

The International Expert Council on Cooperation in the Arctic

# ARCTIC REVIEW

Международный экспертный совет по сотрудничеству в Арктике

w w w . i e e c c a . r u



**Science, Education and Training:  
Towards Arctic Projects**

Тема  
номера

Наука, образование и подготовка кадров  
для реализации арктических проектов



# Фонд Горчакова

Фонд поддержки публичной дипломатии имени А.М. Горчакова создан 2 февраля 2010 г. Учредителем Фонда является Министерство иностранных дел Российской Федерации. Миссия Фонда – содействие участию российских и зарубежных неправительственных организаций в международном сотрудничестве и активное вовлечение институтов гражданского общества во внешнеполитический процесс.

С этой целью Фонд:

- оказывает финансовую поддержку российским и иностранным НПО для реализации проектов в сфере публичной дипломатии;
- проводит собственные программы и проекты для молодых экспертов, политологов, общественников и журналистов;
- взаимодействует с исследовательскими центрами в рамках аналитического обеспечения внешней политики России;
- способствует созданию дискуссионных площадок в России и за ее пределами.

The Alexander Gorchakov public diplomacy fund was founded on February 2, 2010.

The founder is the Ministry for Foreign Affairs of the Russian Federation.

The Fund's mission – promotion of participation of the Russian and foreign non-governmental organizations in international cooperation and active involvement of the institutes of civil society in foreign policy process.

For this purpose the Fund:

- Provides the NGOs with the financial support for the public diplomacy projects;
- Organizes programs and projects for young experts, scientists, public figures and journalists;
- Interacts with think tanks within the analytical providing of Russian foreign policy;
- Promotes creation of discussion platforms in Russia and beyond.





## Арктическое обозрение

Официальное издание  
Международного экспертного совета  
по сотрудничеству в Арктике.

ГРИНЯЕВ С.Н.,  
главный редактор, Россия,

МЕДВЕДЕВ Д.А.,  
заместитель главного редактора,  
Россия

### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

ЖУРАВЕЛЬ В.П., Россия,  
ЗАФАР Д., Индия,  
КАЛАШНИКОВ П.К., Россия,  
МУХИН А.А., Россия,  
ФРАГА ЛУИС, Испания  
ЧАТУРВЕДИ С., Индия,

### Перевод:

КОДЖЕБАШ Д.О.  
ГУТНИКОВА Ю.М.

### Дизайн и верстка:

ЧЕРНИКОВ В.А.,

Издательство:

АНО «Центр стратегических оценок  
и прогнозов»

29515, г. Москва, ул. Академика  
Королева, д. 13, стр. 1,  
<http://csef.ru>

Отпечатано в типографии  
ООО «Белый Ветер».

115093, Москва, ул. Щипок, д. 28,  
тел. (495) 651-84-56.  
Тираж 150 экз.

## Arctic review

Official publication of the International  
Expert Council on Cooperation  
in the Arctic (IECCA)

GRINYAEV S.N.,  
editor-in-chief

MEDVEDEV D.A.,  
deputy editor-in-chief

### EDITORIAL BOARD:

CHATURVEDI S., India  
FRAGA L., Spain  
KALASHNIKOV P.K., Russia  
MUKHIN A.A., Russia  
ZHURAVEL V.P., Russia  
ZAFAR J., India

### Translation:

KODZHEBASH D.O.  
GUTNIKOVA Y.M.

### Design and page makeup:

CHERNIKOV V.A.

Publisher:

Autonomous Non-profit Organization  
«The Centre of Strategic Estimations and  
Forecasts»

129515, Moscow, Akademika Koroleva st.,  
13 building 1  
<http://csef.ru>

Printed in printing office «Beliy veter»  
115093, Moscow, Schipok st, 28  
Teleph. (495) 651-84-56  
Print run of the 150 copies

## УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

2020 год во многих смыслах стал поворотным для мирового развития. Мы наблюдаем фундаментальные изменения, которые, конечно, не могли не затронуть важнейший регион мира – Арктику. Многие страны скорректировали, обновили стратегии развития Арктики. Не стала исключением и Россия, выпустив обновленные «Основы государственной политики в Арктической зоне до 2035 года».

Тема текущего номера – «Наука, образование и подготовка кадров для реализации арктических проектов». Каким образом необходимо развивать научно-образовательный потенциал населения Арктики? Как определить специальности, адекватные меняющейся специализации арктической экономики? Каковы перспективы международного сотрудничества в этой сфере? Именно эти вопросы стали центральными для «Арктического обозрения» в 2020 году.

Вы держите в руках уже шестой выпуск «Арктического обозрения» – официального издания Международного экспертного совета по сотрудничеству в Арктике. Наша цель – дать возможность авторам донести до широкой аудитории собственные позиции и взгляды по наиболее актуальным вопросам международного сотрудничества в Арктике.

Полагаем, что наши усилия будут вознаграждены, и международное сотрудничество в Арктике будет укрепляться, в том числе, и нашими усилиями.

Удачи!

*Сергей Гриняев,  
главный редактор*

## DEAR READERS!

The year 2020 was in many ways becomes a turning point for global development. We are witnessing fundamental changes that, of course, could not but affect the most important world region – the Arctic. Many countries have updated Arctic development strategies. Russia was not exception and released the updated “Basic Principles of State Policy in the Arctic Zone until 2035.”

The topic of the current issue – “Science, Education and Training: Towards Arctic Projects”. How should we develop the scientific and educational potential of the Arctic population? How could we identify specialties adequate to the changing specialization of the Arctic economy? What are the prospects for international cooperation in this area? These questions are key issues in the “Arctic Review” in 2020.

You are holding the sixth issue of the “Arctic Review” – official publication of the International Expert Council on the Cooperation in the Arctic. Our mission is to give the possibility for authors to show their personal opinions and position on the most relevant questions on international cooperation in the Arctic.

We believe that our efforts will be rewarded, and international collaboration in the Arctic will be strengthened, including through our efforts. Best wishes to all readers!

*Sergey Grinyaev,  
editor-in-chief*





<i>От редактора</i> .....	1
<i>From the editor</i> .....	1

<i>Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин:</i> «ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА, ДЛЯ РЕШЕНИЯ УНИКАЛЬНЫХ, НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ В ВЫСОКИХ ШИРОТАХ НАМ НУЖНА МОЩНАЯ НАУЧНАЯ, КАДРОВАЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БАЗА» .....	4
<i>President of Russia Putin V.V.: «ALREADY THIS YEAR WE ARE GOING TO PREPARE AND ADOPT A NEW STRATEGY FOR THE DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN ARCTIC UNTIL 2035...»</i> .....	5



#### *Развитие кадрового потенциала для реализации арктических проектов*

<i>Мартынов В.Г., Калашников П.К., Харченко Ю.А. ГУБКИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ – ЛИДЕР В ПРОВЕДЕНИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПОДГОТОВКЕ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА</i> .....	8
<i>Victor Martynov V.G., Kalashnikov P.K., Kharchenko Y.A. GUBKIN STATE UNIVERSITY LEADS IN RESEARCH ACTIVITIES AND TRAINING OF HIGH-LEVEL SPECIALISTS FOR ARCTIC SHELF DEVELOPMENT</i> .....	9
<i>Декким Х., Грааф Г., Баррон-Перрико М. КУРСЫ ПОДГОТОВКИ МОРЯКОВ К ПОЛЯРНЫМ МОРСКИМ ОПЕРАЦИЯМ</i> .....	16
<i>Deggim H., Hans van der Graaf H., Barron-Perrico M. SEAFARERS TRAINING FOR POLAR WATER OPERATIONS</i> .....	17
<i>Кудряшова Е.В. САФУ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА: 10 ЛЕТ РАЗВИТИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ИНТЕРЕСОВ РОССИИ В АРКТИКЕ</i> .....	20
<i>Kudryashova E.V. NARFU NAMED AFTER M.V. LOMONOSOV: TEN YEARS OF DEVELOPMENT AT THE SERVICE OF NATIONAL INTERESTS</i> .....	21
<i>Боргояков С.А. СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ОБРАЗОВАНИЕ НАРОДОВ СЕВЕРА</i> .....	26
<i>Borgoyakov S.A. SOCIAL AND CULTURAL ISSUES AND EDUCATION OF THE PEOPLES OF THE NORTH</i> .....	27
<i>Федотовских А.В. РЫВОК В БУДУЩЕЕ: ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ДЛЯ АРКТИКИ 2050</i> .....	32
<i>Fedotovskikh A.V. WAY TO THE FUTURE: PROFESSIONAL STANDARDS FOR THE ARCTIC 2050</i> .....	33
<i>Роберт И.В. ЦЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРИОДА ЦИФРОВОЙ ПАРАДИГМЫ</i> .....	38
<i>Robert I.V. VALUES OF THE DIGITAL PARADIGM PERIOD EDUCATION</i> .....	39

**Международное сотрудничество в сфере образования и науки**

*Гао Т.* ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РОССИЙСКО-КИТАЙСКОГО НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В АРКТИКЕ ..... 44  
*Gao T.* PROMISING AREAS OF RUSSIA-CHINA SCIENTIFIC AND TECHNICAL COLLABORATION IN THE ARCTIC ..... 45  
*Алескеров Ф.Т., Бретлесен Р., Коргин Н.А.* ОБЗОР ПРОЕКТА «ОБЩЕСТВО И ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АРКТИКЕ» ..... 50  
*Alekserov F.T., Rasmus Bertelsen R., Korgin N.A.* SOCIETY AND ADVANCED TECHNOLOGY IN THE ARCTIC, PROJECT'S OVERVIEW ..... 51  
*Ледков Г.П.* СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ ОБРАЗОВАНИЯ КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА, СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: ИТОГИ 2020 ГОДА ..... 54  
*Ledkov G.P.* SMALL INDIGENOUS PEOPLES OF THE RUSSIAN NORTH: STRATEGIC LANDMARKS IN EDUCATION. SUMMARY OF 2020 ..... 55  
*Гриняев С.Н., Хантер Т.С., Медведев Д.А.* РОССИЙСКИЙ И БРИТАНСКИЙ ПОДХОДЫ К ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ АРКТИКИ ..... 58  
*Grinyaev S.N., Hunter T.S., Medvedev D.A.* RUSSIAN AND BRITISH APPROACHES ON THE ISSUES OF THE ARCTIC TRAINING PROGRAMMES ..... 59  
*Зафар Д.* СТРАНЫ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА: АНАЛИЗ, ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ..... 64  
*Zafar J.* RESEARCH AND RANKING IN ARCTIC REGION ..... 65  
*Ли Т., Шоу Т.А., Саманта Д., Баранская А.В., Хан Н.С., Хортон Б.П.* ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ МОРЯ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ ..... 70  
*Li T., Timothy A.S., Samanta D., Baranskaya A.V., Khan N.S., Horton, B.P.* PAST, PRESENT AND FUTURE SEA-LEVEL CHANGE IN THE RUSSIAN ARCTIC ..... 71

**Технологии освоения Арктики**

*Сахуджа В.* ИНДИЯ В АРКТИКЕ: НАУКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНОЛОГИЙ ЧЕТВЕРТОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ ..... 78  
*Sakhuja V.* INDIA IN ARCTIC: SCIENCE AND FUTURE ROLE OF INDUSTRY 4.0 TECHNOLOGIES ..... 79  
*Журавель В.П.* ВОПРОСЫ НАУКИ В РОССИЙСКОЙ АРКТИКЕ ..... 84  
*Zhuravel V.P.* ISSUES OF THE RUSSIAN ARCTIC SCIENCE ..... 85  
*Балановский В.Л., Подъяконов В.М., Правиков Д.И.* ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АРКТИКИ ..... 88  
*Balanovsky V.L., Podyakonov V.M., Pravikov D.I.* ISSUES AND PERSPECTIVES OF THE ARCTIC RECLAMATION AND SOCIAL AND CULTURAL DEVELOPMENT ..... 89





Президент Российской Федерации  
Владимир Владимирович Путин:

**«Для комплексного развития региона, для решения уникальных, нестандартных задач в высоких широтах нам нужна мощная научная, кадровая, технологическая база»**



По мере интенсификации хозяйственной деятельности в Арктике все отчетливее тот факт, что дефицит квалифицированных кадров в прогнозный период будет усиливаться. Практически в любом регионе Арктической зоны очевидна нехватка как квалифицированных специалистов, так и представителей рабочих профессий. В этой связи сегодня идет процесс формирования эффективной системы подготовки кадров и создания комфортных условий жизни.

На сегодняшний день неоспоримым является тот факт, что развитая научно-технологическая база является одним из главных условий успешной реализации долгосрочных планов освоения полярного региона.

«Для комплексного развития региона, для решения уникальных, нестандартных задач в высоких широтах нам нужна мощная научная, кадровая, технологическая база. Мы уже приступили к созданию в регионах страны научно-образовательных центров, которые интегрируют возможности университетов, исследовательских институтов, бизнеса, реального сектора экономики. Такой центр обязательно будет и в одном из наших арктических регионов и должен обеспечить как развитие фундаментальной науки, так и решение прикладных, практических задач освоения Арктики.

Мы приглашаем партнеров из других стран к сотрудничеству в области судостроения, связи, без-

опасности мореплавания, разработки ресурсов и экологической безопасности. Это будет способствовать укреплению добрососедских отношений в регионе и мирному устойчивому развитию Арктики».

**Выступление Президента России В. Путина на пленарном заседании V Международного арктического форума «Арктика – территория диалога», 9 апреля 2019 года.**

Источник: <http://www.kremlin.ru>

Сложные арктические условия и неординарные задачи требуют особого подхода к повышению качества подготовки кадров для Арктики.

Для достижения этих целей ведется работа по совершенствованию процесса целевой подготовки кадров по приоритетным направлениям работы в Арктике. Сегодня на Крайнем Севере создано более 20 многофункциональных центров прикладных квалификаций, целью деятельности которых является кадровое обеспечение потребностей высокотехнологических отраслей экономики, а также подготовка по наиболее востребованным профессиям и специальностям.

При этом особую роль в развитии человеческого капитала играет система среднего профессионального образования и дополнительного образования. При подготовке кадров для Арктики нужно достичь баланса программ дополнительного профессионального, среднего и высшего образования, так как

при реализации арктических проектов также востребованы и рабочие специальности.

«Одним из важнейших направлений государственной политики считаем повышение уровня жизни людей в Арктической зоне: обеспечение качественного образования и медицинского обслуживания, увеличение количества объектов культуры и спорта, доступных для населения, расширение транспортной инфраструктуры».

**Выступление заместителя Председателя Правительства Российской Федерации – полномочного представителя Президента Российской Федерации в Дальневосточном федеральном округе Ю. Трутнева на заседании президиума Государственной комиссии по вопросам развития Арктики.**

Источник: <http://government.ru>

В соответствии с Указом Президента РФ от 07.05.2018 № 204 Россия должна войти в число пяти ведущих научно-технологических держав мира. Для решения этой задачи предполагается до 2021 г. создание не менее 15 научно-образовательных центров мирового уровня на основе интеграции университетов и научных организаций и их кооперации с организациями, действующими в реальном секторе экономики.

Создание сети научно-образовательных учреждений в Арктической зоне обеспечит интеграцию высших учебных заведений, научно-исследовательских организаций и их кооперацию с арктическими предприятиями, действующими в реальном секторе экономики.

«У нас отсутствует единая система оценки качества программ арктической направленности и методика определения профессий, которые необходимы для работы в арктических регионах...

...Должна быть разработана целевая программа «Кадры для Арктики» с учётом потребностей регионов, предприятий, учреждений, расположенных в Арктической зоне. Мы должны её поддержать, потому что человек на Севере — врач, учитель, оленевод, геолог, охотник — главное богатство. Человек дороже алмазов. Люди на Севере очень талантливы, и мы должны беречь: их мало. Мы для этого сегодня и собрались — чтобы готовить кадры для Севера и сохранить тех, кто работает.

Только через образование, науку и новые технологии можно сделать очень серьёзный прорыв в Арктике. Север ошибок не прощает. Надо идти не спеша, не торопясь, осознанно, разумно».

**Выступление заместителя председателя Комитета Совета Федерации по федеративному устройству, региональной политике, местному самоуправлению и делам Севера А. Акимова на заседании Совета по Арктике и Антарктике**

Источник: <https://aleksandrakimov.ru/>

Фото: ИА Regnum



President of the Russian Federation Vladimir Putin:

**«We need a powerful research, HR and technological foundation for the region's comprehensive development and for accomplishing unique and unconventional tasks in the high latitudes»**

*Today it is clear that the more intense business activities be in the Arctic, the more deficit of specialists will be seen in the projection period. Almost every Arctic area is lacking both high-qualified professionals and blue-collar workers. Today, therefore, an effective system of training and the creation of comfortable living conditions is being established.*

*It goes without saying that a developed scientific and technological basis is concerned one of the most important requirements to implement long-term plans on the Arctic reclamation.*

«We need a powerful research, HR and technological foundation for the region's comprehensive development and for accomplishing unique and unconventional tasks in the high latitudes. We have begun establishing science and education centres in various Russian regions; they integrate the capabilities of universities, research institutes, the business community and the real economy. One of our Arctic regions will certainly receive such a centre that will ensure the development of fundamental research and will help address the applied and practical tasks of developing the Arctic.

We encourage our foreign partners to join us in our efforts to create hub ports at the end points of the route.

**Address by V. Putin, President of the Russian Federation on the plenary session of the international conference «Arctic – territory of dialogue».**

Source: <http://www.kremlin.ru>

*Severe Arctic environment and sophisticated tasks require a complex approach towards the training system demands on quality.*

*To achieve these goals, efforts are under way to improve targeted training on Arctic priorities. Today the Russian Far North has over 20 multifunctional applied qualifications centers built, that aim to provide new high-tech sectors of economy with specialists as well as training on the most sought professions and specialties.*

*Moreover, secondary vocational education and supplementary education play a special role in the development of labor resources. When training personnel for the Arctic, it is necessary to achieve a balance in the programmes of supplementary, secondary and higher vocational education, since in the implementation of Arctic projects, the specialties of workers are also required.*

«We consider one of the most important areas of state policy to increase the standard of living of people in the Arctic zone: providing quality education and medical services, increasing the number of cultural and sports facilities available to the population, expanding transport infrastructure».

**Speech by Y. Trutnev, Deputy Prime Minister and Plenipotentiary Presidential Envoy to the Far Eastern Federal District on the meeting of presidium of State commission on Arctic development.**

Source: <https://government.ru>

*Under President Putin's decree №204 of 27.05.2018, Russia should be among the five leading scientific and technological powers in the world. In order to achieve this goal, it is planned to establish until 2021 at least 15 world-class scientific and educational centers based on the integration of universities and scientific organizations and their cooperation with organizations active in the real sector of the economy.*

*The establishment of a network of scientific and educational institutions in the Arctic region will thus ensure the integration of higher education institutions and research organizations and their cooperation with Arctic enterprises operating in the real sector of the economy*

«We do not have a united system for assessing the quality of Arctic-oriented programmes and a methodology for identifying the professions needed to work in the Arctic regions»

...A target-oriented program "Personnel for the Arctic" must be worked out, that should consider the demands of the Arctic regions, enterprises and institutions. We must support it, for any man in the North – a doctor, a teacher, a reindeer herder, a geologist, a hunter – is a treasure. A man is the most precious above any diamonds. The people of the North are very talented, and we must protect them because they are few. That is why we are here today - to train the specialists for the North and to save those who work here.

Only through education, science, and new technologies we can make a very big breakthrough in the Arctic. The North does not condone mistakes. You have to go slowly, without haste, consciously, rationally».

**Address by Deputy Chair of the Federation Council Committee on Federal Structure, Regional Policy, Local Government and Northern Affairs A. Akimov to the Arctic and Antarctic Council.**

Source: <https://aleksandrakimov.ru/>



15-20%

Количество научных публикаций, связанных с исследованиями Арктики, ежегодно увеличивается на 15-20 %

The number of scientific publications related to Arctic research increases by 15-20 % per year

110

В Арктике и приарктической зоне расположено более 110 вузов и научно-исследовательских центров

There are more than 110 universities and research centres situated in the Arctic







С 2013 года в работе Международного экспертного совета по сотрудничеству в Арктике приняли участие эксперты из Канады, Дании, США, Норвегии, Исландии, Франции, Сингапура, Китая, Индии, Великобритании, Италии, Испании, Польши, а также из ведущих международных организаций.

Since 2013, experts from Canada, Denmark, the United States, Norway, Iceland, France, Singapore, China, India, Great Britain, Italy, Spain, Poland, as well as from leading international organizations have participated in the work of the International Expert Council on Cooperation in the Arctic (IECCA).

## Развитие кадрового потенциала для реализации арктических проектов

В соответствии с Указом Президента РФ от 5 марта 2020 г. N 164 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» необходимо наращивание фундаментальных, прикладных и отраслевых исследований, связанных с освоением Арктики, с целью разработки и апробации новых технологий и техники для повышения конкурентоспособности и комплексной безопасности РФ на мировой арене. Не менее важной составляющей

является формирование новых и совершенствование действующих образовательных программ, обеспечивающих подготовку кадров во всех промышленных комплексах и отраслях РФ, задействованных в развитии этого стратегически важного региона.

Освоение природных ресурсов, в том числе нефти и газа, Арктического шельфа является одним из ключевых направлений развития Арктики. Губкинский университет стабильно удерживает передовые позиции в подготовке высококлассных специалистов и проведении научных исследований в этой области.



**Виктор Георгиевич Мартынов,**  
ректор РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д.э.н,  
профессор

**Павел Кириллович Калашников,**  
начальник управления стратегического развития РГУ нефти и газа  
(НИУ) имени И.М. Губкина, к.т.н.

**Юрий Алексеевич Харченко,**  
профессор кафедры освоения морских нефтегазовых  
месторождений РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, д.т.н.



# Губкинский университет – лидер в проведении научных исследований и подготовке высококвалифицированных кадров для освоения Арктического шельфа

## Gubkin State University Leads in Research Activities and Training of High-Level Specialists for Arctic Shelf Development

Разведка и добыча углеводородов на арктических и субарктических акваториях идет уже не одно десятилетие. Тем не менее масштаб и количество данных проектов пока трудно сопоставимы с проектами на морских акваториях свободных ото льда. Первый опыт освоения таких месторождений показал, что прямой перенос технологий и техники, разработанных для обустройства и эксплуатации морских нефтегазовых месторождений в других районах Мирового океана в арктическую действительность, не всег-

*Victor Martynov, Rector of Gubkin University, Doctor of Economic Sciences, Professor*

*Pavel Kalashnikov, Head of Department for Strategic Development at Gubkin University, Candidate of Engineering Sciences*

*Yuriy Kharchenko, Professor of Department of Offshore Oil and Gas Field Development at Gubkin University, Doctor of Engineering Sciences*

According to President Putin's decree №64 "Basic Principles of Russian state policy in the Arctic zone until 2035" (May 5, 2020) it's of vital importance to increase the number of fundamental, applied and sector-specific studies concerning reclamation of the Arctic to work out and assess new technologies and equipment that will help Russia

**improve its competitiveness and reinforce integrated security in the world. Another equally important course is to design new and update current training programs providing all the industrial complexes and fields of this country with progressive specialists involved in work in this strategically important region.**

**Natural resources development of the Arctic shelf including oil and gas, is taken as one of the key courses to reclamate this region. Gubkin University remains the leader in terms of training of highly-educated specialists to conduct researches in this field.**

It is several decades that exploration and exploitation of hydrocarbons has been running in the Arctic and Subarctic. Nevertheless, the number and scale of these projects is difficult to compare with ones held in ice-free offshore areas. First experience of development of the Arctic offshore deposits has shown that standard technologies and equipment focused on development and exploitation of oil and gas fields in other areas of the World ocean are hard to be applied in Arctic areas. The difference can be observed at every stage of the development of the Arctic marine deposit from exploratory drilling to exploitation.

Over 60% of Arctic shelf resources cover Russian territories. They comprise over 234,5 billion bbl o.e. with 80% stored as gas. The most of hydrocarbons deposits (70%) are accumulated in Barents, Pechora, Kara and Okhotsk Seas. Moreover, Barents and Kara deposits mainly have gas and condensate, while Pechora stores oil, and Okhotsk is rich with oil and gas.

In the beginning of XXI century such projects on Arctic hydrocarbons development have drawn significant interest from global energetic companies who were willing to participate in it. But while during 90th of XX and first decade of XXI century, some members of Russian energy community were hoping for vast spread of foreign technologies to be applied on the Russian

да является оптимальным решением. Такое положение дел можно проследить буквально на каждом этапе процесса освоения морского арктического месторождения от разведочного бурения до его эксплуатации.

Более 60% всех ресурсов углеводородов на Арктическом шельфе приходится на его российскую часть. Начальные суммарные ресурсы углеводородов континентального шельфа России составляют около 234,5 млрд б.н.э., из которых около 80% - газ. Основные ресурсы углеводородов (около 70%) сосредоточены в недрах Баренцева, Печорского, Карского и Охотского морей. При этом в недрах Баренцева и Карского морей преобладают газ и конденсат, в Печорском море — нефть, в Охотском море - нефть и газ.

В начале XXI века мировые энергетические компании проявляли значительный интерес к участию в проектах освоения углеводородных ресурсов российской Арктики. Если в 90-е г. XX столетия и в первое десятилетие XXI века определенная часть российского энергетического сообщества надеялась на широкое продвижение зарубежных технологий на российском шельфе и их дальнейшее развитие в России, то в современной геополитической обстановке эти надежды значительно уменьшились. Кроме того, детальный анализ политики зарубежных компаний в предыдущие годы на российском рынке не дает оснований отметить их большого желания передавать свои технологии российским партнерам. Поэтому, по нашему мнению, стратегический путь развития арктических энергетических проектов – это детальный, критический анализ современных мировых тенденций развития технологий и техники для морских месторождений нефти и газа, опора на отечественную промышленность и создание российского подхода к проблеме освоения углеводородных ресурсов шельфа замерзающих морей на базе уникального опыта российских исследователей и покорителей Арктического региона.

Губкинский университет стал первым из российских вузов, в стенах которого была начата подготовка кадров для освоения углеводородных ресурсов континентального шельфа. Еще в 70-х годах XX века в университете была создана кафедра морской геологии, выпускники которой, наряду с выпускниками других кафедр университета, стали первооткрывателями нефтегазоносных провинций Арктического региона, включая континентальный шельф.

Более 60% всех ресурсов углеводородов на Арктическом шельфе приходится на его российскую часть. Начальные суммарные ресурсы углеводородов континентального шельфа России составляют около 234,5 млрд б.н.э., из которых около 80% - газ. Основные ресурсы углеводородов (около 70%) сосредоточены в недрах Баренцева, Печорского, Карского и Охотского морей. При этом в недрах Баренцева и Карского морей преобладают газ и конденсат, в Печорском море — нефть, в Охотском море - нефть и газ.

В частности, выпускник МНИ имени И.М. Губкина 1955 года Янкиф Панхусович Маловицкий стал лауреатом Государственной премии РФ 1995 года за научное обоснование и открытие новой крупной нефтегазоносной провинции на шельфе Западной Арктики в конце 80-х годов (Штокмановское газоконденсатное и Приразломное нефтяное месторождения). Еще одним выдающимся выпускником Губкинского университета был Василий Тихонович Подшибякин, под руководством которого открыто 36 месторождений газа в Ямало-Ненецком округе, в том числе Крузенштерновское, Харасавэйское, Ново-Портовское, Южно-Тамбейское газоконденсатное месторождение и др. А в 2006 году выпускник университета Равиль Ульфатович Маганов в третий раз стал лауреатом Государственной премии РФ за разработку и промышленное внедрение рациональных комплексов геолого-геофизических исследований и экоэффективных технологий строительства морских скважин.

В 1984 году на кафедре автоматизации проектирования сооружений нефтяной и газовой промышленности открыта специальность «Морские нефтегазовые сооружения», в рамках которой началась подготовка специалистов по конструированию и строительству морских нефтегазовых сооружений, включая морские трубопроводы.

А спустя немногим больше 10 лет, в 1998 г. на факультете разработки нефтяных и газовых месторождений была создана кафедра освоения морских нефтегазовых месторождений, ориентированная на подготовку магистров – специалистов, обладающих компетенциями многовариантного анализа и проектирования сложных многопрофильных систем, владеющих знаниями о новейших технологиях морского бурения на Арктическом шельфе, создании подводных нефтяных и газовых промыслов с использованием роботизированных технологических комплексов.

В настоящее время выпускники университета работают в ведущих как российских, так и зарубежных нефтегазовых компаниях, занимающихся освоением нефтегазовых ресурсов шельфа.

Между тем, новые вызовы, с которыми столкнулись российские газовики и нефтяники в условиях Арктического шельфа, требуют новых идей и подходов для обеспечения безопасного и эффективного освоения углеводородных кладовых российской Арктики.

Сегодня мы находимся в самом начале пути, однако уже очевиден дефицит квалифицированных специалистов, имеющих

Over 60% of Arctic shelf resources cover Russian territories. They comprise over 234,5 billion bbl o.e. with 80% stored as gas. The most of hydrocarbons deposits (70%) are accumulated in Barents, Pechora, Kara and Okhotsk Seas. Moreover, Barents and Kara deposits mainly have gas and condensate, while Pechora stores oil, and Okhotsk is rich with oil and gas.

shelf and further development of them, in the current geopolitical climate, such hopes have diminished considerably. Moreover, detailed analysis of foreign companies' policies in previous years on the Russian market gives no reasons to expect them willing to share their technologies with the Russian partners. The fact makes us think that the strategic course of development of the Arctic energy projects seeks a detailed critical analysis of the current global technological trends in oil and gas exploration, based on the Russian industry and Russian approach to the problem of frozen water area deposits explorations with focus on the experience of the Russian experts and the explorers of the Arctic.

Gubkin University became the first of all Russian universities that initiated training courses of the specialists to develop hydrocarbons deposits of the continental shelf. As early as the 1970s, the University established the Department of Marine Geology, whose graduates, along with the graduates of other departments of the University, became the discoverers of the oil and gas-bearing provinces of the Arctic region, including the continental shelf.

In particular, Yankif Panhusovich Malovitsky, a graduate of Moscow Oil Institute named after I.M. Gubkin of 1955, was awarded the 1995 Russian Federation State Prize for the scientific justification and discovery of a new large oil and gas province on the Western Arctic shelf in the late 1980s (Shtokman Gas Condensate and Oil Deposit). Another outstanding graduate of Gubkin University was Vasily Tikhonovich Pribyakin, under whose direction 36 gas fields have been opened in the Yamal-Nenets district, including Krusensternovsk, Harasavay, Novo-Portovsk, South-Tambai gas condensate deposits, etc. In 2006, Ravil Ulfatovich Maganov, a graduate of the University, for the third time won the State Prize of the Russian Federation for the development and industrial implementation of rational complexes of geological and geophysical research and eco-efficient technologies for the construction of marine boreholes.

In 1984, the specialty «Offshore Oil and Gas Constructions» was opened at the Department of Automation of Oil and Gas Structures, that started training of specialists in the design and construction of offshore oil and gas constructions, including maritime pipelines.

A little over 10 years later in 1998, the Department of Offshore Oil and Gas Development was established based at the Faculty of Oil and Gas Field Development, focused on training of Master's degree students who would have

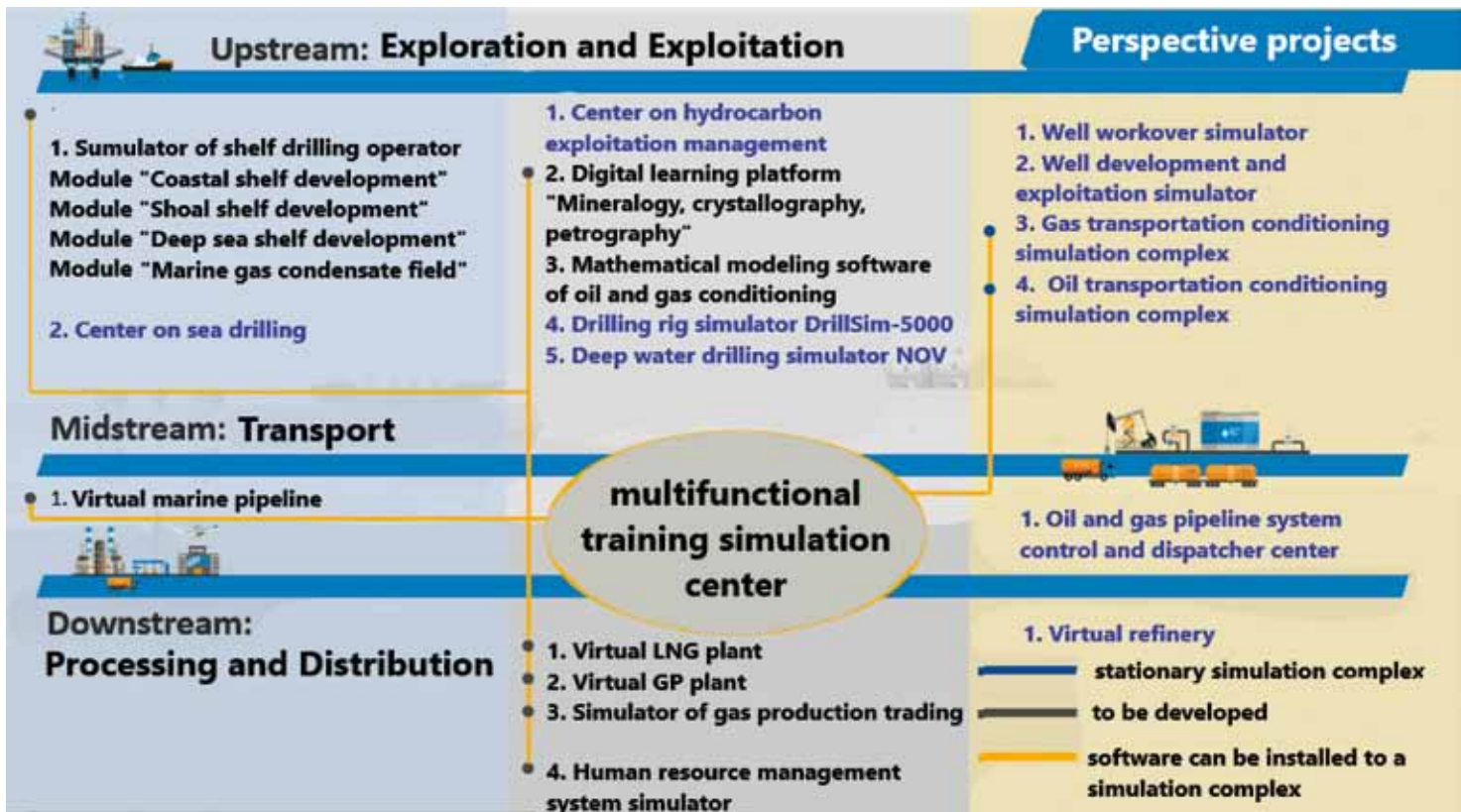


Figure 1.

Multifunctional simulation center on operating with digital twins of the oil and gas ground and offshore equipment

a competence in multipart analysis and design of complex multidisciplinary systems, as well as be aware of the newest technologies of offshore drilling in the Arctic shelf, and development of underwater oil and gas fields via robotic processes.

At present, the University graduates work in the leading oil and gas companies, both Russian and foreign, that develop oil and gas resources of the shelf.

However, new challenges faced by the Russian gas and oil companies in the Arctic shelf require new ideas and approaches to ensure the safe and efficient development of hydrocarbon deposits in the Russian Arctic.

Today we are at the very beginning of our journey, but the shortage of well-qualified personnel with experience in designing and operating offshore mining equipment under Arctic conditions has already become evident. It is expected that the demand for such specialists will only be increasing, which proves that the offshore mining course is a very promising field for specialists since it gives them unique opportunities for professional development and career advancement.

The training of high-level specialists requires systematic and regular collaborative cooperation of both Gubkin University and Russian oil and gas companies. That is why in 2019, within the framework of the Program of Priority Works in Gubkin University on the high-tech equipment and materials with the focus on the activities of the group of companies «Gazprom», approved by the Deputy Chairman of the Board of PAO «Gazprom» V.A. Markilov and the Rector of Gubkin University V.G. Martynov, an «Underwater Production Complex» REC was created.

The first steps in the implementation of the Center's plans became an ad-

опыт проектирования и эксплуатации оборудования для шельфовой добычи в условиях Арктики. В дальнейшем спрос на таких специалистов будет только возрастать, что делает направление шельфовой добычи крайне перспективным для специалистов, давая им уникальные возможности для профессионального развития и карьерного роста.

Подготовка высококлассных специалистов требует планомерной и регулярной совместной работы как со стороны Губкинского университета, так и со стороны российских компаний ТЭК. Именно поэтому в 2019 году в рамках Программы приоритетных работ по созданию РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина высокотехнологичного оборудования и материалов по направлениям деятельности группы компаний «Газпром», утвержденной заместителем Председателя Правления ПАО «Газпром» В.А. Маркеловым и ректором Губкинского университета В.Г. Мартыновым был создан научно-образовательный центр «Подводные добычные комплексы».

Первыми шагами по реализации планов работы Центра стала дополнительная образовательная программа «Введение в системы подводной добычи углеводородов», инициированная в 2020 году в Губкинском университете совместно с ПАО «Газпром». Она должна стать основой для будущей маги-

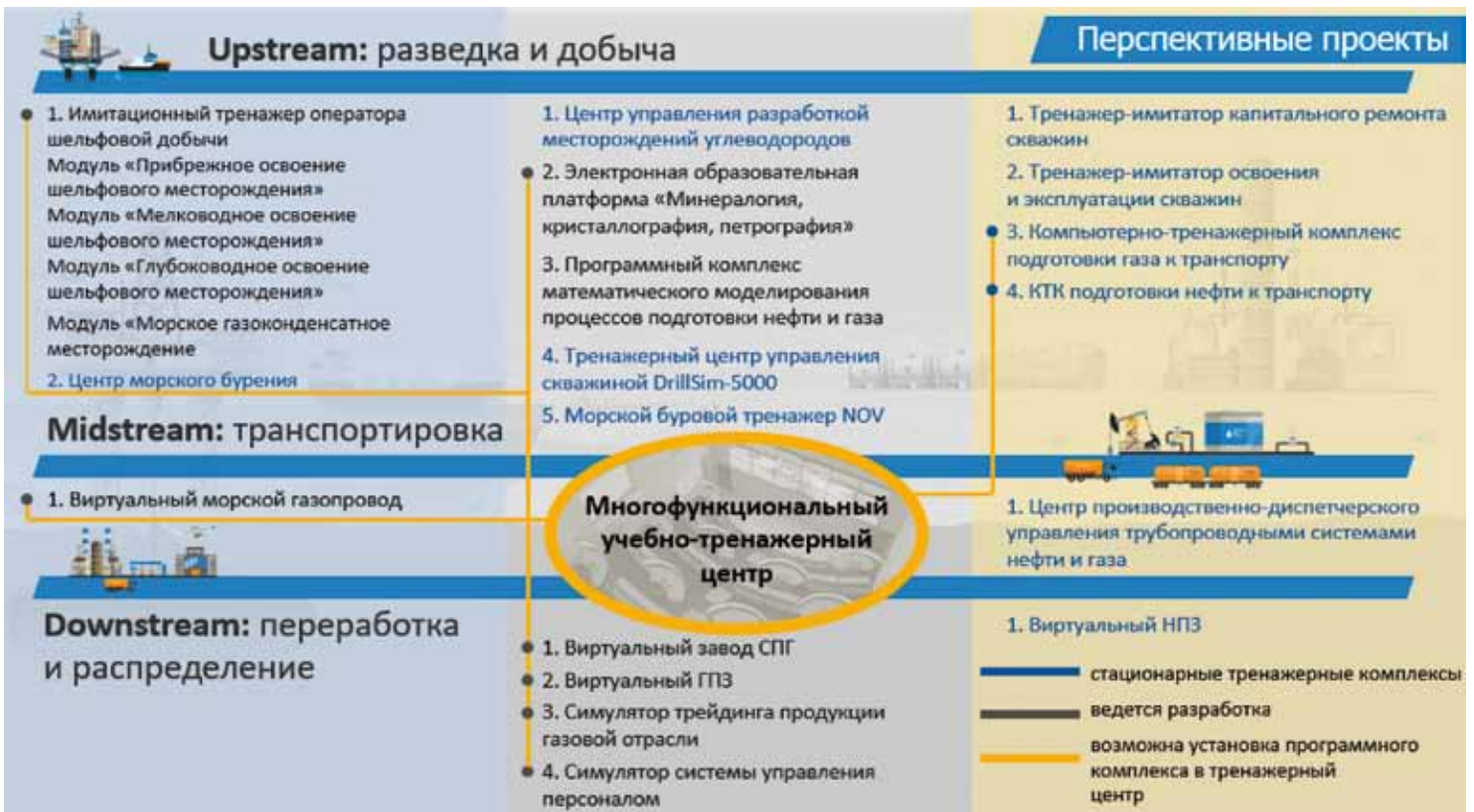


Рис. 1.

Многофункциональный учебно-тренажерный центр по работе с цифровыми двойниками наземных и морских технологических объектов нефтегазового комплекса

стерской программы, дав толчок для развития этого перспективного направления подготовки. Параллельно с разработкой образовательного курса совместно со специалистами ПАО «Газпром» идет активная подготовка учебно-методических материалов, которые будут оформлены в формате учебных пособий и отдельных научных и популярных статей по данному направлению подготовки.

Не менее важным проектом является создание совместно с ПАО «Газпром» многофункционального учебно-тренажерного центра по работе с цифровыми двойниками наземных и морских технологических объектов нефтегазового комплекса, который позволит существенно повысить качество подготовки и повышения квалификации специалистов при решении учебно-тренировочных практико-ориентированных задач в условиях, максимально приближенных к реальным, а также позволит осуществлять математическое моделирование технологических процессов шельфовых объектов ПАО «Газпром» и ПАО «Газпром нефть», обеспечивая оптимизацию производственных процессов (рис. 1).

Совместно с ПАО «НОВАТЭК» осуществляется актуализация и совершенствование программы магистерской подготовки «Криогенные технологии и оборудование газовой

ditional educational program «Introduction to the system of underwater hydrocarbon mining», initiated in 2020 in Gubkin University altogether with PAO «Gazprom». It is expected to be the basis for future Master's degree program and push towards development of this perspective course. In the meantime, another project is going on with the specialists' of PAO «Gazprom» active cooperation to build-up and prepare teaching materials, which will be elaborated in the format of study guides and independent scientific and popular articles in this field of training.

PAO «Gazprom» is also taking part in another important project to create multifunctional simulation center on operating with digital twins of the oil and gas ground and offshore equipment. This will greatly increase the quality of the students' training due to intense close to actual cases and ability to model technological processes of the shelf objects of PAO «Gazprom» and PAO «Gazprom нефть», providing production processes optimization.

In collaboration with PAO «NOVATEK», the University is updating and improving Master's training program «Cryogenic Technologies and Equipment of the Gas Industry», which is aimed at training specialists in liquefied natural gas (LNG). Such specialists are undoubtedly important to implement the company's current projects, while Arctic LNG 2 project suggests training with focus of the Arctic shelf features. At the same time, the training is complemented by searches and applied research by the Masters and university professors, which ensures their greater involvement in the specifics of PAO «NOVATEK» projects.

In addition to the main teaching process, Gubkin University regularly conducts advanced training programmes in which specialists from oil and gas companies acquire the skills needed to work on the Arctic shelf. Their list is



**Рис. 2.**  
Научно исследовательское судно  
3D сейсморазведки «Иван Губкин»

**Figure 2.**  
3D seismic survey research vessel «Ivan Gubkin»

getting bigger every year, taking into account the specific wishes of Russian and foreign oil and gas companies eager to train their employees (PAO «NC «Rosneft», PAO «Gazprom», PAO «Gazprom Neft», JSC Zarubezhneft, Joint Venture Vietsovpetro, Petrovietnam and others). To enhance the competence of the university lecturers in the subject matter field the University sends them on-the-job training at offshore and coastal infrastructure facilities, where they are not only exposed to new technological solutions, but also discuss possible collaborative research activities that might be implemented in order to increase the production rate and thus decrease expenses.

It is obvious that every year the interest of States in the natural wealth of the Arctic is growing rapidly for the region has great potential for the development of both the entire Russian industry and the oil and gas production complex. In particular, the international community today is well aware that the Arctic continental shelf of the Russian Federation is one of the most promising and perspective areas in terms of exploration and exploitation of hydrocarbons in XXI century.

The concept formulated by M.V. Lomonosov in the XVIII century that «the power of Russia will be grown by Siberia», today can be changed – the power of Russia will be grown also by the Arctic.

From this point of view, the training of highly qualified specialists and the conduct of scientific research in the field of the development of the Arctic shelf is a highly relevant and demanded task, therefore Gubkin University will always be active to lead in this direction, using all scientific and pedagogical potential accumulated in 90 years of its existence. ■

отрасли», которая направлена на подготовку специалистов по сжиженному природному газу (СПГ). Востребованность этих специалистов не вызывает вопросов в связи с реализацией текущих проектов компании, а проект Арктик СПГ 2 подразумевает подготовку специалистов именно с учетом специфики Арктического шельфа. При этом учебный процесс дополняется выполнением поисковых и прикладных исследований силами магистрантов и преподавателей университета, что обеспечивает большее их вовлечение в специфику производства, характерного для проектов ПАО «НОВАТЭК».

Помимо основного учебного процесса Губкинский университет регулярно реализует программы повышения квалификации, в рамках которых специалисты нефтегазовых компаний обретают навыки и умения, необходимые для работы на Арктическом шельфе. Список этих программ с каждым годом расширяется, учитывая конкретные пожелания российских и зарубежных нефтегазовых компаний, желающих провести обучение своих сотрудников (ПАО «НК «Роснефть»,



ПАО «Газпром», ПАО «Газпром нефть», АО «Зарубежнефть», СП «Вьетсовпетро», ГК «PetroVietnam» и др. Это, в том числе, приводит к необходимости повышать уровень компетентности преподавателей университета в предметной области путем их направления на стажировки на объекты шельфовой и береговой инфраструктуры, где они не только знакомятся с новыми технологическими решениями, но и обсуждают возможные совместные научно-исследовательские работы, которые могут быть выполнены в интересах компаний с целью повышения технологичности производства, что, как следствие, приводит к снижению издержек.

Очевидно, что с каждым годом интерес государств к природным богатствам Арктики стремительно возрастает – регион обладает большим потенциалом для развития как всей российской промышленности, так и для нефтегазодобывающего комплекса, в частности сегодня мировое сообщество прекрасно понимает, что Арктический континентальный шельф Российской Федерации является одной из самых перспективных территорий в плане разведки и добычи углеводородов в XXI веке.

Идея, сформулированная М.В. Ломоносовым в XVIII веке о том, что «могущество России прирастать будет Сибирию», сегодня, в XXI веке может быть дополнена – могущество России будет прирастать также и Арктикой.

С этой точки зрения подготовка высококвалифицированных кадров и проведение научных исследований в области освоения Арктического шельфа является крайне актуальной и востребованной задачей, поэтому Губкинский университет в этом направлении будет всегда занимать активную, лидирующую позицию, используя весь научно-педагогический потенциал, накопленный за 90 лет своего существования. ■

## НОВОСТИ

СЕВЕРНЫЙ ФЛОТ И РГО ПРОВЕДУТ СОВМЕСТНУЮ АРКТИЧЕСКУЮ ЭКСПЕДИЦИЮ В 2020 ГОДУ

**Северный флот совместно с Русским географическим обществом (РГО) проведут третью совместную арктическую экспедицию в 2020 году. Об этом сообщил командующий Северным флотом вице-адмирал Александр Моисеев в интервью «Красной звезде».**

«В нынешнем году, когда отмечается 175-летие Русского географического общества, мы планируем укрепить традиции и провести новую комплексную экспедицию на архипелаги Арктики, посвятив ее сразу нескольким памятным датам: 75-летию Великой Победы, 110-летию Гидрографической экспедиции Северного Ледовитого океана, 120-летию Русской полярной экспедиции и 145-летию Владимира Русанова», - отметил Моисеев.

«Военнослужащие флота, действуя плечом к плечу с научными группами РГО на арктических островах, реконструируют маршруты первопроходцев, восстанавливают памятники истории и культуры, выполняют экологические, биологические и другие исследования», - заключил Моисеев.

Источник: <https://tass.ru/>

THE NORTHERN FLEET AND RGS WILL CONDUCT A JOINT ARCTIC EXPEDITION IN 2020

**The Northern Fleet, together with the Russian Geographical Society (RGS), will conduct a third joint Arctic expedition in 2020. The commander of the Northern Fleet, Vice-admiral Alexander Moses, reported this in an interview with “Red Star”.**

“This year, when the 175th anniversary of the Russian Geographical Society is being celebrated, we plan to strengthen traditions and conduct a new complex expedition to the Arctic archipelago, dedicating it simultaneously to several memorable dates: the 75th anniversary of the Great Victory, the 110th anniversary of the Hydrographic Expedition of the Arctic Ocean, the 120th anniversary of the Russian Polar Expedition and the 145th anniversary of Vladimir Rusanov” – noted Moiseev.

“The Fleet, working side by side with the RGS scientific teams on the Arctic islands, reconstruct the paths of pioneers, restore historical and cultural monuments, carry out ecological, biological and other research», concluded Moiseev.

Source: <https://tass.ru/>



# Курсы подготовки моряков к полярным морским операциям



Обязательным фактором для безопасной навигации в арктических водах является наличие у моряков хорошей подготовки, важную роль в организации которой играет Международная морская организация (ИМО), тренирующая моряков для работы на судах в арктической и антарктической зонах.

**Хайке Декким**, директор Управления безопасности на море, Международная морская организация (ИМО)

**Ганс ван дер Грааф**, заместитель директора по эксплуатационной безопасности и человеческому фактору, Управление по безопасности на море, Международная морская организация (ИМО)

**Милтон Баррон-Перрико**, сотрудник технической службы, Управление по безопасности на море, Международная морская организация (ИМО)

В приоритетах ИМО неизменно стоит обеспечение безопасности кораблей и защита нетронутой человеком природы Арктики и Антарктики. Именно поэтому 12 глава Международного кодекса для судов, эксплуатируемых в полярных водах (Полярный кодекс) «Укомплектование экипажа и подготовка» требует, чтобы капитаны, старшие помощники и лица из числа командирского состава, несущие навигационную вахту на судах, прошли подготовку с целью получения соответствующих навыков, отвечающих занимаемой должности, а также принятия на себя обязанности и ответственности, с учетом положений Конвенции и Кодекса ПДМНВ (Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты).

Минимальные требования для подготовки и квалификации капитанов и вахтенных офицеров, несущих службу на кораблях, ходящих в арктических водах, были приняты в ноябре 2016 года Комитетом ИМО по безопасности на море и стали обязательными согласно V главы Конвенции ПДМНВ.

В 2017 году ИМО также разработало Базовый и Расширенный курсы подготовки для работы в Полярных водах для помощи организациям, занимающихся морской подготовкой, в разработке компетентностных подготовительных программ и обновлении уже существующих.

ИМО и Министерство транспорта Канады договорились о проведении четырех семинаров для наращивания потенциала в регионах по всему миру, что было прописано в Меморандуме о взаимопонимании между сторонами. Цель семинаров заключается в подготовке специалистов для составления и проведения курсов и программ для моряков, осуществляющих свою деятельность в полярных водах, и эффективной реализации Полярного кодекса.

Главная задача таких региональных семинаров по подготовке специалистов – оказать помощь странам и организаторам морских курсов в закреплении навыков и приобретении новых знаний преподавателей и их реализации в процессе разработки компетентностных подготовительных программ, обнов-

лении существующих курсов и модернизации проведения спецкурсов ИМО (Базовый и Расширенный курсы подготовки к плаванию в Полярных водах).

Этот проект соответствует нормам и стандартам ИМО, которое является специализированным подразделением ООН, ответственным за определение международных стандартов безопасности, защиты и поддержки международного судоходства и охраны водной среды, и получает финансовую и экспертную помощь со стороны Канады для обеспечения эффективной реализации Полярного кодекса.

## SEAFARERS TRAINING FOR POLAR WATER OPERATIONS

*Heike Deggim, Director Maritime Safety Division, International Maritime Organization*

*Hans van der Graaf, Deputy Director for Operational Safety and Human Element, Maritime Safety Division, International Maritime Organization*

*Milton Barron-Perrico, Technical Officer, Maritime Safety Division, International Maritime Organization*

**Well-trained seafarers are essential for safe navigation in polar waters and the International Maritime Organization (IMO) has been playing its part in the training of seafarers on ships operating in polar waters.**

The safety of ships operating in polar waters and the protection of the pristine environments of the Arctic and Antarctic regions have always been important matters on IMO's agenda. Accordingly, chapter 12 of the International Code for Ships Operating in Polar Waters (Polar Code), on manning and training, provides that companies must ensure masters, chief mates and officers in charge of a navigational watch on board ships operating in polar waters have completed appropriate training, taking into account the provisions of the STCW Convention and its associated STCW Code.

The mandatory minimum requirements for the training and qualifications of masters and deck officers on ships operating in polar waters were adopted by the Maritime Safety Committee in November 2016 and have become mandatory under chapter V of the STCW Convention.

In 2017, IMO also developed two new model courses on Basic and Advanced training for ships operating in polar waters to support maritime training bodies in organizing and developing competence-based training programmes and updating existing programmes.

IMO and Transport Canada, by means of a Memorandum of Understanding, agreed to deliver four regional capacity-building workshops around the world in order to train trainers in the preparation and delivery of training programmes for seafarers on ships operating in polar waters and the effective implementation of the Polar Code.

The regional train-the-trainer workshops aim to assist States and their maritime training providers in enhancing the skills and competence of maritime instructors to develop competence-based training programmes, update existing programmes and improve the delivery of specific IMO model courses (Basic and Advanced training for ships operating in polar waters).

The project harnesses IMO's competence as the United Nations specialized agency responsible for setting global standards for the safety, security and facilitation of international shipping and the protection of the marine environment, and benefits from Canada's financial support and expertise in supporting the effective implementation of the Polar Code.

The funds provided by the Government of Canada serve to deliver regional capacity-building workshops around the world, as follows:

- Canada (September 2019);
- Chile (November 2019);
- Republic of Korea (planned for 2020);
- Russian Federation (planned for 2020).

Средства, выделенные правительством Канады, нацелены на организацию и проведение региональных семинаров в следующих регионах:

- Канада (сентябрь 2019);
- Чили (ноябрь 2019);
- Южная Корея (запланировано на 2020);
- Российская Федерация (запланировано на 2020).

В 2019 году было проведено два семинара:

- **Канада (9-13 сентября 2019)** – В семинаре принимало участие 11 делегатов из 7 стран (Багамы, Канада, Чили, Дания, Исландия, Индия, Ямайка), включая представителей правительств и морских академий.

Проведение мероприятия осуществлялось при поддержке Морского управления Канады в Морском институте в Сэнт-Джонс в Ньюфаундленде (Marine Institute, St. John's, Newfoundland).

Главный упор в процессе семинара ставился на том, как эффективно использовать в обучении ключевые средства ИМО, содержащие положения и правила для кораблей, действующих в полярных водах, в особенности в Арктике. Эти средства включали в себя технические презентации, изучение кейсов и «кабинетных» учений, отработку сценариев на навигационных тренажерах и детальный обзор региональных постановлений и их требований для подготовки и сертификации моряков, работающих в полярных водах.

• **Чили (18 – 22 ноября 2019)** - В семинаре принимало участие 19 делегатов из 8 стран (Аргентина, Бразилия, Чили, Колумбия, Эквадор, Мексика, Панама, Перу), включая представителей правительств и морских академий. Проведение мероприятия осуществлялось при поддержке Морского управления Чили в Морском тренировочном Центре в Вальпараисо (CIMAR).

В процессе семинара основное внимание уделялось тому, как эффективно использовать в обучении ключевые средства ИМО, содержащие положения и правила для кораблей, действующих в полярных водах, в частности в Антарктике. Эти средства включали в себя технические презентации, разбор «кабинетных» учений, отработку сценариев на навигационных тренажерах и детальный обзор региональных постановлений и их требований.

Группа участников семинара в Канаде  
Training group of participants in Canada





Группа участников семинара в Чили  
Training group of participants in Chile



Еще два семинара планировалось провести в марте и июне текущего года в Южной Корее и России соответственно, однако в связи с пандемией, вызванной вирусом COVID-19, эти занятия пришлось перенести. На данный момент их проведение намечено после сентября 2020 года; предварительные даты мероприятий будут оговорены сторонами исходя из динамики развития событий и международной обстановки. Более подробная информация по данным событиям представлена ниже:

• **Южная Корея.** Ожидается, что в семинаре примут участие делегаты из 9 стран (Австралия, Индия, Индонезия, Япония, Малайзия, Новая Зеландия, Филиппины, Южная Корея, Сингапур), включая представителей правительств и морских академий;

• **Российская Федерация.** Ожидается, что в семинаре примут участие делегаты из 11 стран (Эстония, Финляндия, Франция, Германия, Литва, Нидерланды, Норвегия, Польша, Швеция, Российская Федерация, Великобритания), включая представителей правительств и морских академий. ■

The two workshops delivered in 2019 were:

• **Canada (9 to 13 September 2019)** – The workshop was attended by 11 participants from 7 countries (Bahamas, Canada, Chile, Denmark, Iceland, India, Jamaica), including representatives from Governments and maritime academies. It was arranged in cooperation with the Maritime Authority of Canada and was held in the Marine Institute, St. John’s, Newfoundland.

The training focused on how to effectively implement key IMO instruments containing provisions for ships operating in polar waters, with particular focus on the Arctic. It included technical presentations, case studies and table-top exercises, simulations on a navigation simulator and a detailed outline of regional regulations and requirements for training and certification for seafarers on ships operating in polar waters.

• **Chile (18 to 22 November 2019)** - The workshop was attended by 19 participants from 8 countries (Argentina, Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Mexico, Panama, Peru) including representatives from Governments and maritime academies. It was arranged in cooperation with the Maritime Authority of Chile and was held in the Marine Training Centre (CIMAR), Valparaiso.

The training focused on how to effectively implement key IMO instruments dealing with ships operating in polar waters, with particular focus on Antarctic waters, including regional regulations such as the Antarctic Treaty. It comprised technical presentations, table-top exercises, simulations on a navigation simulator and a detailed outline of regional regulations.

Two workshops were scheduled to be delivered in March and June of this year, in the Republic of Korea and the Russian Federation, respectively. However, due to the COVID-19 pandemic, these workshops had to be postponed and the plan is to reschedule them after September 2020, depending on developments, with any potential dates to be agreed as tentative for the time being. More details for these planned workshops are set out below.

• **Republic of Korea** – The workshop is expected to be attended by participants from nine countries (Australia, India, Indonesia, Japan, Malaysia, New Zealand, Philippines, Republic of Korea, Singapore), including representatives from Governments and maritime academies;

• **Russian Federation** – The workshop is expected to be attended by participants from eleven countries (Estonia, Finland, France, Germany, Lithuania, Netherlands, Norway, Poland, Sweden, Russian Federation, United Kingdom), including representatives from Governments and maritime academies. ■

# САФУ ИМЕНИ



**Елена Владимировна Кудряшова,**  
Ректор Северного (Арктического)  
федерального университета  
имени М.В. Ломоносова,  
д.фил.н., профессор

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова как новый научно-образовательный инновационный центр в системе высшего образования страны появился 10 лет назад по Указу Президента Российской Федерации «О создании федеральных университетов в Северо-Западном, Приволжском, Уральском и Дальневосточном федеральных округах» (№ 1172 от 21 октября 2009 года). Свидетельство о государственной регистрации получено 8 июня 2010 года, и эту дату мы считаем Днём рождения САФУ.

Перед федеральными вузами была поставлена общая задача: развитие системы высшего образования и науки в регионах для обеспечения экономических, социальных и международных интересов России. Арктический вектор стал основополагающим в определении основных политик нашего университета.

Опираясь на богатый опыт и традиции вузов-предшественников, за пройденное десятилетие САФУ стал драйвером инновационного, технологического и социального развития региона, авторитетным участником международного диалога, экспертом по арктической тематике.

САФУ работает, выполняя свою миссию по обеспечению национальных интересов Рос-



Новое общежитие  
открыли в САФУ  
1 июня 2019

A new dormitory opened in  
NARFU on June 1, 2019

# М.В. Ломоносова: 10 лет развития для обеспечения национальных интересов России в Арктике

сии в Арктике посредством развития образования и исследований мирового уровня. За 10 лет (с учётом выпуска 2020-го года) дипломы САФУ получили более 45 000 человек, в том числе более 6 000 - дипломы с отличием.

САФУ ведет подготовку специалистов для освоения и развития северных территорий по инженерным, техническим, математическим, естественно-научным и гуманитарным направлениям. В состав университета входят семь Высших школ, два колледжа, три филиала - в Северодвинске, Коряжме и Нарьян-Маре. Это серьезные научно-образовательные структуры с давними традициями и множеством научно-исследовательских направлений, включая междисциплинарные. В программе развития каждой Высшей школы, института или колледжа заложена арктическая составляющая.

В университете реализуется около 400 образовательных программ, из них 100 - арктической направленности. Весной этого года вуз успешно прошёл процедуру государственной аккредитации образовательной деятельности. Рособрнадзор выдал положительные заключения сроком на 6 лет о соот-

## **NARFU named after M.V. Lomonosov: ten years of development at the service of national interests in the Arctic**

*Elena Kudryashova - Rector of the Northern (Arctic) Federal University  
named after M.V. Lomonosov, Doctor of Philosophy, Professor*

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov as a new innovative center of science and education in the country's higher education system emerged 10 years ago according to the Russian Federation President Decree "On the establishment of federal universities in the Northwestern, Volga, Ural and Far Eastern Federal Districts" (No. 1172 as of October 21, 2009). On June 8, 2010, the university was issued its certificate of incorporation, and we now consider this date to be the birthday of NARFU.

**All federal universities were entrusted with the same task: development of higher education and science in the regions in order to secure economic, social and international interests of Russia. The Arctic vector is crucial for the identification of our university's main policies.**

Drawing upon the ample experience and traditions of its predecessors, in the past decade NARFU has become a key driver for innovative, technological and social growth of the region, a well-regarded party in the international dialogue, and an expert in the Arctic-related subject areas.

NARFU has undertaken the mission of securing Russia's national interests in the Arctic by means of world-class education and research. In the last ten years (including 2020), more than 45,000 students have received NARFU diplomas. Of them, more than 6,000 have graduated with distinction.

NARFU provides training in engineering, technology, mathematics, natural science and humanities preparing specialists for the development and exploration of northern territories. NARFU comprises seven higher schools, two colleges and three branches located in Severodvinsk, Koryazhma and Naryan-Mar, respectively. These are important scientific and academic units with long-standing traditions and expertise in various fields of study, including those of interdisciplinary nature. Each higher school, institute or college has its own development agenda, which contains an Arctic component.

The university delivers around 400 training programs, of which 100 are Arctic-oriented. This spring, NARFU successfully passed the procedure of state accreditation of its educational activities. The Federal Service for Supervision in Education and Science issued positive conclusions for the term of six years certifying compliance of training programs provided by NARFU with the requirements set forth in the Federal State Educational Standards.

The decade in the making allowed the university to significantly expand its infrastructure. In 2014, we erected a building to accommodate an Intellectual Center and a Scientific Library — a modern multicultural complex where everyone can work, study, engage in research, prepare for classes, develop their hobbies, or just rest. Apart from library offices, our Intellectual Center is a home for the Museum of Recreational Science and the NARFU History Museum. With support from our partners, we have designed industry-specific endowed rooms: Solovetsky Museum-Preserve, Kenozersky National Park, Russian Arctic National Park, Pinega Nature Reserve named after Holy Righteous John of Kronstadt, and some others.

A new nine-storeyed dormitory ready to accommodate 464 students was opened in Arkhangelsk on June 1, 2019, in the presence of Alexei Kudrin, Chair of the Accounts Chamber and of the NARFU Board of Trustees, and Grigory Trubnikov, First Deputy Minister of Science and Higher Education of the Russian Federation. A modern dormitory intended for 450 students is now being built in Severodvinsk.

In order to train skilled professionals and conduct research for the benefit of the Russian Federation Arctic zone, NARFU has established and is constantly developing innovative scientific infrastructure comprising the centers for shared use of scientific equipment "Arctic" and "Neurophysiology" along with research institutes, technology hubs and laboratories.

As far as personnel training is concerned, we put special emphasis on the contemporary study modes, such as academic and scientific complex expeditions. Training of specialists for the region involves research and acquisition of new knowledge and practical skills in the real-life conditions of high latitudes. Key scientists, professors, post-graduate, master and bachelor students work shoulder to shoulder during these expeditions. Different university units have organized around 60 various expeditions since 2010.

ветствии всех образовательных программ, реализуемых САФУ, требованиям ФГОС.

За пройденное десятилетие университет серьёзно укрепил инфраструктурную базу. В 2014 году построен Интеллектуальный центр - научная библиотека САФУ, это современный мультикультурный комплекс, где можно заниматься учебной и научно-исследовательской работой, готовиться к занятиям, развивать свои увлечения и отдыхать. В нашем Интеллектуальном центре помимо библиотечных отделов находится «Музей занимательных наук» и Музей истории САФУ. При поддержке партнеров созданы тематические именные аудитории: «Соловецкого музея-заповедника», «Национального парка «Кенозерский», Национального парка «Русская Арктика», «Пинежский заповедник», Св. Праведного Иоанна Кронштадтского и другие.

В Архангельске 1 июня 2019 года в присутствии руководителя Счетной палаты, председателя Попечительского совета САФУ Алексея Кудрина и первого заместителя Министра науки и высшего образования РФ Григория Трубникова было открыто новое девятиэтажное общежития, рассчитанное на 464 места. Современное общежитие на 450 мест строится и в Северодвинске.

Для подготовки кадров высокой квалификации и проведения научных исследований в интересах АЗРФ в САФУ создана и развивается современная научно-инновационная инфраструктура, включающая Центры коллективного пользования научным оборудованием «Арктика» и «Нейрофизиология», Научно-исследовательские институты, Инновационно-технологические центры и лаборатории.

При подготовке кадров особое внимание мы уделяем современному формату обучения – комплексным научно-образовательным экспедициям. Через исследования, получение новых знаний и практических навыков в реальных условиях северных широт происходит процесс подготовки специалистов для региона. В экспедициях в тесном сотрудничестве работают ведущие учёные, преподаватели, магистранты, аспиранты и студенты. С 2010 года подразделения университета провели около 60 различных экспедиций.

Один из знаковых проектов - экспедиция «Арктический плавучий университет» САФУ, известная далеко за пределами России. Проект университет организует совместно с Росгидрометом и Русским Географическим обществом на научно-исследовательском



судне «Профессор Молчанов». За восемь лет (2012–2019 гг.) проведено 12 экспедиций «Арктического плавучего университета». Участниками проекта стали более 600 человек, из них около 300 – студенты из разных университетов России и зарубежных вузов-партнёров (в том числе 61 студент из зарубежных стран - Финляндии, Швеции, Норвегии, Дании, Германии, Франции, Испании, Исландии, США, Канады, Бразилии и Швейцарии). За эти годы исследователи прошли около 38 000 морских миль.

За годы деятельности в университете появились современные площадки, востребованные не только студентами и преподавателями, но и жителями региона, гостями университета: Геологический музей имени академика Н.Лаверова, Технопарк, Центр деревянного зодчества и деревянного домостроения, Центр физики, Музей природы Арктики, самая северная в стране Университетская «Точка кипения» и другие. В этом году в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» будет открыт Дом научной коллаборации (ДНК) при САФУ, где дети помимо основных школьных программ смогут пройти обучение по разным направлениям: биотехнология, геновая инженерия, IT-технологии.

В июне 2016 года САФУ выступил инициатором создания Национального арктического научно-образовательного консорциума. Сегодня НАНОК объединяет 35 вузов, научных организаций и предприятий, ведущих

One of the NARFU landmark projects is the Arctic Floating University known far beyond the borders of Russia. This is a joint project of the university with the Russian Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring and the Russian Geographical Society on the research vessel “Professor Molchanov”. Over the eight years (2012-2019), there were 12 expeditions of the Arctic Floating University. More than 600 people participated in the project, of which around 300 were students of different Russian and foreign partner universities (including 61 international students from Finland, Sweden, Norway, Denmark, Germany, France, Spain, Iceland, United States of America, Canada, Brazil, and Switzerland). In all these years, the researchers covered 38,000 nautical miles.

Over the years of its existence, NARFU has developed a number of modern forums eagerly sought after not only by university students and professors, but also by those living in the region or visiting it, for instance: Geological Museum named after Academician Nikolay Laverov, Science Park, Center of Wooden Architecture and Wooden House Construction, Center of Physics, Center of the Arctic Nature, country’s northernmost university “Boiling Point”, etc. This year, in furtherance of the federal project “Success of Each Child”, it is planned to open a House of Scientific Collaboration at NARFU — a place where in addition to compulsory school subjects children will get the opportunity to study biotechnology, genetic engineering and information technologies.

**Встреча экспедиции  
«Арктический плавучий университет»**

**Meeting of the expedition «Arctic floating University»**



In June 2016, NARFU initiated establishment of the National Arctic Research and Education Consortium (NANOK). NANOK currently comprises 35 universities, research organizations and enterprises conducting activities for the benefit of the Russian Federation Arctic territories. NANOK is aimed at consolidating resources and competences in the fields of workforce training and scientific research of the region in order to ensure sustainable development of the Russian Federation Arctic territories and strengthen Russia's leadership in the area of Arctic exploration and Arctic studies.

In cooperation with the Governments of the Arkhangelsk Region and the Nenets Autonomous Area, industrial and scientific partners NARFU is systematically working towards the introduction of an interregional world-class scientific and educational center referred to as "Russian Arctic New Materials, Technologies and Research Methods". This center shall ensure the involvement of fundamental science and provide solutions to the applied and practical tasks of exploring high latitudes for the sake of development of the Russian Federation Arctic zone.

NARFU is a reputable arena for a state-wide and international dialogue. The university holds around 100 international events annually. In 2011 and 2017, NARFU was a host to the international forum "Arctic: Territory of Dialogue", which brought together prominent Russian and foreign politicians, scholars and public figures.

The 5th International Meeting of Representatives of the Arctic Council Member States, Observers, Russian and Foreign Scientific Community took place in September 2015 on the NARFU premises.

In 2016, NARFU hosted the International Research and Practical Conference: "Lend-Lease and Arctic Convoys: from Regional Cooperation towards Global Coalition" dedicated to the 75th anniversary of the first Allied Arctic Convoy "Dervish" arrival to Arkhangelsk.

Due to the COVID-19 pandemic, the 10th Anniversary Congress of the International Arctic Social Sciences Association (ICASS) is postponed until the next year. The university is ready to receive all the guests. The ICASS congress takes place every three years to bring together scientists engaged in the Arctic-related social and humanitarian research across the globe. This is the first time when the Congress is going to be held in Russia. Arkhangelsk will be the first Russian city, and NARFU – the first Russian university to host the event.

The university is approaching the completion of its Development Program for 2010-2020, which was approved by the Russian Federation Government. The upcoming Development Program of the Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov for 2021-2035 has already been prepared. The Program was elaborated by eight issue-related teams comprised of the university staff and students with assistance from the Moscow School of Management "Skolkovo" and our industrial partners.

The Program has put even more emphasis on the Arctic orientation of the university, while reflecting NARFU's unique role as the key scientific and educational pillar during the period of Russia's presidency in the Arctic Council in 2021-2023. The document was submitted for consideration to the Russian Federation Ministry of Science and Higher Education and the Ministry for the Development of the Russian Far East and Arctic.

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov shall continue its activities as the center of training of highly skilled professionals, scientific development and solutions to the applied and practical tasks of the Arctic exploration. ■

деятельность в интересах арктических территорий РФ. Деятельность НАНОК направлена на консолидацию ресурсов и компетенций в сфере подготовки кадров и научного изучения региона для обеспечения устойчивого развития территорий Арктической зоны Российской Федерации и укрепления ведущих позиций России в области освоения и изучения Арктики.

САФУ совместно с Правительством Архангельской области, Ненецкого автономного округа, индустриальными и научными партнёрами проводит планомерную работу по созданию межрегионального Научно-образовательного центра мирового уровня «Российская Арктика: новые материалы, технологии и методы исследования». Этот НОЦ должен обеспечить как развитие фундаментальной науки, так и решение прикладных, практических задач освоения высоких широт в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации.

САФУ является авторитетной площадкой для всероссийского и международного диалога. Ежегодно вуз проводит около 100 международных мероприятий. На базе университета в 2011 и 2017 годах прошли Международные арктические форумы «Арктика – территория диалога», собравшие известных российских и зарубежных политиков, учёных и общественных деятелей.

В сентябре 2015 года в САФУ прошла Пятая международная встреча представителей государств – членов Арктического совета, стран-наблюдателей Арктического совета, российской и зарубежной научной общности.

В 2016 году в САФУ состоялась Международная научно-практическая конференция «Ленд-лиз и арктические конвои: от регионального сотрудничества к глобальной коалиции», посвящённая 75-летию прихода в Архангельск первого союзного конвоя «Дервиш».

Из-за пандемии Covid-2019 запланированный этим летом X юбилейный Конгресс Международной арктической ассоциации социальных наук перенесён на следующий год. Университет готов принять гостей. Конгресс ICASS проводится раз в три года и собирает вместе ученых всего мира, занимающихся социальными и гуманитарными исследованиями в Арктике. В России Конгресс пройдёт впервые, Архангельск станет первым российским городом, а САФУ — первым российским университетом, принявшим конгресс Международной арктической ассоциации социальных наук.

Университет завершает реализацию «Программы развития САФУ на 2010-2020 гг», одобренную Правительством Российской Федерации. Уже готов перспективный документ - Программа развития Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова на 2021-2035 годы. Для разработки Программы были сформированы восемь тематических групп с участием сотрудников и студентов САФУ, прошла серия встреч, дискуссий, стратегических сессий, в том числе с участием московской школы управления Сколково и наших промышленных партнёров.

В Программе арктический вектор университета определен еще более четко, отражена и особая роль САФУ как основной научно-образовательной базы в рамках председательствования России в Арктическом совете в 2021-2023 годах. Документ направлен на рассмотрение в Министерство науки и высшего образования России и в Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики.

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова продолжает свою деятельность как центр подготовки высококлассных специалистов, развития науки, решения прикладных и практических задач освоения Арктики. ■



## НОВОСТИ

«РУССКАЯ АРКТИКА» ПЕРЕХОДИТ НА «ЗЕЛЁНУЮ» ЭНЕРГЕТИКУ

**Полевой стационар «Омега» национального парка «Русская Арктика» переводят на летний режим работы. «Жизнедеятельность станции с мая по октябрь будет поддерживаться за счёт солнечных батарей», — рассказал руководитель нацпарка Александр Кирилов.**

Сегодня парк самостоятельно перевёл три опорных пункта на альтернативные источники питания в летнее время. Всего на территории ООПТ установлены и работают 132 панели, питающиеся энергией солнца. Они расположены на крышах зданий, что позволяет защитить дорогостоящее оборудование от любопытных белых медведей. В перспективе планируется полностью перевести круглогодичную базу «Омега» на использование экологически чистой энергии и отказаться от дизельного топлива даже в тёмные зимние месяцы.

Источник: <https://ru.arctic.ru/>

RUSSIAN ARCTIC NATIONAL PARK SWITCHES TO GREEN ENERGY

**The Omega field base in Russian Arctic National Park is transitioning to its summer operation mode. “The station’s daily living from May to October will be supported by solar panels,” said Alexander Kirilov, head of the national park.**

To date, the park has independently switched three stations to alternative energy sources during the summer time. All in all, the protected area has 132 working solar panels. They are located on building roofs, which protects the costly equipment from curious polar bears. According to the plans, the Omega base will switch over to eco-friendly energy sources all year round and will not use diesel fuel even during the dark winter months.

Source: <https://ru.arctic.ru/>

ЭКОЛОГИЧНЫЙ РЕАГЕНТ ДЛЯ ОБЛЕГЧЕНИЯ НЕФТЕДОБЫЧИ  
В АРКТИКЕ СОЗДАЛИ РОССИЙСКИЕ УЧЁНЫЕ

**Учёные из Казанского федерального университета (КФУ) создали биоразлагаемое вещество, замедляющее процесс обледенения и коррозии при добыче и транспортировке нефти в условиях Арктики.**

Как пояснил завкафедрой разработки и эксплуатации месторождений трудноизвлекаемых углеводородов КФУ Михаил Варфоломеев, новое вещество создано на основе хитозана — нетоксичного биополимера, получаемого из хитина. Поскольку хитозан не оказывает негативного влияния на окружающую среду, учёные решили взять его за основу при создании экологичных нефтепромысловых химических реагентов. Исследователи провели химическую модификацию хитозана, получив за счёт этого модифицированное вещество с высокой эффективностью в процессах ингибирования (замедления) образования гидратов (кристаллической структуры из обледеневшей воды и газа) и коррозии.

В проекте помимо исследователей из Казанского университета участвовали также партнёры из Ирана, сделавшие квантово-химические расчёты.

Источник: <https://ru.arctic.ru/>

RUSSIAN SCIENTISTS DEVELOP ENVIRONMENTALLY SAFE AGENT  
TO FACILITATE OIL PRODUCTION IN THE ARCTIC

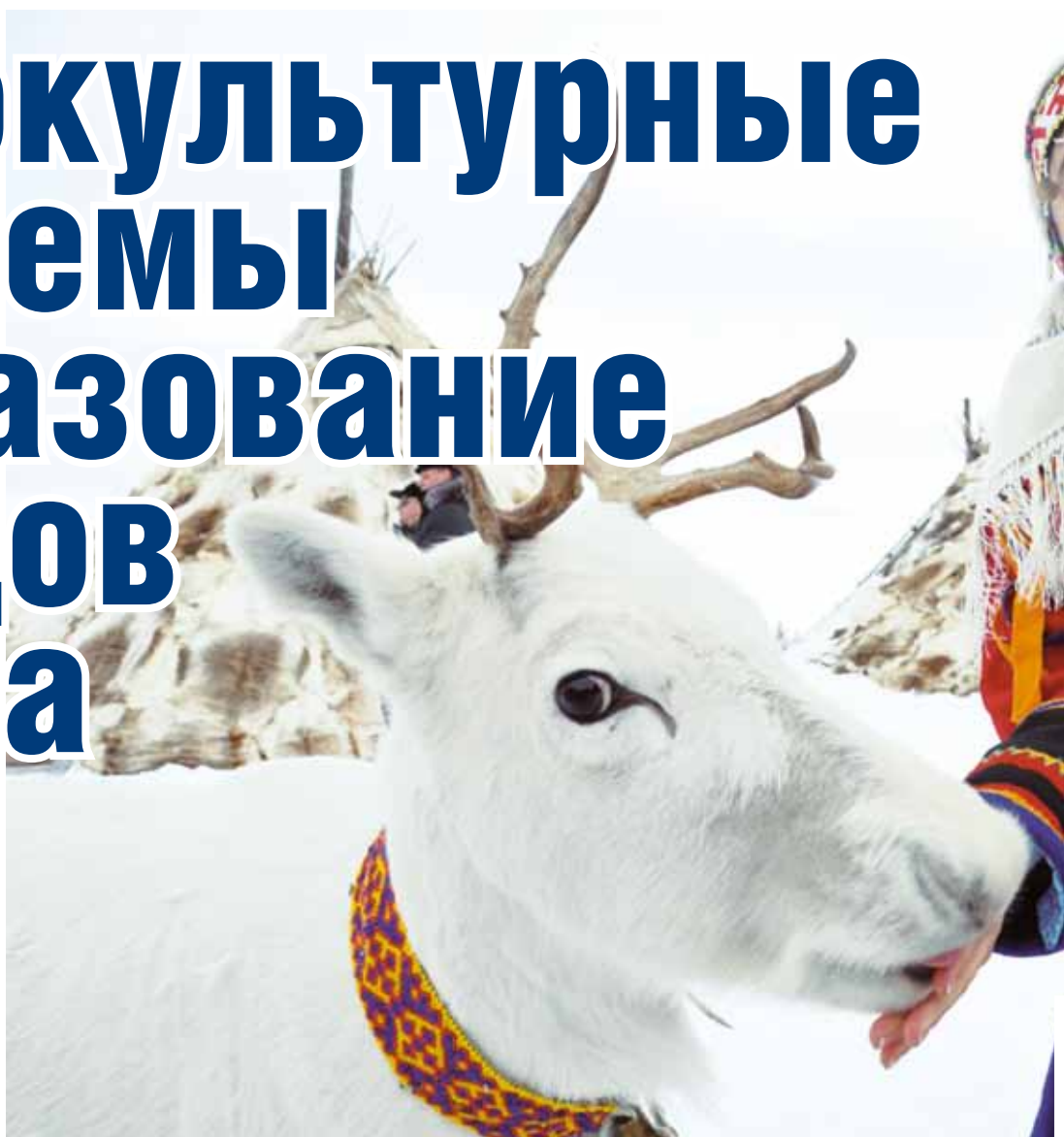
**Researchers at the Kazan Federal University (KFU) have developed a biodegradable agent that slows down icing and corrosion during oil production and transportation in the Arctic environment.**

According to Mikhail Varfolomeyev, Head of the KFU Department for the Development and Operation of Hard-to-Recover Hydrocarbon Deposits, the new substance is based on chitosan, a non-toxic biopolymer derived from chitin. Since chitosan does not affect the environment, scientists decided to use it as a basis for the development of environmentally benign chemical agents for oil production. The researchers chemically modified chitosan to obtain a substance that is highly active in slowing down hydrates (crystal compounds of frozen water and gas) and corrosion.

In addition to the KFU researchers, the project was assisted by Iranian partners, who carried out quantum-chemical calculations

Source: <https://ru.arctic.ru/>

# Социокультурные проблемы и образование народов Севера



В настоящее время решение проблем комплексного развития арктических территорий, социальной сферы, науки и технологий, улучшения качества жизни малочисленных народов Севера, их дальнейшей интеграции в политическую, экономическую, культурную и научную среду является одной из приоритетных задач обеспечения национальной безопасности Российской Федерации.

**Сергей Александрович Боргояков,**  
ведущий аналитик лаборатории анализа состояния и перспектив развития образования РАО, сопредседатель научного Совета «Теория и практика развития межэтнических отношений в образовательной среде» Российской академии образования, почетный работник ВПО РФ, д.пед.н.





## Social and Cultural issues and Education of the Peoples of the North

**Sergey Borgoyakov**, Lead Analyst of the Research Laboratory on Education Development Perspectives, co-Chairman of the Scientific Council “Theory and Practice of Promoting of Inter-Ethnic Relations in Educational Environment” of Vocational Education Department of the Russian Academy of Education, Honored Worker of the Higher Education of the Russian Federation, Doctor of Pedagogic Sciences

**Nowadays one of the prior goals to ensure Russian national security is to resolve the issues of complex development of the Arctic territories and its social, scientific and technological areas, improve the quality of life of the small-numbered peoples of the North, as well as to help them integrate into political, economic, cultural and scientific communities.**

According to the Federal Law “On General Principles of Organization of Communities of Indigenous Peoples of the North, Siberia and Far East of the Russian Federation”, the indigenous peoples of the North, Siberia and Far East (small – numbered peoples of the North) include 41 ethnic groups under the special guardianship of the State.

Over the period between the Russian National Censuses of 2002 and 2010 the population of the Small Indigenous Peoples of the North has risen from 244,000 people to 258,000 people. However, this increase was mostly caused owing to 5 ethnic groups - the Nenets, the Khanty, the Mansi, the Evenki, and the Even who live in the economically prosperous (due to the extraction and trade of the natural resources) regions of the country. 24 ethnic groups have shown population decrease. The population of separate groups within the Indigenous peoples of the North varies from 44,600 (the Nenets) to 4,000 people (the Kereks).

The Russian national census of 2010 says that the Arctic region which covers the territories of 8 constituent entities of the Russian Federation

В соответствии с Федеральным Законом «Об общих принципах организации общин коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации» в группу коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока (малочисленные народы Севера или КМНС) входят 41 этносов, находящихся под особым попечительством государства.

За период между двумя Всероссийскими переписями населения (2002-2010 гг.) численность КМНС выросла с 244 тыс. чел. до 258 тыс. чел. Однако этот прирост был достигнут в основном за счет пяти этносов – ненцев, хантов, манси, эвенков и эвенов, проживающих в экономически процветаю-



щих (за счет добычи и продажи природных ресурсов) регионах страны. У 24 народов наблюдалось сокращение численности. Численность отдельных народов внутри КМНС колеблется от 44,6 тыс. (ненцы) до 4 человек (керекки).

В Арктической зоне, к которой отнесены территории восьми субъектов Российской Федерации, по данным переписи населения 2010 года проживают 82,5 тыс. представителей этой категории населения. Это ненцы, чукчи, ханты, эвены, эвенки, селькупы, саамы, эскимосы, долганы, чуванцы, кеты, нганасаны, юкагиры, энцы, манси, вепсы, коряки, ительмены, керекки.

Численность населения, занятого традиционными для их предков видами деятельности, связанной с оленеводством, рыболовством, морским зверобойным промыслом, охотой и собирательством, сравнительно высока лишь в отдаленных малозаселенных арктических регионах. По оценкам экспертов кочевой или полукочевой образ жизни ведут около 28 тыс. человек. При этом лишь среди ненцев, долганов, чукчей и энцев удельный вес занятых в традиционных отраслях достигает 18-25%. Среди остальных представителей малочисленных народов Арктической зоны России он не превышает 9-13%. Причем порядка 60% кочующего населения страны приходится на Ямало-Ненецкий автономный округ. Доля представителей КМНС, работающих в промышленности, составляет немногим более 9% от общего числа занятых.

Современные модернизационные процессы в системе образования КМНС происходят в условиях глубокого изменения, как социокультурного облика этнических общностей, так и характера их образовательных потребностей.

По формальным критериям уровень образования населения России один из самых высоких в мире. Доля населения без образования и с начальным общим образованием составляет менее 2% и с основным общим образованием – 9%. Среди КМНС начальное образование имеют 8% населения, основное общее образование – 24%. Таким образом, в целом доля северян без образования, а также с начальным и основным общим образованием в 3 раза превышает аналогичные показатели по стране. При этом среди ненцев, имеющих начальное образование 23%, а основное общее образование – 35%, среди хантов – 13% и 27%, соответственно.

В России также высока доля населения со средним профессиональным и высшим образованием – 47%. Среди КМНС этот показатель равен 36%. Высокую долю лиц со средним профессиональным и высшим образованием имеют вепсы (48%), ительмены (46%) и манси (46%). Низкие показатели по этому уровню образования имеют ненцы (21%).

В целом показатели уровня образования КМНС постоянно повышаются. Однако, несмотря на общий рост уровня образования малочисленных народов Севера, он заметно ниже средних показателей по стране. В связи с этим задача повышения общей функциональной грамотности среди отдельных групп коренных народов Севера не потеряла своей актуальности.

В настоящее время все малочисленные народы Севера по уровню владения русским языком можно отнести к группе с высоким – практически поголовным – владением русским. Если по данным переписи населения 2010 года среди нерусского населения России доля лиц, владеющих русским языком, равнялась 96,2%, то среди КМНС – 98% (манси – 99,9%, вепсы – 99,7%, чукчи – 99,5%, ханты – 98,2%, эвенки – 94,3%, эвены – 93,6%, ненцы – 91,4%).

Одновременно с расширением русскоязычия снижается уровень владения родным языком и происходит увеличение доли представителей КМНС, считающих русский язык родным (для эвенков и эвенов Якутии родным языком является также якутский). Если в 1959 году только 15% коренных северян называли русский язык родным, в 1989 году —

Сегодня многие из языков КМНС занесены в «Красную книгу» языков Российской Федерации. По подсчетам языковедов к категории «исчезающих», «почти мертвых» и «смертельно больных» отнесены 20 языков КМНС.

В связи с тем, что одним из основных факторов идентификации этноса является язык, и вопрос о языке является частью этнонациональной политики государства, важную роль в политике идентичности выполняет языковое образование.

Today the most of the native languages are listed in the Red Book of the Russian Federation. Linguists consider 20 native languages as endangered and terminally ill.

Since one of the main factors in the identification of an ethnic group is language and the issue of language is a part of the State's ethno-national policy, language education is playing a vital role in identity policy.

36%, то в 2010 году – уже 63%. Соответственно, стала уменьшаться доля аборигенов Севера, называющих родным язык своего этноса (76% – в 1959 году, 52% – в 1989 и 34% – в 2010 году). Относительно благополучная ситуация у вепсов (60,9%) и ненцев (49,1%). У большинства КМНС менее половины населения родным языком назвали язык своей национальности, в том числе у 10 народов (ительмены, чуванцы и др.) – менее 10%. По данным ученых, реальные масштабы этноязыковой ассимиляции КМНС еще больше, так как отечественные переписи слабо выявляют степень языковой компетенции населения.

Сегодня многие из языков КМНС занесены в «Красную книгу» языков Российской Федерации. По подсчетам лингвистов к категории «исчезающих», «почти мертвых» и «смертельно больных» отнесены 20 языков КМНС.

В связи с тем, что одним из основных факторов идентификации этноса является язык, и вопрос о языке является частью этнонациональной политики государства, важную роль в политике идентичности выполняет языковое образование.



has 82,500 small-numbered peoples living. They are: the Nenets, the Chukchi, the Khants, the Evens, the Evenki, the Selkuk, the Sami, the Eskimos, the Dolgans, the Chuvans, the Kets, the Nganasans, the Yukagirs, the Enes, the Mansi, the Veps, the Koryaks, the Itelmen, the Kereks.

The population of the Peoples dealing with their traditional crafts connected with reindeer herding, fishery, maritime hunting, hunting and gathering, is relatively high only in faraway low-populated Arctic regions. Experts estimate that about 28,000 people still live nomadic or semi-nomadic life. Yet it's only 18-25% of the Nenets, the Dolgans, the Chukchi and the Enes occupied with traditional crafts. The rate of the other small-numbered Peoples of the Russian Arctic does not come over 9-13%. Besides 60% of nomads in the country covering Yamal-Nenets autonomous district. The rate of the Peoples working in industries is about 9% of total employment.

Current modernization processes in education of the Indigenous Peoples are being implemented in terms of vast changes both of their social and cultural appearance and their educational demands.

Formal criteria characterize the educational level of Russian population as one of the highest all around the world. The part of uneducated population or population with primary general education composes less than 2%; and 9% as for basic general education. Concerning the Peoples of the North, 8% of the people have primary general education, and 24% have basic general education. Thus, the rate of the uneducated Peoples as well as those with primary and basic education is 3 times more that the national average. Moreover, for the Nenets the figures are 23% with elementary education, and 35 % with basic general education; for the Khants it is 13% and 27% respectively.

The Russian rate of people with intermediate vocational education and higher education is also high enough and comprises 47%. As for the Peoples of the North, the rate is 36%. The highest rate is seen among the Veps (48%), the Itelmen (46%) and the Mansi (46%). The lowest rate is seen among the Nents (21%).

Overall, the educational level of the Peoples is steadily increasing, but despite of the generally seen increase in this level, it is till significantly lower than the national average. This proves that the tasks on education improvement among certain groups of the Indigenous Peoples remain relevant.

Nowadays all the Peoples of the North can be concerned as highly educated in terms of their proficiency in Russian language with almost total amount of Russian-speaking population. Referring to the Russian National Census of 2010, the rate of the non-Russians, speaking Russian language was 96.2%, and among the Peoples of the North the figures were 98% (the Mansi - 99.9%, the Veps – 99.7%, the Chukchi – 99.5%, the Khants – 98.2%, the Evenki – 94.5%, the Evens – 93.6%, the Nents – 91.4%).

Alongside with spreading of the Russian-speakers, mother tongue proficiency is declining and the number of the indigenous people considering

Russian language their mother tongue is growing up (the Evenkis and the Evens of Yakutia consider Yakut language their mother tongue as well). In 1959, only 15 percent of the Indigenous North Peoples identified Russian as their mother tongue, in 1989 it was 36 percent, and in 2010 it became 63 percent. Consequently, the proportion of Aboriginal people in the North who identify their native language as mother tongue has begun to decline (76% – in 1959, 52% – in 1989 and 34% – in 2010). The situation is relatively good for the Webs (60.9 percent) and the Nenets (49.1 percent). Less than half of the majority of the Peoples reported the language of their nationality as their mother tongue, including 10 ethnic groups (the Itelmen, the Chuwanese, etc.) among whom the identification rate was less than 10 percent. According to scholars, the real extent of the ethnic and linguistic assimilation of the Peoples of the North is even greater, since the National Census provides little information on the degree of linguistic competence of the population.

Today the most of the native languages are listed in the “Red Book” of the Russian Federation. Linguists consider 20 native languages as “endangered” and “terminally ill”.

Since one of the main factors in the identification of an ethnic group is language and the issue of language is a part of the State’s ethno-national policy, language education is playing a vital role in identity policy.

In the 1990’s the conversion of the State’s ethnic policy to a multicultural ideology, the promotion and development of the languages and traditions of the peoples of Russia have led to the restoration of native languages teaching and the expansion of the content of the national cultural education. For example, in 1980-s the schools of the Republic of Sakha (Yakutia) did not have lessons of the Dolgan, Chukot and Yukagir languages, but in 2006 these languages were taught by 230 students. The number of pupils who study Evenkian and Even has increased by 3.3 times over the years.

But since the State Educational Standard (2007) competent structure was cancelled and the tasks on the Peoples’ integration into joint civilian nation have been implemented, the situation with learning of the ethnic languages became rough and the scale of ethnolinguistic studying got lower.

The general number of students who study the Peoples’ languages has decrease from 20,300 to 8,200 (60%) during the period from 2006 to 2016. Alongside, the number of schools with these languages classes has increased from 283 to 195 (30%). For example, the number of Khanty language students in the Khanty-Mansiysk Autonomous Region has fallen from 2,702 to 1,586 in a decade, while the number of schools has decreased from 34 to 16. At the same time, only 26 percent of indigenous pupils had had classes of their mother tongue.

The decline in the rate of Peoples’ languages learning has been not only quantitative but also qualitative. Thus, while in 2006, 462 pupils in 8 schools were taught in Even and Yukagir, in 2016 there were only 2 schools left in the Republic of Sakha (Yakutia) teaching 87 pupils in these languages

Thus, in a modern school, ethno-linguistic education ceases to be a fully-fledged translator of the languages and cultures of the Indigenous Peoples and loses its ethno-linguistic and ethno-linguistic function.

Nowadays one of the main problems of ethnocultural education of the Indigenous Peoples of the North is to teach the indigenous children their mother tongue and to provide schools with relevant language materials. To resolve this issue, the course of determination of the conception to develop modern ethnic and cultural education system is considered the most important to follow, as well as it’s vital to define its tasks and principles and work out variative culturally enriching models for its implementation. ■



В 1990-х гг. с переходом этнонациональной политики государства на идеологию поликультурализма, поддержку и развитие языков и традиций народов России произошло восстановление преподавания родных языков и расширение в содержании образования национальной культуры. Так, если в 1980-х гг. в школах Республики Саха (Якутия) долганский, чукотский и юкагирский языки не изучались, то в 2006 году эти языки изучали 230 учащихся. Число школьников, изучающих эвенкийский и эвенский языки, за эти годы увеличилось в 3,3 раза.

Однако с упразднением компонентной структуры ГОС (2007 г.) и реализацией задач по интеграции народов России в единую гражданскую нацию произошло ухудшение ситуации с обучением этническим языкам и сокращение масштабов этноязыкового образования в регионах страны.

Общее число школьников, изучающих языки КМНС, с 2006 по 2016 год уменьшилось с 20,3 тыс. до 8,2 тыс. человек (на 60%). Количество школ, в которых осуществляется обучение родным языкам, за это время уменьшилось с 283 до 195 (на 30%). Например, количество школьников, изучающих хантыйский язык в Ханты-Мансийском автономном округе, за десять лет уменьшилось с 2702 до 1586 человек, а количество школ сократи-





лось с 34 до 16. При этом обучением родному языку всеми его формами было охвачено только 26% школьников коренной национальности.

Сокращение показателей изучения языков КМНС происходило не только количественно, но и качественно. Так, если в 2006 году на эвенском и юкагирском языках обучались 462 школьника в 8 школах, то в 2016 году обучение на этих языках осталось в 2 школах Республики Саха (Якутия) (87 учеников).

Таким образом, в условиях современной школы этноязыковое образование перестает быть полноценным транслятором языков и культур КМНС и теряет свою этноразвивающую и этноидентитарную функцию.

Сегодня одной из главных проблем этнокультурной школы КМНС является обучение родному языку детей, не владеющих или слабо владеющих им, и обеспечение учебного процесса соответствующими учебно-методическими пособиями. В этой связи одной из важных направлений решения данной проблемы является определение современной концепции развития этнокультурного образования КМНС, обоснование его целей и принципов и разработка вариативных культурно-обогащающих моделей ее реализации. ■

## НОВОСТИ

### ЛЕДОКОЛ «ЯМАЛ» ОБЕСПЕЧИЛ СВЕРХРАННИЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ РЕЙС В АРКТИКЕ

**Атомный ледокол «Ямал» завершил проводку танкера-газовоза «Кристоф де Маржери» у восточной кромки льдов Чукотского моря. Такой сверхранний экспериментальный рейс открыл новую страницу в арктической навигации, рассказал генеральный директор ФГУП «Атомфлот» Мустафа Кашка.**

Экипажами судов «Ямал» и «Кристоф де Маржери» получен уникальный опыт, который станет фундаментом для организации в будущем круглогодичной навигации по всей акватории Северного морского пути, - уточнил Мустафа Кашка.

В рейсе экипажи «Ямала» и «Кристофа де Маржери» отработали совместное взаимодействие в различных режимах работы. Им удалось успешно преодолеть наиболее тяжелые участки СМП: пролив Вилькицкого и Айонский массив Восточно-Сибирского моря. Максимальная толщина льда на маршруте движения достигала 1,3 метра.

Таким образом, сейчас уже можно говорить о расширении сроков навигации в восточном направлении до 9-10 месяцев, а также о переходе в дальнейшем к регулярным круглогодичным проводкам по всей акватории Северного морского пути, сообщили Nord-News в отделе коммуникаций ФГУП «Атомфлот».

Источник: <https://nord-news.ru/>

### THE ICEBREAKER «YAMAL» PROVIDED AN EARLY EXPERIMENTAL VOYAGE TO THE ARCTIC

**The atomic icebreaker «Yamal» completed the wiring of the gas tanker «Christoph de Margery» at the eastern edge of the ice of the Chukchi Sea. Such an early experimental cruise opened a new page in Arctic navigation, Mustafa Kashka, General Director of FGUP «Atomvort» stated.**

«The crews of the vessels «Yamal» and «Christoph de Margery» have acquired a unique experience, which will become the basis for the organization of year-round navigation throughout the Northern Sea Route in the future», clarified Mustafa Kashka.

On the flight the crews «Yamala» and «Christophe de Margery» worked out joint interaction in different modes of work. They successfully crossed the most difficult sections of the MSP: the Strait of Wilkitsk and the Ayon massif of the East Siberian Sea. The maximum thickness of the ice along the route was 1.3 metres.

Thus, it is already possible to speak about the extension of the navigation time in the east direction up to 9-10 months, as well as the transition in the future to regular year-round wiring throughout the area of the Northern Sea Route, reported Nord-News in the department of communications of FGUP «Atom Fleet».

Source: <https://nord-news.ru/>



# РЫВОК В БУДУЩЕЕ: профессиональные



**Александр Валентинович Федотовских,**  
член Президиума Координационного  
совета по развитию Северных  
территорий и Арктики Российского союза  
промышленников и предпринимателей  
(РСПП)

## СИСТЕМА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КВАЛИФИКАЦИЙ

Российский союз промышленников и предпринимателей совместно с партнерами реализует программы подготовки кадров и развития квалификаций для различных секторов экономики. РСПП оказывает всестороннюю поддержку субъектам РФ в вопросах внедрения элементов Национальной системы квалификаций, включая разработку профессиональных стандартов, независимую оценку квалификаций, профессиональную общественную аккредитацию образовательных программ. Арктическим регионам уделяется особое внимание, ведь качество кадрового состава компаний для освоения Арктики превращается для России в горячую тему в силу большого количества факторов. Координационный совет РСПП по развитию Северных территорий и Арктики при поддержке Национального агентства развития квалификаций участвует в разработке профессиональных стандартов и делает ставку, в том числе на профессии будущего. Коорсовет рассматривает и направляет предложения по вопросам совершенствования подготовки кадров для арктических регионов, расширения масштаба целевого обучения и целевого приема специалистов, необходимых для работы на проектах в Арктике, а также проводит мониторинг потен-

# Стандарты для Арктики 2050

циала развития профессиональных стандартов по специальностям, представляющим интерес для предприятий, осуществляющих деятельность в районах Крайнего Севера и Арктической зоны РФ. Научным партнером выступает Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова. В макет профессионального стандарта входят: общие сведения; описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности); характеристика обобщенных трудовых функций; сведения об организациях - разработчиках. Со временем такой набор будет видоизменяться под влиянием рынка труда, социальных и государственных задач.

С 2017 года Коорсовет включился в работу Национального арктического научно - образовательного консорциума, в 2019 году в рамках реализации проекта внедрения робототехники и систем искусственного интеллекта в Арктике началась работа в со-

## Way to the future: professional standards for the Arctic 2050



*Alexander Fedotovskikh, Member of the Presidium of the Coordination Council for the Development of the Northern Territories and the Arctic of the Russian Union of Industrialists and Entrepreneurs (RUIE).*

### REGISTER OF PROFESSIONAL QUALIFICATIONS

The Russian Union of Industrialists and Entrepreneurs (RUIE), together with partners, is developing training and qualification programs for various sectors of the economy. The RUIE provides various support to the constituent entities of the Russian Federation under the program for introducing elements of the National Qualifications System, including the development of professional standards, independent assessment of qualifications, and professional public accreditation of educational programs. Particular attention is paid to the Arctic regions, because the quality of the personnel of companies for the development of the Arctic is turning into a hot topic for Russia due to a large number of factors. The Coordinating Council for the Development of the Northern Territories and the Arctic of RUIE, with the support of the National Agency for the Development of Qualifications, participates in the development of professional standards and relies, including on the profession of the future. The Coordination Council submits proposals on improving training for the Arctic regions, expanding the scope of targeted training and targeted admission of specialists needed to work on projects in the Arctic, as well as monitors the potential for the development of professional standards for specialties of interest to enterprises operating in the regions Far North and the Arctic zone of the Russian Federation. The scientific partner is the Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov. The professional standard layout includes: general information; a description of the labor functions included in the professional standard (functional map of the type of professional activity); characteristic of generalized labor functions; Information about the organizations - developers. Over time, such a set will change under the influence of the labor market, social and state tasks.

Since 2017, the Coordinating Council has joined the work of the National

ставе групп подкомитета SC42 «ISO/IEC NP TR 24030: Примеры практического применения систем ИИ» и «ISO/IEC NP 38507: Последствия ИИ для сферы управления» АО «Российская венчурная компания». Однако в 2020 году речь должна идти уже о новых профессиях и форматах профессиональных квалификаций на стыке имеющихся знаний с учетом долгосрочных планов развития Арктики на основе всех возможных сценариев и стратегических прогнозов.

#### ЗАБЫТОЕ ВИЗИОНЕРСТВО

В 2025 году Россия отметит 300-летие с начала старта экспедиций по изучению Арктики и северных территорий под руководством Витуса Беринга. Тогда были сделаны первые шаги для освоения кладовых Арктики, были заложены основы освоения новых ледяных земель. И если до конца XX века углеводородная экспортная стратегия была в значительной степени приемлемой, то в XXI веке необходимы ее изменения в связи с волатильностью рынков, новыми трендами в энергетике и мировой промышленности. Советский период освоения Арктики показал, что жизнь на этих территориях требует иного мышления. Однако многие современные глобальные проекты в Арктике основаны лишь

на сегодняшнем видении и тенденциях, а поддержку получают, в основе своей, нефтегазовые разработки экспортного направления, в то время как необходимо, к примеру, совершить рывок в отечественной нефтехимии, развивать внутренний рынок и импортозамещение.

Отсутствие широкого видения борьбы с пандемией COVID-19 показало, что общество живет технологиями и ситуациями XX века в некотором расслаблении. Нам не хватает визионерства и спекулятивной архитектуры. Исчерпание человечеством прежних методов развития видно и по однородности территориальных стратегий, принятых в России за последние 10-15 лет. В 2017 году урбанист и футуролог Лианг Ям со своими студентами из «Стрелки» представил проект «Черная Арктика» в рамках программы «Новая норма» и показал безлюдное освоение Арктики на примере Кольского полуострова. Он много лет исследует мир с точки зрения глобальных отношений и развития цифровых технологий. Изучая его понимание нового территориального устройства становится ясно, что в прогнозировании освоения Арктики практически полностью утеряно визионерство. Жизнь в Арктической зоне РФ трудно вообразить обычному рационально думающему жителю «материка», но нередко в принимаемых решениях преобладает именно такое мышление, ведь деятельность человека в Арктике направлена на внедрение инновационных технологий для жизни и работы в трудных климатических условиях. В 2018 году в Санкт-Петербурге историки и сотрудники Музейно-выставочного центра технического и технологического освоения Арктики Павел Филин, Маргарита Емелина и Михаил Савинов представили свою книгу «Арктика за гранью фантастики», в которой описали созданные в советские годы амбициозные проекты по освоению Арктики, которые так и остались нереализованными, но



представляющими от этого еще больший интерес. В частности, эти проекты требовали новых и необычных для тех времен знаний и квалификаций, иначе строить подземные полярные города было бы некому.

Широко смотрят в будущее измерения рынка труда и авторы «Атласа новых профессий» версий 2.0 и 3.0. По нашим оценкам, для нужд освоения Арктики в видеоизмененных вариантах возможно применение более чем 50-ти профессий «Атласа». На повестке дня обсуждение актуальности и возможностей внедрения программ обучения по специальностям, указанным в нем. В том числе на период их изменения в ближайшие 30-50 лет. Получено разрешение авторов на использование визуальных материалов по Атласу новых профессий по лицензии CC-BY-SA 3.0. Однако и «Атлас», в связи со своей спецификой, в полной мере не отвечает задачам масштабного визионерства в рамках профессиональных стандартов. Арктику ждет удаленное управление добычными работами в безлюдных территориях, но одновременно с этим необходимо привлечение новых жителей в урбанизированные территории, развитие городской и сельской среды. Некоторые элементы будущего в Российской Арктике уже существуют. Среди них: ПАТЭС «Академик Ломоносов» и «Арктический Трилистник» Вооруженных Сил. Компании используют безлюдные технологии нефтегазодобычи и строят дата-центры, успешно функционирует самый северный в мире космодром Плесецк, летают беспилотники и экранопланы, внедряются системы «умного города».

#### НАПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОФСТАНДАРТОВ

Более пяти лет назад мы предположили, что архитектура профессий будущего в Арктике должна измениться под воздействием социальных и климатических перемен, а автоматизация технических процессов должна соответствовать новой кадровой политике. Новые специальности будут востребованы в Арктике уже в ближайшие 5-10 лет, однако подготовка по этим направлениям в учебных заведениях еще не началась. В этом случае корпоративные учебные центры в разы мобильнее, чем система образования и способны максимально быстро освоить новые образовательные лакуны.

Сравнительно недавно некоторые вузы стали готовить специалистов для Арктики: арктический регионовед; геоэколог по мониторингу и рациональному природопользова-

Arctic Scientific and Educational Consortium. In 2018, as part of a project to implement robotics and artificial intelligence systems in the Arctic, work began on the SC42 subgroups "ISO / IEC NP TR 24030: Examples of the practical application of AI systems" and "ISO / IEC NP 38507: Implications of AI for the management sector" JSC «Russian Venture Company». However, in 2020, new professions and formats of professional qualifications are needed at the intersection of modern knowledge, taking into account long-term plans for the development of the Arctic based on all possible scenarios and strategic forecasts.

#### LACK OF VISIONARY WORK

In 2025, Russia will celebrate the 300th anniversary of the start of expeditions to study the Arctic and northern territories under the leadership of Vitus Bering. Then the first steps were taken for the development of the Arctic pantries, the foundations for the development of new icy lands were laid. Until the end of the XX century, the hydrocarbon export strategy was acceptable, then in the XXI century its changes are necessary due to the volatility of markets, new trends in the energy sector and world industry. The Soviet period of exploration of the Arctic indicated that life in these territories requires a different mindset. However, many modern global projects in the Arctic are based only on today's vision and trends, and oil and gas development of the export direction is mainly supported, while, for example, it is necessary to make a breakthrough in the Russian petrochemistry, develop the domestic market and replace imported products.

The lack of a vision for the fight against the COVID-19 pandemic showed that society is living with some relaxation and technology of the 20th century. Society has insufficient visionary and speculative architecture. The exhaustion by mankind of the previous methods of development shows the homogeneity of the territorial strategies created in Russia over the past 10-15 years. In 2017, urbanist and futurologist Liang Yam and his students from Strelka presented the Black Arctic project as part of the New Norm program and showed a deserted development of the Arctic using the Kola Peninsula as an example. He has been exploring the world for many years in terms of global relations and the development of digital technology. Studying the vision of the new territorial structure of this futurologist, we understand that in predicting the development of the Arctic, visionaryism and practical fantasies are lost. It is difficult to imagine life in the Arctic zone of the Russian Federation as an ordinary rationally thinking resident of the "mainland". But often such decisions prevail in decisions made, however human activities in the Arctic are aimed at introducing innovative technologies for living and working in difficult climatic conditions. In 2018, in St. Petersburg, historians, employees of the Museum and Exhibition Center for Technical and Technological Development of the Arctic Pavel Filin, Margarita Emelina and Mikhail Savinov presented their book "The Arctic Beyond Fiction". The authors described the ambitious projects for the development of the Arctic created in the Soviet years, which have remained unrealized, but are of even greater interest. These projects required new and unusual for those times knowledge and qualifications, otherwise there would be no one to build underground polar cities.

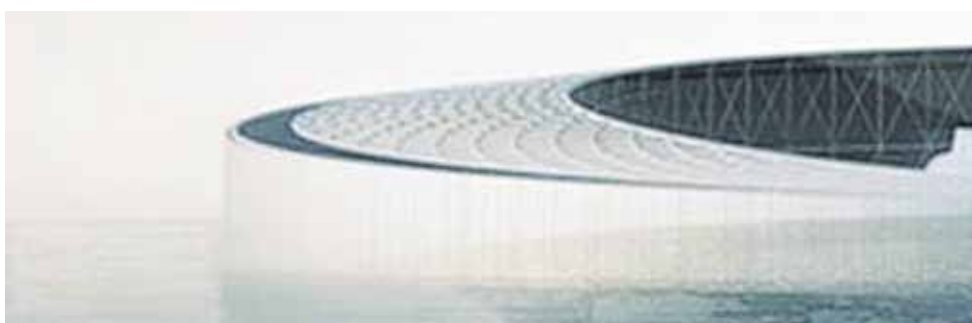
The authors of the Atlas of New Professions versions 2.0 and 3.0 also look into the future of the labor market. According to our estimates, for the development of the Arctic in modified versions, more than 50 professions from the Atlas can be used. On the agenda is a discussion of the relevance and possibilities of introducing training programs in the specialties indicated in it. Including for the period of their change in the next 30-50 years. Authors permission has been obtained to use visual materials for the Atlas of new professions under the CC-BY-SA 3.0 license. However, Atlas, due

нию арктических регионов; правове́д Арктики; специалист в области экологии и природопользования по изучению Сибири и Арктики; специалист по биоразнообразию Арктики; специалист по комплексному изучению окружающей среды полярных регионов; специалист по международному нефтегазовому бизнесу и освоению ресурсов Арктики; специалист по управлению экологическими рисками в Арктике; специалист по экологической безопасности в Арктике и другие. Однако такие профессии актуальны уже сегодня, а день завтрашний готовит новые вызовы.

В Стратегии развития Арктической зоны РФ до 2035 года заложены меры поддержки образовательного и кадрового потенциала. Это означает, что к этому времени необходима разработка и практическое применение новых арктических профессиональных стандартов. Мы на пороге создания универсального арктического технологического кадрового пакета, основанного не только на динамичном переходе в онлайн-образование, но и на максимальной возможности удаленной работы. Новая кадровая и образовательная парадигмы потребуют специалистов исследователей, инженеров, строителей, транспортников, связистов и работников вспомогательных сфер. Потребность в профессиональной стандартизации будет не только у тех профессий, которые занимаются технической эксплуатацией, но и разработчики, авторы прорывных технологий. Необходима, с одной стороны, унификация образовательных платформ, а с другой стороны - их конкуренция между собой.

На основе экспертных мнений, прогнозов развития отраслей экономики и информации из «Атласа новых профессий» (<http://atlas100.ru/>) выявилось, что практически все виды деятельности в Арктике потребуют разработки новых профессиональных стандартов и описания квалификаций в ближайшие 10 лет, в их числе:

- *Добыча и переработка полезных ископаемых*: оператор беспилотных летающих аппаратов для разведки месторождений арктического шельфа; оператор многофункциональных робототехнических нефтегазовых комплексов с системой искусственного интеллекта; оператор роботов по работе в условиях сверхнизких температур; системный горный полярный инженер (совместная разработка месторождений металлов, нефти, газа, алмазов и т.д.); машинист трубоукладчика в условиях нестабильных грунтов; геодезист арктического шельфа; машинист бу-



to its specificity, does not fully meet the tasks of large-scale visionary work within the framework of professional standards. The Arctic is waiting for remote management of mining operations in uninhabited territories, but at the same time, it is necessary to attract new residents to urban areas, the development of urban and rural environments. Some elements of the future in the Russian Arctic already exist. Among them: the floating nuclear power plant (FNPP) «Academician Lomonosov» and the «Arctic Shamrock» of the Armed Forces. The companies use uninhabited oil and gas production technologies and build data centers, the world's northernmost Plesetsk cosmodrome is successfully operating, drones and ekranoplanes fly, smart city systems are being introduced.

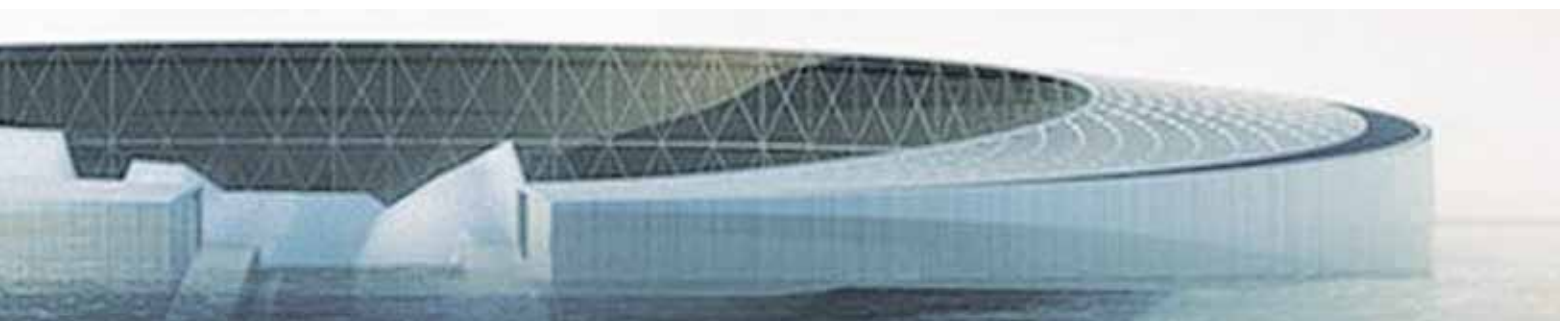
#### VECTORS OF DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL STANDARDS.

More than five years ago, we suggested that the architecture of the professions of the future in the Arctic should change under the influence of social and climate changes, and the automation of technical processes should correspond to the new personnel policy. New specialties will be in demand in the Arctic in the next 5-10 years, however, training in these areas at educational institutions has not yet begun. In such a process, corporate training centers are many times more mobile than the education system and are able to quickly master new educational areas.

More recently, some universities have begun to train specialists for the Arctic: Arctic regional specialist; geoecologist for monitoring and environmental management of the Arctic regions; Arctic lawyer; Specialist in the field of ecology and nature management for the study of Siberia and the Arctic; Arctic Biodiversity Specialist; Specialist in the integrated study of the environment of the polar regions; specialist in international oil and gas business and the development of Arctic resources; Arctic Environmental Risk Management Specialist; environmental safety specialist in the Arctic and others. However, such professions are relevant today, and tomorrow is preparing new challenges.

The Strategy for the Development of the Arctic Zone of the Russian Federation until 2035 contains measures to support educational and personnel potential. This means that by this time the development and practical application of new Arctic professional standards is necessary. We are starting to create a universal Arctic technology personnel package, based on a dynamic transition to online education and on the maximum possibility of remote work. A new personnel and educational paradigm requires specialist researchers, engineers, builders, transport workers, signalmen and workers in other sectors of the economy. The need for professional standardization will be not only for those professions that are engaged in technical exploitation, but also developers, authors of breakthrough technologies. Unification of educational platforms is necessary, on the one hand, and their competition among themselves, on the other hand.

Based on expert opinions, forecasts of the development of economic sectors and information from the Atlas of New Professions



(<http://atlas100.ru>), it turned out that almost all activities in the Arctic will require the development of new professional standards and descriptions of qualifications in the next 10 years, including:

- *Extraction and processing of minerals*: operator of unmanned aerial vehicles (UAVs) for the exploration of deposits on the Arctic shelf; operator of multifunctional robotic oil and gas systems with an artificial intelligence system; operator of robots for working in extremely low temperatures; systems mining polar engineer (joint development of deposits of metals, oil, gas, diamonds, etc.); pipe-laying engineer in unstable soils; surveyor of the Arctic shelf; hydrological, offshore and special drilling rig operator.  
- *Energy*: developer of «smart» energy consumption systems at low temperatures; polar meteorologist.

- *Ecology and nature management*: biotechnologist for cleaning ice pollution; environmental analyst in the extractive industries; eco-recycler of metallurgical industries; specialist in overcoming systemic environmental disasters; polar ecologist; permafrost ecologist; glaciologist.

- *Agriculture*: hydroponic technology engineer in cold conditions.

- *Culture and tourism*: specialist in digitizing hard-to-reach territories; virtual tour guide; VR is a technologist; developer of arctic tour navigators.

- *Transport and logistics*: systems engineer of the infrastructure of the seas of the Arctic Ocean; infrastructure designer for high-latitude aeronautics, including the use of airships; designer of high-strength composite structures for vehicles; port ecologist of the northern seas; rail robot specialist; specialist in the digital logistics management system of the Northern Sea Route; hydrologist on the seas of the Arctic Ocean.

- *Construction*: the builder of smart roads in unstable soils; life cycle designer of buildings and structures on unstable soils; architect of territories with severe climatic conditions; life support systems engineer in difficult conditions; engineer for the reconstruction / reinforcement / renovation of old building structures.

- *Medicine*: molecular nutritionist or nutrition technologist in the polar regions; arctic biochemist; IT-doctor of polar telemedicine; general practitioner (Arctic medicine); climate change adaptation specialist.

You will also need a description of the qualifications of cryptocurrency specialists, social entrepreneurs. We will develop new standards for scientists who must make a breakthrough in the field of ecology, transport, and mining technologies. The development of technology will not completely replace humans in the next 50 years. Such steps will create a “green” or “blue” economy in the Arctic without harming fragile ecosystems. There will be new trends in the development of vast unknown territories. The development of new educational programs and professional standards requires state support, for example, partial subsidizing of expenses for continuing education programs or retraining of employees in new professions. As a result, we will create an industry of specialized professions for the Arctic, create a strategic future for the labor market of the northern territories. Such a task can be solved even with our level of bureaucratization, lack of breadth of thought, weak visionary work and modern technological development. ■

ровой установки гидрологического, шельфового и специального бурения.

- *Энергетика*: разработчик «умных» систем энергопотребления в условиях низких температур; полярный метеоэнергетик.

- *Экология и природопользование*: биотехнолог очистки ледовых загрязнений; экологический аналитик в добывающих отраслях; эко-рециклер металлургических производств; специалист по преодолению системных экологических катастроф; полярный эколог; эколог по вечной мерзлоте; гляциолог (специалист по льдам).

- *Сельское хозяйство*: инженер по гидропонным технологиям в холодных условиях

- *Культура и туризм*: специалист по оцифровке труднодоступных территорий; гид по виртуальным турам; VR - технолог; разработчик арктических тур-навигаторов.

- *Транспорт и логистика*: системный инженер инфраструктуры морей Северного ледовитого океана; проектировщик инфраструктуры для высокоширотного воздухоплавания, включая использование дирижаблей; проектировщик высокопрочных композитных конструкций для транспортных средств; портовый эколог северных морей; специалист по роботизации железных дорог; специалист по цифровой системе управления логистикой Северного морского пути; гидролог по морям Северного ледовитого океана.

- *Строительство*: строитель «умных» дорог в условиях нестабильных грунтов; проектировщик жизненного цикла зданий и сооружений на нестабильных грунтах; архитектор территорий с тяжелыми климатическими условиями; инженер систем жизнеобеспечения в сложных условиях; инженер по перестройке/усилению/реновации старых строительных конструкций.

- *Медицина*: молекулярный диетолог или технолог питания в полярных регионах; арктический биохимик; IT-медик полярной телемедицины; врач общей практики (арктическая медицина); специалист по климатической адаптации мигрантов. ■

# Ценности образования периода цифровой парадигмы

Системное социально-экономическое развитие Арктической зоны России невозможно без формирования и воспроизводства современных трудовых ресурсов, способных реализовать сложные технологические проекты, сохранять и развивать социокультурные и этнопсихологические особенности проживающего на территории населения.



**Ирэна Веняминовна Роберт,**  
руководитель Научной школы  
«Информатизация образования»,  
главный научный сотрудник ФГБНУ  
«Институт стратегии развития образования  
РАО», академик РАО, д.пед.н., профессор

7 мая т.г. в Правительство Российской Федерации Министерством РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики внесен проект Стратегии развития Арктической зоны России и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года (далее, Стратегия). К работе над документом были привлечены эксперты, научное сообщество, власти и жители арктических регионов. Анализ текущей ситуации показал, что несмотря на то, что в арктической зоне проживает около 1,6 % жителей страны, на российскую Арктику приходится более 200 млрд. т прогнозных запасов углеводородного сырья, за счет нефтегазодобычи создается 10% ВВП. Планируется, что к 2035 году в Арктике будет соз-



дано до 200 тысяч рабочих мест за счет развития газохимических производств, освоения месторождения платинометалльных руд, создания лесоперерабатывающего комплекса полного цикла и др. Для реализации проектов, определенных Стратегией, ежегодно будут определяться потребность в кадрах и их структура, изменяться контрольные цифры под эту потребность, модернизироваться инфраструктура образования.

Нельзя не отметить два отрицательных тренда, характерных для сегодняшнего дня. Во-первых, уменьшение численности населения Российской Арктики. По данным Росстата о численности населения по результатам переписей падение численности населения Арктики относительно общей численности населения РФ в 2010 году относительно 1989 года составило 0,6 % (1,7 против 2,3), а к началу 2018 еще 0,1%. Уменьшение численности населения вызвано не только снижением рождаемости и увеличением смертности в регионе, но и миграционной убылью, связанной с низким уровнем жизни. Такие ключевые показатели, характеризующие качество жизни населения, как бедность, безработица, значительно хуже среднероссийского уровня.

Во-вторых, увеличение демографической нагрузки на трудоспособное население. Уезжая учиться в регионы с благоприятными условиями для проживания, включая природно-климатические, молодежь редко возвращается, оставаясь в густонаселенных и обжитых регионах России.

Казалось бы несложно обеспечить качественное образование для реализации новой Стратегии на современном этапе развития общества, иницирующем кардинальные изменения в сфере образования: преобладание дистанционной учебной работы в условиях цифровой информационно-образовательной среды; глобализация процессов информационного взаимодействия и информационной деятельности, осуществляемых территориально распределенными субъектами образовательного процесса; «распределенное осознание» индивидуумом реальной действительности в смыслах виртуальной реальности; использование информационных систем, робототехнических средств и устройств и иного высокотехнологического оборудования; «сращивание» средств и методов образовательных технологий с информационными и, как следствие, создание конвергентных, междисциплинарных методик; цифровизация образовательных услуг, контроля результатов учебных до-

## Values of the Digital Paradigm Period Education

*Robert Irena, Head of the Institute of Informatization of Education, Research Associate at the Institute for Strategy of Education Development Russian Academy of Education (RAE), Academic of RAE, Doctor of Pedagogy, Professor*

**It is impossible to perform social and economic development of the Arctic without formation and reproduction of modern labor resources able to implement complex technological projects, and preserve and develop sociocultural and ethnopsychological features of the residents.**

On May 7, 2020 the Ministry of the Russian Federation for the Development of the Far East and the Arctic submitted to the Government of the Russian Federation a draft Strategy for the Development of the Arctic Zone of the Russian Federation and Ensuring National Security up to 2035 (hereinafter, the Strategy). Experts, scientists, as well as the authorities and the inhabitants of the Arctic regions were involved in the drafting of the Strategy. Analysis of the current situation showed that despite about 1.6% of the country population lives in the Arctic zone, the Russian Arctic accounts for more than 200 billion tons of estimated hydrocarbon reserves; oil and gas production generates 10% of GDP. It is planned to create up to 200,000 jobs in the Arctic by 2035 via development of gas-chemical plants, the development of platinum ore deposits, the establishment of a full-cycle wood processing complex, etc. In order to implement the projects defined by the Strategy, the need for human resources and their structure will be reviewed annually, the target figures will be changed respectively to meet this need, and the educational infrastructure will be modernized.

It must be mentioned, however, that two negative trends are on today. First, the population of the Russian Arctic is declining. According to Rosstat's census data on population, the fall in the Arctic population relatively to the total population of the Russian Federation in 2010 compared to 1989 was 0.6% (1.7 against 2.3) and by the beginning of 2018 it added 0.1%. The decline in the population is due not only to a decline in the birth rate and an increase in death rate in the region, but also to a migration associated with a low standard of living. Key indicators of the quality of life of the population, such as poverty and unemployment, are far below the Russian average.

Second factor is the growing demographic burden on the working population. When they leave to study in regions with favorable living conditions, including natural and climatic ones, young people rarely return, but remain in densely populated and settled regions of Russia.

At first it seems not to be an issue to provide quality education for the implementation of the new Strategy at the present stage of social development, which is initiating fundamental changes in the education system, as follows: predominance of distance learning in digital information and educational environment;

globalization of communication and information activities carried out by geographically dispersed actors in the educational process; «distributed awareness» by the individual of reality in the sense of virtual reality; use

стижений, ведения делопроизводства. Тем более, что такой показатель, как отношение численности населения Арктической зоны РФ в возрасте 15-74 года, использовавшего информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» в течение последних 12-и месяцев, к общей численности населения Арктической зоны РФ неуклонно растет и превышает показатель по Российской Федерации в целом: если в 2015 году это было 83,4 %, в 2017 году - 86,9% и 91,2 % в 2018 году (в целом по Российской Федерации, 73,4, 79,8 и 83,8, соответственно).

Однако, все не так однозначно.

Реализация вышеописанного приводит, как к позитивным результатам, так и к негативным последствиям для субъектов образовательного процесса. И это касается не только Арктики.

К позитивным отнесем следующие: ин-

теллектуализация информационной деятельности и информационного взаимодействия между субъектами образовательного процесса за счет предоставления инструмента исследования, моделирования, имитации, проектирования виртуальной предметной области адекватно определенному содержательно-методическому подходу; увеличение объема учебного материала, расширение тематики на базе гипертекстовой и гипермедийной формы его представления; реализация организационных форм и методов обучения адекватно современным научно-исследовательским методам познания изучаемых закономерностей природных явлений и социальных проявлений; появление принципиально новых средств обучения, функционирующих на базе цифровых технологий, применение которых повышает мотивацию и самостоятельность обучения; расширение видов учебной деятельности за счет неконтактного взаимодействия, как с пользователем, так и с изучаемыми объектами определенной предметной области, в том числе на базе технологий «Виртуальная реальность», «Дополненная реальность».

К возможным негативным последствиям отнесем следующие: ослабление дискурсивного (рассуждающего) типа мышления и преобладание констатирующего за счет ослабления способности концентрировать внимание на существенных признаках информации; «распределённое» восприятие информации, возникающее в связи рассредо-

of information systems, robotics and devices and other high-tech equipment; «fusion» of educational technologies and methods with information technologies and, as a consequence, the creation of convergent, interdisciplinary methodologies; digitization of educational services and means of the results of educational achievements monitoring, office management. Especially, the ratio of the population of the Russian Arctic at the age of 15-74, who used the information and telecommunication network «Internet» during the last 12-and months, to the total population of the Arctic Zone of the Russian Federation, steadily increases and exceeds the total population of the Russian Federation as a whole: from 83.4% in 2015 to 86.9% in 2017 and 91.% in 2018 ( for the Russian Federation as a whole, 73.4%, 79.8% and 83.8% respectively).

Nevertheless, this approach is not cut and dried.

The realization of the above mentioned results in both positive and negative consequences for the subjects of the educational process. And it is not only about the Arctic.

On the positive side: the intellectual development of information activities and communication between the actors in the educational process by means of research, modelling and simulation tools, designing a virtual subject area with an adequately defined content-based approach; the increase of the amount of teaching materials and expanding the content of hyper-

точностью внимания при избыточности информации; «контентная слепота» пользователя как затруднения осознания целевой, структурно-содержательной, морально-ценностной компоненты информации при ее восприятии и использовании в связи с приоритетом визуального представления информации над содержательным; «клипово-комиксное» восприятие информации, приводящее к непониманию содержательной составляющей учебной информации в связи с предпочтением примитивного представления информации (мультипликационные сюжеты, визуализация моделей, преобладание графиков, инфограмм, диаграмм и пр.); развитие у обучающихся дивергентного стиля мышления в связи с ориентацией обучения на поиск решений какой-то проблемы с последующим понижением до алгоритмического стиля мышления (точное следование заранее усвоенным алгоритмам деятельности); неадекватность восприятия обучающимся реальной действительности после длительного пребывания в «виртуальном мире», ощущение двойственности при одновременном восприятии реальной действительности и виртуального контента; физическая (для глаз), умственная и эмоциональная напряженность в связи с использованием виртуального контента.

Вышеописанные изменения, произошедшие в сфере образования в результате применения цифровых технологий, явились системно-образующими факторами возникновения цифровой трансформации образования, под которой будем понимать результат процесса возникновения существенных изменений, произошедших в сфере образования (как позитивных, так и негативных), при активном и систематическом использовании цифровых технологий в образовательных целях. Влиянию цифровой трансформации подверглись все процессы образования, что определило становление и развитие цифровой парадигмы образования, под которой будем понимать совокупность теоретико-методологических, научно-педагогических положений и технологических решений, ориентированных на интеллектуальное развитие индивидуума и его социализацию на основе реализации современных достижений научно-технологического прогресса периода активного использования цифровых технологий в условиях предотвращения возможных негативных последствий для здоровья обучающихся и обеспечения информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса.

text and hypermedia presentations; the implementation of organizational forms and methods of teaching according to up-to-date scientific research methods for understanding the patterns of natural phenomena and social manifestations being studied; fundamentally new educational tools based on digital technologies, the use of which increases the motivation and autonomy of education; expansion of educational activities through non-contact interaction, both with the user and with the objects being studied in a specific subject area, including ones based on the technologies «Virtual Reality», «Augmented Reality».

Probable negative effects include the weakening of the discursive (reasoning) type of thinking and the predominance of declaring by weakening the ability to focus on the essential signs of information; «dispersed» perception of information arising from the dispersion of attention at redundancy of information; «content blindness» of the user as the difficulty of understanding the target, structural-informative, moral-value component of information at its perception and use in connection with the priority of visual presentation of information over content; «clip-comic» perception of information leading to incomprehension of the content component of educational information in connection with the preference of primitive presentation (cartoon plots, model visualization, predominance of graphs, infra-graphs, diagrams, etc.); the development of a diversionary mindset among learners due to the orientation of the training towards finding solutions to a problem, followed by downgrading to an algorithmic mindset (exact follow-up to the pre-learned algorithms of activity); inadequate perception of reality by students after a long stay in the «virtual world», a feeling of duality while simultaneously perceiving reality and virtual content; physical (for the eyes), mental and emotional stress associated with the use of virtual content.

The above mentioned changes that have occurred in education as a result of the use of digital technologies have been systemic factors in the emergence of the digital transformation of education, which will be concerned as the result of a process of significant changes (both positive and negative) and the use of digital technologies for educational purposes. All the processes of education have been influenced by digital transformation, which has determined the emergence and development of a digital educational paradigm, which will be referred to as a set of theoretical, methodological, scientific and pedagogical provisions and technological solutions aimed at the intellectual development of the individual and his socialization on the basis of the realization of modern scientific achievements during the period of active use of digital technologies, while avoiding possible negative consequences for the health of students and ensuring information security of the personality of the subjects of the educational process.

The changes in education during the digital paradigm have a definite impact on the basic, humanly oriented platform based on the values of education, expanding it in a cognitive-intellectual direction, as well as to preserve the mental and physical health of the learner under the challenges and risks of modern society.

Thus, the digital educational transformation makes significant adjustments to the substantive basis of the term «educational value» due to a number of essential factors. First, the clash that has arisen in our century between the philosophical -psychological values that have traditionally been humanistic in the field of education and the financial and economic values that focus on the acquisition of goods and services, to increase financial returns. Second, the increasing importance of moral, ethical, social and national cultural values as a counterweight to the values of the consumer society. Third, the need to prevent probable negative effects on the mental and physical health of learners who use digital technologies for educational purposes. Fourth, to ensure information security for the individuals

Таблица 1

## Соответствие ценностей образования периода цифровой парадигмы их содержанию

№	Ценности образования периода цифровой парадигмы	Содержание формируемых у индивидуума ценностей образования периода цифровой парадигмы
1.	философско-психологические	значимость и приоритетность для индивидуума принятых в конкретном социуме гуманитарно-ориентированных духовных, философских, психологических, общекультурных аспектов восприятия окружающей действительности
2.	когнитивно-интеллектуальные	значимость для индивидуума познавательных аспектов восприятия окружающей реальности при осуществлении образовательной, экспериментальной, научно-исследовательской деятельности, связанной с познанием сути изучаемых явлений, процессов, объектов определенной научной или предметной области
3.	социальные (морально-этические)	значимость и приоритетность для индивидуума соблюдения принятых в конкретном социуме морали, честности, порядочности, этики, сочувствия, уважения в отношениях между людьми
4.	национально-этнические	приоритетность для индивидуума патриотизма, гражданственности, долга, независимости, справедливости, национальных традиций при принятии им решений в своей жизнедеятельности
5.	культурно-эстетические	значимость для индивидуума традиций красоты, гармонии, любви (в широком смысле этого слова), верности, дружбы при восприятии различных аспектов окружающей действительности
6.	Конвергентные	значимость для индивидуума обучения по педагогико-технологическим и учебно-методическим материалам, обеспечивающим совпадение методов обучения с методами цифровых технологий, или реализующим взаимный перенос характерных черт образовательных технологий и цифровых технологий
7.	здоровьесберегающие (в условиях использования цифровых технологий)	обязательность для индивидуума соблюдения психолого-педагогических, санитарно-гигиенических и технических требований при осуществлении учебной деятельности в том числе, в информационно-образовательной среде
8.	информационная безопасность личности (в условиях использования цифровых технологий)	обязательность для индивидуума блокировать: информацию, запрещенную законодательством; неэтичную информацию, оскорбляющую моральные ценности и представления окружающих; агрессивную информацию; нелегитимную информацию; информацию, унижающую или оскорбляющую человеческое достоинство

Описанные выше изменения в сфере образования периода цифровой парадигмы определенным образом влияют на базовую гуманитарно ориентированную платформу, основанную на ценностях образования, расширяя ее в когнитивно-интеллектуальном направлении, а также в направлении сохранения психического и физического здоровья обучающегося в условиях вызовов и рисков современного общества.

Таким образом, цифровая трансформация образования вносит существенные коррективы в содержательную основу словосочетания «ценности образования» в связи с рядом существенных обстоятельств. Это, во-первых, возникшее в нашем веке противоречие между философско-психологическими ценностями, традиционно гуманитарно-ориентированными в области образования, и финансово-экономическими, ориентированными на приобретение материальных ценностей и услуг, на приумножение финансовой прибыли. Во-вторых, это возрастание значимости морально-этических, социальных и национально-культурных ценностей как противовес ценностям общества потребления.

В-третьих, это необходимость предотвращения возможных негативных последствий для психического и физического здоровья обучающихся, использующих цифровые технологии в образовательных целях. В-четвертых, это обеспечение информационной безопасности личности субъектов образовательного процесса. В-пятых, это возрастание значимости интеллектуальных профессий в современном обществе в связи с активизацией научно-технологического прогресса и приоритетностью интеллектуализации образовательной деятельности. В-шестых, это конвергенция педагогической науки и цифровых технологий, проявляющаяся в тенденции совпадения, сходства, взаимного переноса характерных черт педагогической науки и цифровых технологий, а также совпадения методов цифровых технологий с методами обучения.

Учитывая вышеизложенное, в период цифровой трансформации образования, введем термин «ценности образования периода цифровой парадигмы» и представим в виде таблицы соответствие ценностей образования периода цифровой парадигмы их содержанию. При этом отметим, что ценность – это

**Table 1.**  
**Relevance of the values of education of the digital paradigm to their content**

№	парадигмы Education of the digital paradigm period	Content of the digital paradigm period education values of the individual
1.	philosophical and psychological	Importance and priority for the individual of the humanistic, spiritual, philosophical, psychological and cultural aspects of the way in which they perceive their environment
2.	cognitive and intellectual	Importance for the individual of the cognitive aspects of the perception of the environment in the conduct of educational, experimental and research activities related to the knowledge of the phenomena being studied, processes, objects of a particular scientific or subject area
3.	social (moral and ethical)	Importance and priority for the individual of observing the social morality, honesty, decency, ethics, empathy, respect in human relations
4.	national and ethnic	Priority for the individual of patriotism, citizenship, duty, independence, justice and national traditions in their decision-making
5.	cultural and aesthetic	Importance for the individual of the traditions of beauty, harmony, love (in the broad sense of the term), fidelity, friendship in the perception of different aspects of reality
6.	convergent	Importance for the individual of learning about pedagogical, technological and teaching materials that ensure that teaching methods coincide with digital methods or that implement the interchangeability of educational and digital technologies
7.	health saving (digital environment)	Importance for the individual to comply with psychological, educational, health and technical requirements in carrying out their educational activities, including an information and educational environment
8.	personal information security (digital environment)	Obliging for the individual to block information prohibited by law, unethical information that offends the moral values and beliefs of others, aggressive information, illegitimate information, information degrading or insulting human dignity

фиксированная в сознании индивидуума характеристика его отношения к объектам окружающей его действительности, конструирующая его внутренний мир как уникально-субъективный, а содержание формируемых у индивидуума ценностей образования периода цифровой парадигмы – это описание значимых для индивидуума и присвоенных им идей, норм, принципов при выборе жизненных ориентиров и приоритетов, задаваемых самим обучающимся.

Подытоживая, отметим, что представленное в таблице соответствие ценностей образования периода цифровой парадигмы (левый столбец таблицы) содержанию формируемых у индивидуума ценностей образования периода цифровой парадигмы (правый столбец таблицы) выявляет, во-первых, ценности современного образования в условиях его цифровой трансформации, а во-вторых, представляет содержание формируемых у индивидуума ценностей современного образования, которое можно отобразить в компетенциях, необходимых для современного поколения, ответственного в будущем за развитие цивилизации на нашей Планете. ■

involved in the educational process. Fifth, the increase of the importance of the intellectual professions in modern society, owing to the intensification of scientific and technological progress and the priority given to the intellectual development of educational activities. Sixth, the convergence of pedagogical science and digital technology which is seen in the tendency of similarity and mutual transfer of the characteristics of pedagogical science and digital technologies, and the match of digital and educational methods.

Taking all this into account, during the period of digital transformation of education, we will introduce the term «values of education of the period of digital paradigm» and set a form to determine the correspondence of values of education of the period of digital paradigm to their content. At the same time, we note that value is a mind-fixed characteristic of an individual's attitude to the objects of his reality, constructing his unique subjective inner world. The content of the values of education of the digital paradigm, generated by the individual is the description of the ideas, norms, principles relevant to the individual and assigned to him in the choice of life orientations and priorities set by the learner.

To sum up, the correspondence in the table between the values of education of the digital paradigm period (left column) and the content of the digital paradigm period education values of the individual (right column) identifies, first, the values of modern education in its digital transformation, and, second, shows the content of the values of modern education that are shaped by the individual, which can be reflected in the competences needed for the modern generation, responsible for the future development of civilization on our Planet. ■

Международное  
сотрудничество  
в сфере  
образования  
и науки

# Перспективные направления российско- китайского научно- технического сотрудничества в Арктике



**Тяньмин Гао,**  
Директор и главный эксперт  
Центра исследований синей  
экономики Арктики  
Харбинского инженерного  
университета (Харбин, Китай)

Научное сотрудничество в Арктике в последние десятилетия развивается крайне динамично. Значительно возросла техническая оснащенность арктических исследований, расширился круг участников исследовательских программ – уже не только полярные страны, но и ряд неарктических стран, в том числе наиболее активно – Китай. Многие из такого рода исследований в настоящее время реализуются в тесном сотрудничестве с арктическими государствами, в том числе с Россией.



## Promising Areas of Russia-China Scientific and Technical Collaboration in the Arctic

*Tianming Gao,  
Director and Chief Expert Arctic Blue  
Economy Research Center at Harbin  
Engineering University (Harbin, China)*

Scientific cooperation in the Arctic has been rapidly developing in recent decades. In both technical and technological terms, the capability of Arctic research has significantly increased. The range of stakeholders and participants in research projects has also expanded, particularly, due to the involvement of non-Arctic countries with China being one of the most active. Many of these types of research are currently being carried out in close collaboration with Arctic states, including Russia.

Generally, contemporary Arctic studies may be divided into the following categories [1]:

- Geographical research aimed at studying the continental shelf of the Arctic Ocean seas and clarifying maritime boundaries between the littoral states.
- Geological studies that involve the exploration of mineral resources along with the assessment of opportunities for the development of the continental and offshore zones.
- Environmental studies, including the analysis of environmental problems with special emphasis on the harmful effects of economic activities in the Arctic and climate change.

По своей тематике арктические исследования делятся на [1]:

- *Географические исследования*, направленные на изучение континентального шельфа и уточнение морских границ;
- *Геологические исследования*, заключающиеся в разведке запасов природных ископаемых и оценке возможностей освоения месторождений в материковых и шельфовых зонах;
- *Экологические исследования*, в частности, анализ экологических проблем с особым акцентом на негативные последствия хозяй-





Практически все страны в своих стратегиях арктических исследований фокусируют внимание на усилении международного сотрудничества по обеспечению рационального природопользования на северных территориях; развитию зеленой энергетики; проведении передовых исследований в области экологического освоения биологических и минеральных ресурсов; управления арктическими экосистемами. Наряду с сохранением природы, одна из наиболее актуальных и непростых задач – обеспечить устойчивый рост разработки ресурсов арктических территорий и акваторий морей Северного Ледовитого океана. На реализацию такого подхода нацелены и российская, и китайская арктическая политики. В «Основах государственной политики Российской Федерации на период до 2035 года» [3] среди национальных интересов заявлено развитие Арктической зоны в качестве стратегической ресурсной базы и ее рациональное использование в целях ускорения экономического роста страны. В Арктической политике Китая [4] подчеркивается, что китайские капитал, технологии, рынок, знания и опыт будут играть важную роль в расширении сети морских путей в Арктике, а также социально-экономическом развитии арктических стран и территорий вдоль данных путей.

Учитывая беспрецедентно тесные отношения России и Китая в последние годы в различных областях, налицо наличие общих интересов для сотрудничества в Арктике. Заявляемые обеими странами приоритеты в сфере арктических научных исследований во многом пересекаются. В Арктической Страте-

ственной деятельности человека и возможно дальнейшего потепления климата;

- *Социально-экономические исследования* развития и освоения Арктики, в том числе экономическая оценка разработки месторождений природных ресурсов, перспектив развития транспортных коридоров, использования потенциала природных ресурсов лесов, морей и рек;

- *Изучение проблем обеспечения устойчивого развития Арктики в части экологии, консервации уникальных природных ресурсов, проблематики зон вечной мерзлоты, обеспечения биоразнообразия арктических морей, устойчивого лова рыбы и продовольственной безопасности;*

- *Исследования в сфере обеспечения безопасности, в частности, анализ военно-стратегических аспектов международных отношений. В них особое внимание уделяется возможным конфликтам из-за ресурсного потенциала Арктики.*



гии Китаем приводится широкий список мультидисциплинарных направлений арктических исследований, которые являются приоритетными для страны, в том числе геология, география, гидрология, метеорология, биология, экология, геофизика, морская химия, а также изучение морского льда [4]. Также перспективными для Китая являются: изучение имеющихся природных ресурсов и возможностей их разработки; проведение геологоразведочных работ и совершенствование технологий освоения ресурсов в труднодоступных местах Арктической зоны, в том числе, на шельфе; исследование и оценка возможностей осуществления грузовых перевозок в водах Северного Ледовитого Океана [2].

Россией основными задачами в сфере развития полярной науки и технологий заявляются [3]:

- разработка и внедрение технологий, имеющих критически важное значение для освоения Арктики, в том числе для решения задач в области обороны и обеспечения общественной безопасности, разработка материалов и техники для применения в арктических условиях;

- расширение деятельности по проведению исследований опасных природных и природно-техногенных явлений в Арктике, разработка и внедрение современных методов и технологий прогнозирования таких явлений в условиях меняющегося климата, а также методов и технологий снижения угроз жизнедеятельности человека;

- разработка и применение эффективных инженерно-технических решений в целях предотвращения повреждения элементов инфраструктуры вследствие глобальных климатических изменений;

- разработка и развитие технологий сбережения здоровья и увеличения продолжительности жизни населения в арктических условиях.

Китай открыт ко всестороннему сотрудничеству с Россией по большинству из данных научно-технических направлений. В связи с уходом из российской Арктики ряда иностранных партнеров из-за санкций, в отдельных отраслях Россия испытывает недостаток как технологических решений, так и современной техники. Китайские научно-исследовательские организации могут заместить данный разрыв посредством включения в совместные проекты по разработке экологического оборудования и техники, а также строительству инфраструктуры для освоения Арктики. Китайскими компаниями может быть

- Economic studies, including economic assessment of mineral and other resources of the Arctic and development of shipping and other transport routes.

- Studies on sustainable development of the Arctic in terms of ecology, conservation of natural resources, permafrost studies, biodiversity of the Arctic seas, rational utilization of fishing and other living resources, and food security.

- Security-related studies, including military studies and other issues of international relations.

In their Arctic research policies, most countries focus on strengthening international collaboration to ensure the rational use of natural resources in circumpolar territories; developing green energy; conducting advanced research in the field of ecological development of biological and mineral resources; and managing Arctic ecosystems. Meanwhile, along with nature conservation and sustainability, one of the most urgent and challenging tasks in the Arctic is to ensure a steady growth in the economic exploration of various kinds of resources accumulated in inland polar territories and water areas of the Arctic Ocean. Both Russia's and China's policies in the region are particularly aimed at implementing such an economic-environmental approach. Among national interests, Russia's Foundations of the State Policy in the Arctic till 2035 [3] emphasizes both the development of the Arctic zone as a strategic resource base and its rational use to accelerate the country's economic growth. China's Arctic Policy [4] underlines that China's capital, technology, market, knowledge, and experience are expected to play a major role in expanding the network of shipping routes in the Arctic and facilitating the economic and social progress of the coastal states along the routes.

Given the close convergence of Russia's and China's positions and interests that has been progressing in recent years in various fields, there are promising areas for the two countries to collaborate in the Arctic. In many ways, the priorities declared by both Russia and China in the field of Arctic research overlap. In its Arctic Policy, China outlines a wide range of multidisciplinary areas of Arctic research, including geology, geography, ice and snow, hydrology, meteorology, sea ice, biology, ecology, geophysics, and marine chemistry [4]. In addition to those, China prioritizes the studies on natural resources and opportunities for their development; geological exploration and improvement of technologies for resource development in remote areas of the Arctic, including on the continental shelf; investigation and assessment of shipping routes in the Arctic Ocean in terms of cargo transportation [2].

Russia's main objectives in the development of polar science and technology are [3]:

- development and implementation of technologies of critical importance for the exploration of the Arctic, including defense, public security, new materials, and equipment for use in the Arctic;

- studies on natural and man-made phenomena in the Arctic, development and implementation of modern methods and technologies for predicting such phenomena in a changing climate, as well as methods and technologies for reducing potential threats to human life;

- development and application of effective engineering solutions to prevent damage to various types of infrastructure due to climate change;

- development of technologies to improve health conditions and increase the life expectancy of people in the Arctic.

China is open to comprehensive collaboration with Russia in most of these scientific and technical areas. Due to the withdrawal of many foreign partners from the Russian Arctic because of the sanctions, Russia lacks technological solutions and modern equipment in certain sectors. Chinese research organizations could contribute to bridging this gap by their inclusion in joint projects in the spheres of elaboration of environment-friendly polar technical equipment and building of infrastructure. Chinese companies could support Russian operators in the upgrading of equipment in the fields of deep-sea exploration, ice zone prospecting, and atmosphere and biology observation. Besides, China could become a source of technological innovations in the spheres of oil and gas drilling and exploitation, renewable energy development, navigation and monitoring in ice zones, and construction of new-type icebreakers.

Specifying the most promising areas of Russia-China scientific and technical collaboration in the Arctic in the near future, it is worth highlighting the seven areas:

1. Development of mineral deposits (equipment and technological solutions in the spheres of engineering and construction of oil and gas platforms; computer-based offshore well testing systems; intelligent drilling management systems; installations for processing oil-containing waste; technologies for drilling ultra-deep wells; technologies for searching and developing chromite, copper-nickel, and gold deposits).

2. Commercial shipping along the Northern Sea Route (design of icebreakers; development, design, and construction of individual blocks of icebreaking vessels; development of blocks of large-capacity Arc7 tankers; technologies and tools for dredging).

3. Transport and special engineering (joint research projects in the sphere of engineering of multi-purpose helicopters; low-tonnage and medium-tonnage vessels; freezing trawlers and fishing vessels; oil-loading vessels, barges and deck equipment; drilling rigs and mining complexes; technologies and equipment for construction of bridges and other types of transport and industrial infrastructure in the conditions of permafrost and Arctic climate).

4. Energy supply to the Arctic infrastructure (studies on the development and engineering of the electric power systems in offshore platforms; floating nuclear power units and low-power reactors; automated diesel power plants; micro-turbine power stations; turbochargers; gas-regulating installations; solid-fuel boilers; solar modules).

5. Communication facilities (satellite mobile and ship antennas; antenna arrays for tropospheric and satellite communications; receiving stations for information from remote sensing spacecraft; unmanned aerial vehicles for monitoring ice, weather, and navigation).

6. Systems and equipment for monitoring and control (joint development of autonomous uninhabited underwater vehicles; aerial monitoring systems based on unmanned aircraft; equipment for diagnostics and testing of power cables and subsea installations).

7. Specialized facilities and materials to be used in Arctic conditions (thermal insulation plates; high-strength structural plastics; composite rebar, composite flexible links and mesh; building insulation materials made of foam glass; structural nanocomposite materials based on ultra-high-molecular polyethylene).

These are some areas for Russian and Chinese research institutions and engineering organizations to collaborate. As bilateral cooperation develops, the range of directions will expand. For both countries,

проведено обновление технической оснащенности в таких сферах как глубоководные исследования, а также мониторинг ледовой ситуации, атмосферных явлений и биологических процессов. Также для российской Арктики Китай может стать источником технологических инноваций в сферах бурения и эксплуатации нефтяных и газовых скважин, навигации и мониторинга в покрытых льдом акваториях, а также разработки и строительства ледоколов нового типа.

Конкретизируя наиболее перспективные области российского-китайского научно-технического сотрудничества в Арктике в ближайшей перспективе, стоит выделить семь направлений:

1. Разработка месторождений природных ресурсов (нефте- и газодобывающие платформы, крепящиеся ко дну; компьютерные морские комплексы испытания скважин; интеллектуальные системы управления бурением; установки для переработки нефтесодержащих отходов; технологии бурения сверхглубоких скважин; технологии поиска и разработки хромитовых, медно-никелевых и золоторудных месторождений);

2. Коммерческая грузовая навигация по Северному морскому пути (проектировка ледоколов; разработка, проектировка и строительство отдельных блоков ледокольных судов; разработка блоков крупнотоннажных танкеров класса Arc7; технологии и средства для проведения дноуглубительных работ);

3. Транспортное и специальное машиностроение для нужд Арктики (многоцелевые вертолеты: малотоннажные и средне-тоннажные суда; морозильные траулеры и рыбопромысловые суда; нефтеналивные суда, баржи и палубное оборудование; буровые станки и горнопроходческие комплексы; технологии и оборудование оперативного строительства мостов);

4. Энергоснабжение арктической инфраструктуры (электроэнергетические системы морских платформ; плавучие атомные энергоблоки и реакторы малой мощности; автоматизированные дизельные электростанции; микротурбинные энергетические станции; турбокомпрессоры; газорегуляторные установки; твердотопливные котлы; солнечные модули);

5. Средства связи (спутниковые мобильные и судовые антенны; антенные решетки для тропосферной и спутниковой связи; приемные станции информации от космических аппаратов дистанционного зондирования; беспилотные летательные аппараты для проведения ледовой разведки в арктических условиях);

6. Системы и аппаратура контроля и управления, испытаний (автономные необитаемые подводные аппараты; комплексы воздушного мониторинга на базе беспилотных воздушных судов; оборудование для диагностики и испытаний силовых кабелей и подстанций);

7. Специальные конструкции и материалы для использования в полярных условиях (термоизоляционные плиты; высокопрочные конструкционные пластмассы; композитная арматура, композитные гибкие связи и сетка; строительные теплоизоляционные материалы из пеностекла; конструкционные нанокompозиционные материалы на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена).

Очевидно, что при развитии взаимодействия перечень направлений будет расширяться. Для обеих стран в свете реализации своих арктических стратегий важно уязвить приоритетные интересы двустороннего сотрудничества с участием в международных арктических исследовательских проектах по развитию и освоению Арктики, ее природных ресурсов и транспортных возможностей. С точки зрения перспектив арктических исследований, следует ожидать, что в Арктике продолжат преобладать тенденции международного сотрудничества и совместного поиска оптимальных решений для возрастающих глобальных проблем. Для реализации полноценных научно-исследовательских проектов в регионе необходимо иметь полный комплект всех видов инфраструктуры: флот, сервис, наземные сети наблюдений, что затратно и неэффективно. Вследствие этого целесообразно выстраивать механизмы сетевого взаимодействия с международными партнерами и делить с ними издержки организации арктической научной инфраструктуры. ■



in the light of implementing their Arctic strategies, it is important to link the priority interests of bilateral cooperation with participation in international research projects in the Arctic. From the point of view of promising directions of Arctic studies, it is expected that the trends of international cooperation and joint response to growing global problems in the High North will prevail in the future. To implement full-fledged research projects in the region, it is necessary to have a complete set of all types of infrastructure: fleet, service, ground observation network, aerial, subsea, and satellite facilities, etc. Russia, China, and other stakeholders in the Arctic should build mechanisms for scientific networking with international partners, share the costs of establishing research infrastructure, and use results of joint research projects.

#### Acknowledgment

The study is supported by the National Social Sciences Fund of China (grant no. 18BGJ004).

#### References:

Erokhin, V. (2018). *International Scientific Cooperation on the Development of the Arctic: Opportunities for Russia and China to Integrate Their Efforts. Marketing and Logistics*, 17(3), 40-56.

Ivanov, I. (2016). *Asian Players in the Arctic: Interests, Opportunities, Prospects. Moscow: Russian International Affairs Council.*

President of the Russian Federation. (2020). Decree #164 from March 5, 2020, "On the Foundations of the State Policy of the Russian Federation in the Arctic till 2035". Retrieved from: <http://www.kremlin.ru/acts/news/62947>.

State Council of the People's Republic of China. (2018). *China's Arctic Policy. The State Council Information Office of the People's Republic of China. Beijing: The State Council of the People's Republic of China.* ■

#### БЛАГОДАРНОСТЬ.

Настоящее исследование подготовлено в рамках реализации проекта Национального фонда социальных наук КНР (National Social Sciences Fund of China) (грант 18BGJ004).

#### Список литературы:

Erokhin, V. (2018). *International Scientific Cooperation on the Development of the Arctic: Opportunities for Russia and China to Integrate Their Efforts. Marketing and Logistics*, 17(3), 40-56.

Ivanov, I. (2016). *Asian Players in the Arctic: Interests, Opportunities, Prospects. Moscow: Russian International Affairs Council.*

President of the Russian Federation. (2020). Decree #164 from March 5, 2020, "On the Foundations of the State Policy of the Russian Federation in the Arctic till 2035". Retrieved from: <http://www.kremlin.ru/acts/news/62947>.

State Council of the People's Republic of China. (2018). *China's Arctic Policy. The State Council Information Office of the People's Republic of China. Beijing: The State Council of the People's Republic of China.*

# Обзор проекта «Общество и передовые технологии в Арктике»

Проект «Общество и передовые технологии в Арктике» (SATA), разработанный для обучения норвежских и российских аспирантов и студентов интернациональному междисциплинарному анализу и решению проблем, касающихся общества и передовых технологий в Арктике. Содержание проекта - междисциплинарное применение фундаментальных исследований для улучшения условий жизни в Арктике с использованием передовых технологий (особенно дистанционного зондирования и космических технологий). Перед аспирантами стоит задача разработать социально-технические решения, ориентированные на потребности и возможности общества, экономики, культуры, регулирования, естествознания и техники.



Полевой курс 2018 года проходил в Тромсё, на базе Арктического университета Норвегии. В течение недели интенсивных исследований и взаимодействия с ведущими исследовательскими центрами в различных областях научно-исследовательской деятельности для арктических регионов студенты, в формате соревнования между проектными группами, разработали несколько исследовательских предложений. Проведенный в течении этого года анализ сформированных предложений показал, что они оказались тесно взаимосвязанными, образуя круговую структуру, которую можно назвать по имени всего курса «цикл SATA» - взаимодействие между промышленностью, наукой, образованием, обществом. Ниже мы представляем краткий обзор предложений и даем краткое объяснение самой идеи «цикла».

**Фуад Тагиевич Алескеров**, руководитель департамента математики национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», заведующий лабораторией Института проблем управления имени В.Ф. Трапезникова РАН (Москва, Россия),

**Расмус Бретлесен**, профессор Арктического университета Норвегии (Тромсё, Норвегия),

**Николай Андреевич Коргин**, главный научный сотрудник Института проблем управления имени В.Ф. Трапезникова РАН, национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (Москва, Россия)

*Проект 1. «Ранжирование мест размещения нефтяных платформ в Баренцевом море: оценка полезности для заинтересованных сторон», разработанный Сергеем Деминим, Кэт Ходжсон, Яной Коротовой и Денисом Тверским. Мы рассматриваем это как «Технологическое влияние» (PTe).*

Целью данного проекта является создание системы ранжирования, которая оцени-

вает несколько платформ для потенциальной добычи нефти на основе их полезности. С этой целью команда проекта предлагает максимально использовать потенциальные возможности и минимизировать потенциальные риски, а также конфликты между различными заинтересованными сторонами.

*Проект 2. «Сеть арктических исследовательских центров», разработанный Яной Зыковой, Кёнг Ри, Гузель Альмухаметовой, Марией Ермоловой. Мы рассматриваем это как «научное влияние» (PSc)*

Целью данного проекта является повышение уровня сотрудничества научных центров, занимающихся проблемами Арктики. В рамках исследования предполагается:

1. Определить уровень сотрудничества между исследовательскими центрами, работающими по одним и тем же темам, касающимся Арктического региона, используя разные критерии, например, количество совместных публикаций, количество совместных проектов, программы обмена студентами в рамках каждой дисциплины и трансдисциплинарных курсов;

2. Определить основные направления работы исследовательских центров; какие темы менее освещены и нуждаются в большем международном сотрудничестве;

3. Определить факторы и их влияние на уровень сотрудничества, в том числе экономические, научные, культурные и географические факторы;

4. Проанализировать спрос на исследования в различных областях на основе проблем и потребностей страны (изменения климата, уровень здоровья, другие проблемы Арктики).

*Проект 3. «Циркуляция знаний в Арктике: места учебы, проживания и занятий северян», разработанный Даниэлой Шустер, Юлией Гуровой, Ириной Гавриленковой, Александром Проскураковым. Мы рассматриваем это как «образовательное влияние» (PEd).*

В рамках проекта предполагается междисциплинарное исследование карьерных траекторий выпускников вузов. Основная цель - рассмотреть вопрос о перемещении выпускников между местами их рождения, учебы и работы и определить причины их перемещения. Моделирование этих процессов позволит нам отслеживать людские потоки и прогнозировать будущие варианты учебы, работы и проживания молодых людей в Арктике. Этим мож-

## Society and Advanced Technology in the Arctic, project's overview

*Faud Alekserov, Head of Department of Mathematics at National Research University Higher School of Economics, head of laboratory at V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)*

*Rasmus Bertelsen, professor at UiT The Arctic University of Norway (Tromsø, Norway)*

*Nikolai Korgin, Chief Researcher at V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russia).*

**Society and Advanced Technology in the Arctic (SATA) project is developed to train Norwegian and Russian graduate students in cross-border transdisciplinary analysis and problem-solving. The topic is transdisciplinary application of fundamental research for improving living conditions in the Arctic using advanced technology (especially remote sensing and space-based technologies). The graduate students are challenged to develop socio-technical solutions moving between demands and possibilities of society, economy, culture, regulation, natural science and technology.**

The 2018 field course was in Troms and Harstad, hosted by the UiT-The Arctic University of Norway. Within a week of intensive studies and interaction with leading research centers in different fields of R&D activity for Arctic regions, students developed several research proposals that turn out to be tightly interconnected forming circle structure that may be named after the name of the whole course "SATA loop" – mutual interaction between Industry-Science-Education-Society. Below we present short overview of the proposals and give brief explanation of this very idea of the "loop".

Project 1. "Ranking Oil Rig Placement Locations in the Barents Sea: A Utility Assessment for Multiple Stakeholders" developed by Sergey Demin, Kat Hodgson, Iana Korotova, and Denis Tverskoi. We consider it as "Technological impact" (PTE).

The purpose for this project is to construct a ranking system that assesses several placements for potential oil production based on their utility. To this end, the project team seeks to maximize potential opportunities and minimize potential risks as well as conflicts between a variety of stakeholders.

Project 2. "The network of Arctic research centres" developed by Yana Zykova, KyongSa Ri, Guzel Almukhametova, Maria Ermolova. We consider it as "Scientific impact" (PSc)

но разрешить многие национальные и международные конфликты между пользователями в районе Баренцева моря, предлагая стратегии привлечения квалифицированной рабочей силы, что требует интенсивного сотрудничества различных заинтересованных сторон.

*Проект 4. «Миграция в Арктике», разработанный Александром Бульдяевым, Хема Надераджа, Анной Резяповой, Юань Цзин, Йоханом Биркелундом. Мы рассматриваем это как «социальное влияние» (PSo)*

Целью этого проекта является продвижение и распространение знаний о причинах внутренней миграции в норвежских и российских арктических регионах. Общество в Арктике сталкивается с различными последствиями процесса развития, такими как изменение климата, увеличение разнообразия в обществе, рост новых технологий и нехватка природных ресурсов. Проект посвящен изучению того, как миграция в Арктике будет способствовать решению проблем, упомянутых выше.

#### «ЦИКЛ SATA»

В ходе представления предложений по проектам междисциплинарность всего курса SATA и сильная взаимосвязь всех дисциплин, которые были предоставлены студентам привели к тому, что между различными проектами существуют очевидные взаимосвязи, которые позволяют сформировать круговое представление, которое мы назвали цикл SATA по названию всего курса.

*Проект 1 «Ранжирование мест размещения нефтяных вышек в Баренцевом море: оценка полезности для многих заинтересованных сторон» и проект 2 «Сеть арктических исследовательских центров» образуют научно-технологическую связь (LTeSc). Проблемы, вызванные арктическими особенностями промышленного актива, вызывают спрос на специальные исследовательские темы, а соответствующая исследовательская деятельность вносит большой вклад в возможность решения промышленных задач.*

*Проект 2 «Сеть исследовательских центров Арктики» и проект 3 «Циркуляция мозга в Арктике: места учебы, проживания и занятий северян» образуют научно-образовательную связь (LScEd). Возможность достижения самых современных научных результатов в значительной степени зависит от наличия у исследователей соответствующих навыков и*

The purpose for this project is to increase the cooperation level of research centers studying the Arctic problems. The study among the objectives should

1. determine the level of collaboration between research centres working with the same topics concerning the Arctic region, using different criteria, e.g. number of joint publications, number of joint projects, student exchange programs within each discipline and transdisciplinary ones;
2. determine the primary research focus of the research centres; which topics are less covered and need more international cooperation;
4. determine factors and their effect on the level of collaboration, including economic, scientific, cultural and geographical factors;
5. analyze the demand for research in different fields based on the country's problems and needs (climate changes, health level, other Arctic problems).

*Project 3. «Brain Circulation in the Arctic: Locations of studies, living and occupation of northerners» developed by Daniela Schuster, Yulia Gurova, Irina Gavrilenkova, Alexander Proskuryakov. We consider it as «Educational impact» (PEd).*

It is an interdisciplinary research of university graduates and their career trajectories. The main purpose is to consider the relocation of graduates between their places of birth, study and work and to determine reasons of relocation. The modeling of this processes allow us to track the human flows and predict future choices of study, work and living places of the Arctic youth. By this many national and international user-conflicts in the Barents Sea area can be addressed in providing strategies for attracting qualified labor which requires intense collaboration of the different stakeholders.

*Project 4. «Migration in Arctic Region» developed by Alexander Buldyaev, Hema Naderajah, Anna Rezyapova, Yuan Jing, Johan Birkelund. We consider it as «Societal impact» (PSo)*

The goal of this project is to advance and disseminate knowledge concerning the reasons for internal migration in the Norwegian and Russian Arctic regions. Society in the Arctic is facing the different consequences of the development process, such as climate change, increasing diversity in the society, rise of new technologies and lack of natural resources. The project is intended to study how migration in the Arctic is going to contribute to the problems mentioned above.



опыта, что, в свою очередь, в значительной степени определяет потоки выпускников вузов и их карьерные траектории. В свою очередь, запуск амбициозных исследовательских проектов позволяет создавать новые образовательные программы, которые могут быть весьма конкурентоспособными, чтобы привлечь больше талантливых студентов в арктические университеты.

*Проект 3 «Циркуляция интеллектуальных ресурсов в Арктике: места учебы, проживания и занятий северян» и проект 4 «Миграция в Арктике» образуют связь Образование-Общество (LEdSo). Очевидно, что такая циркуляция способствует полной миграции, но в то же время важно учитывать, как глобальная миграция влияет на миграционные потоки студентов и научных исследователей. Нако-*



### “SATA loop”

In course of the presentation of projects proposals the interdisciplinary of whole SATA course and strong interconnection of all disciplines provided within the course to students resulted in fact that there are obvious interconnections between different projects that allows forming their circular representation that we entitled “SATA loop” after the title of the whole course.

Project 1 “Ranking Oil Rig Placement Locations in the Barents Sea: A Utility Assessment for Multiple Stakeholders” and project 2 “The network of Arctic research centres” form the Technology-Science link (LTeSc). Problems induced by Arctic special features of industrial activity induce demand for special research topics and corresponding research activities contribute a lot to possibility to solve industrial challenges.

Project 2 “The network of Arctic research centres” and project 3 “Brain Circulation in the Arctic: Locations of studies, living and occupation of northerners” form the Science-Education link (LScEd). Possibility to achieve state-of-art scientific results depends heavily from availability of researchers of corresponding skills and expertise which in turn determines to high extent the flows of university graduates and their career trajectories. In turn, launching of ambitious research projects allows to establish new educational programs that may be quite competitive in order to attract more talented students to Arctic universities.

Project 3 “Brain Circulation in the Arctic: Locations of studies, living and occupation of northerners” and project 4 “Migration in Arctic Region” form the Education-Society link (LEdSo). It is obvious that “brains” circulation contributes to total migration but at the same time it is important to take into account how the global migration affects migration flows of students and researchers.

Finally, project 4 “Migration in Arctic Region” and project 1 “Ranking Oil Rig Placement Locations in the Barents Sea: A Utility Assessment for Multiple Stakeholders” form the Society-Technology link (LSoTe). Environmental impact of technologies applied in industrial activities influence the quality of life that in turn is one of the fundamental factors to determine migration flows. In turn, high standards of quality of life allow an immigration to prevail over emigration, induce high standards for safety and environmental impact of industrial activities that demand implementation of more advanced technologies. ■

нец, проект 4 «Миграция в Арктике» и проект 1 «Ранжирование мест размещения нефтяных платформ в Баренцевом море: оценка полезности для многих заинтересованных сторон» образуют связь Общество-Технология (LSoTe). Влияние на окружающую среду технологий, применяемых в промышленной деятельности, влияет на качество жизни, что, в свою очередь, является одним из фундаментальных факторов, определяющих миграционные потоки. В свою очередь, высокие стандарты качества жизни, которые позволяют иммиграции превалировать над эмиграцией, стимулируют высокие стандарты безопасности и воздействия на окружающую среду промышленной деятельности, требующей внедрения более совершенных технологий. ■

## НОВОСТИ

### КОНСУЛЬСТВО США ВОЗОБНОВИЛО РАБОТУ В ГРЕНЛАНДИИ

**Консульство США в Гренландии впервые с 1953 года возобновило свою работу, следует из заявления госсекретаря США Майка Помпео.**

«Я с гордостью праздную открытие консульства Соединенных Штатов в Нууке, Гренландия, 10 июня 2020 года, это отражает приверженность Америки делу углубления нашего сотрудничества с народом Гренландии и всего Королевства Дании», — говорится в заявлении Помпео, распространенном пресс-службой госдепартамента.

О планируемом возобновлении работы консульства Помпео сообщал еще в конце апреля.

Консульство США действовало на территории Гренландии с 1940 по 1953 год.

Источник: <https://sputniknews.com>



### US REOPENS CONSULATE IN GREENLAND TO BOOST PARTNERSHIPS WITH ARCTIC ALLIES

**The United States officially reopened its consulate in Greenland as part of an ongoing effort to bolster cooperation with Arctic allies, Secretary of State Michael Pompeo said in a statement.**

“Our presence in Nuuk will enhance the prosperity we share with our friends in Denmark and Greenland, as we work together with other Arctic allies and partners to ensure the stability and sustainability of development in the region”, Pompeo said. “We thank our many partners in Denmark and Greenland for helping us realise this important step forward toward bolstering our cooperation”.

A senior State Department official announced in April that the United States would reopen its consulate in Greenland after a hiatus of almost 70 years and provide \$12 million in aid to the world’s largest island in the world belonging to Denmark.

Source: <https://sputniknews.com>

# Стратегические ориентиры образования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации: итоги 2020 года



В Российской Федерации насчитывается 40 народов, относящихся к коренным малочисленным народам Севера, Сибири и Дальнего Востока. Они проживают на территориях исторического расселения своих предков, сохраняющие традиционный образ жизни, хозяйствование и промыслы, насчитывающиеся не более 50 тысяч человек и осознающие себя самостоятельными этническими общностями.

В Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 5 марта 2020 №164, обращается внимание на обеспечение доступности качественного дошкольного, начального общего и основного общего образования, среднего профессионального и высшего образования, услуг в сфере культуры, физической культуры и спорта в населенных пунктах, расположенных в отдаленных местностях, в том числе в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности малочисленных народов.

В настоящее время дети коренных малочисленных народов, живя в школах-интернатах отрываются от традиционных корней, забывают язык и свои обычаи. На многих площадках (конференциях, совещаниях, заседаниях, форумах) Ассоциация коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока ставила перед федеральными и региональными государственными органами власти вопросы внесения изменения в Федеральный закон «Об образовании Российской Федерации», обеспечивающие возможности для получения образования детьми, ведущими с родителями кочевой традиционный об-

**Григорий Петрович Ледков,**  
заместитель председателя Комитета Государственной Думы РФ по делам национальностей, Президент Ассоциация коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ





раз жизни. Мы добились проведения Министерством просвещения РФ фундаментальных и прикладных исследований в данном направлении, разработки образовательных программ для кочевых школ и детских садов, как особого типа образовательной организации, способствующая сохранению и развитию традиционных отраслей народного хозяйства в условиях кочевья. Одним из успешных проектов по сохранению традиционного образа жизни, языка и этнической культуры, которым гордится Ассоциация, является межрегиональное детско-юношеское движение «Юный оленевод».

Одной из основных проблем в образовательных организациях коренных малочисленных народов является «старение» педагогических кадров, нехватка молодых преподавателей родных языков, литературы и культуры. 29 ноября 2019 году в г. Нальчике на заседание Совета при Президенте РФ по межнациональным отношениям мной был поднят вопрос подготовки педагогических кадров в Институте народов Севера при Российском государственном педагогическом университете им А.И. Герцена. С удовлетворением отмечаю, что нас в этом вопросе поддержал Владимир Владимирович Путин. В связи с его поручением Ассоци-

## Small Indigenous Peoples of the Russian North: Strategic Landmarks in Education. Summary of 2020

*Ledkov Georgy,*

*Deputy Chairman of the Committee on Nationalities of the State Duma of the Russian Federation, President of the Russian Association of Indigenous Peoples of the North*

**Russia numbers about 40 peoples who are referred to as Small Indigenous Peoples of the North. They live the historical land of their ancestors and maintain their traditional living and follow original crafts. These groups' population is estimately 50.000 people who are aware of themselves as independent ethnic communities.**

The Principles of State Policy of the Russian Federation in the Arctic up to the year 2035, approved by the Decree №164 of the President of the Russian Federation of 5 March 2020, draws attention to ensuring the accessibility of quality pre-school education, primary and basic general education, secondary vocational and higher education, cultural, physical education and sports services in remote localities, including places of traditional residence and traditional economic activity of small-numbered peoples.

At present, the children of small indigenous peoples living in boarding schools are moving away from their traditional roots and forgetting their language and customs. In many forums (conferences, meetings and forums), the Association of Indigenous Peoples of the North, Siberia and the Far East has raised with federal and regional State authorities the issue of amending federal law «On the Formation of the Russian Federation», providing educational opportunities for children in nomad families who follow their traditional way of living. We have ensured that the Ministry of Education of the Russian Federation conducts fundamental and applied research in this area, develops educational programmes for nomadic schools and kindergartens as a special type of educational organization, to preserve and develop traditional industries in nomadic conditions. One of our successful projects for the preservation of traditional way of life, language and ethnic culture, which the Association is proud of, is the interregional child-youth movement «Young reindeer herder».

One of the main issues in educational organizations of small indigenous minorities is the «ageing» of teaching staff and the shortage of young teachers of native languages, literature and culture. On 29 November 2019, at a meeting of the Presidential Council on Inter-Ethnic Relations in Nalchik, I raised the issue of training at the Institute of the Peoples of the North of the Russian State Pedagogical University named after A.I. Herzen. I am pleased to note that President Putin has supported us on this issue. In regarding with his assignment, the Association has

ация подготовила предложения в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации об оказании дополнительных социальных мер по поддержке лиц, относящимся к коренным малочисленным народам, в том числе: оплату проезда от места учёбы к месту проживания один раз в год в размере фактических расходов обеспечение питанием; материальное обеспечение (одежда, обувь, мягкий инвентарь); выплата единовременного денежного пособия выпускникам; ежегодное пособие на приобретение учебной литературы и письменных принадлежностей; дополнительная социальная поддержка детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, студентов из малоимущих семей.

С целью повышения квалификации педагогических кадров, осуществляющих преподавание родного языка, литературы и культуры Ассоциация предложила на базе РГПУ им. А.И. Герцена создать Всероссийский научно-образовательный ресурсный центр развития и модернизации образования коренных малочисленных народов Арктики, Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ, восстановить 12 бюджетных мест на эвенкийское отделение Бурятского государственного университета им. Доржи Банзарова.



13 мая 2020 года мы успешно провели Межрегиональное онлайн-совещание «Новые проекты в преподавании родных языков коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ», в котором приняли участие учителя родных языков, литературы и культуры, специалисты сферы образования, представители общественных организаций, учреждений науки и профессионального образования, языковые активисты из 16 субъектов Российской Федерации.

8 июня 2020 г. в формате видео-конференции состоялась заседание Рабочей группы Арктического совета по устойчивому развитию, в котором участвовали свыше 100 человек из Исландии, США, Канады, Финляндии, Норвегии, Дании, Швеции, а также представители Арктического совета атабасков, Международной ассоциации алеутов, Международного совета гвичинов, Циркумполярного Совет инуитов. Нашу Ассоциацию представляли Юрий Хатанзейский, Феня Леханова и Антонина Горбунова. Совместно с представителями Федерального агентства по делам национальностей представители Ассоциации рассказали о продвижении Международного проекта «Дети Арктики: дошкольное и школьное образование», одной из основных целей которого является проведение исследований, направленных на оценку и повышение качества системы дошкольного и школьного образования.

10 июня 2020 года состоялось межрегиональное онлайн-совещание «Удэгейский





язык: реалии и перспективы развития», на котором приняли участие 20 человек из 5 субъектов Российской Федерации: учителя родного языка, литературы и культуры, руководители сферы образования Приморского и Хабаровского краев, представители общественных организаций, учреждений науки и профессионального образования.

В Арктическом регионе остро стоят вопросы образования и подготовки кадров. Это объясняется потребностями компаний, работающих в Арктике. Они постоянно ощущают дефицит на трудовые ресурсы. Специалисты из других регионов не всегда переезжают на постоянное место жительства в арктические регионы. В этих условиях Ассоциация прилагает усилия по разработке многоуровневой системы подготовки специалистов для арктических проектов. В настоящее время востребованными являются выпускники Северного (Арктического) федерального университета. Для нас важно создать механизм целевой подготовки кадров для эффективного распределения выпускников по приоритетным направлениям работы в Арктике, внедрять формы производственного обучения на предприятиях, действующих в регионах Крайнего Севера.

Наиболее успешно вопросы образования, культуры коренных народов решаются исполнительными и законодательными органами Ямало-Ненецкого автономного округа. ■

prepared proposals to the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation for additional social measures to support persons belonging to small indigenous peoples, as follows: payment of travel from the place of study to the place of residence once a year in the amount of the actual expenses for the provision of meals; material support (clothing, footwear, soft tools); lump sum cash benefit for graduates; annual allowance for the purchase of teaching literature and writing materials; additional social support for orphans and children without parental care and students from low-income families.

With a view to improving the qualifications of teachers who deal with their mother tongue, literature and culture, the Association proposed to establish the All-Russian Scientific and Educational Resource Centre for the development and modernization of the education of the small indigenous minorities of the Arctic, the North, Siberia and the Far East of the Russian Federation on the basis of the University A.I. Herzen and to restore 12 budgetary seats to the Evenki branch of the Buryat State Dorji Banzarov University.

On May 13, 2020 we successfully held the Interregional online meeting «New projects in teaching native languages of the small indigenous peoples of the North, Siberia and the Far East of the Russian Federation», in which teachers of native languages, literature and culture, specialists of the field of education took part, as well as representatives of voluntary organizations, scientific and vocational educational institutions and linguistic activists from 16 constituent entities of the Russian Federation.

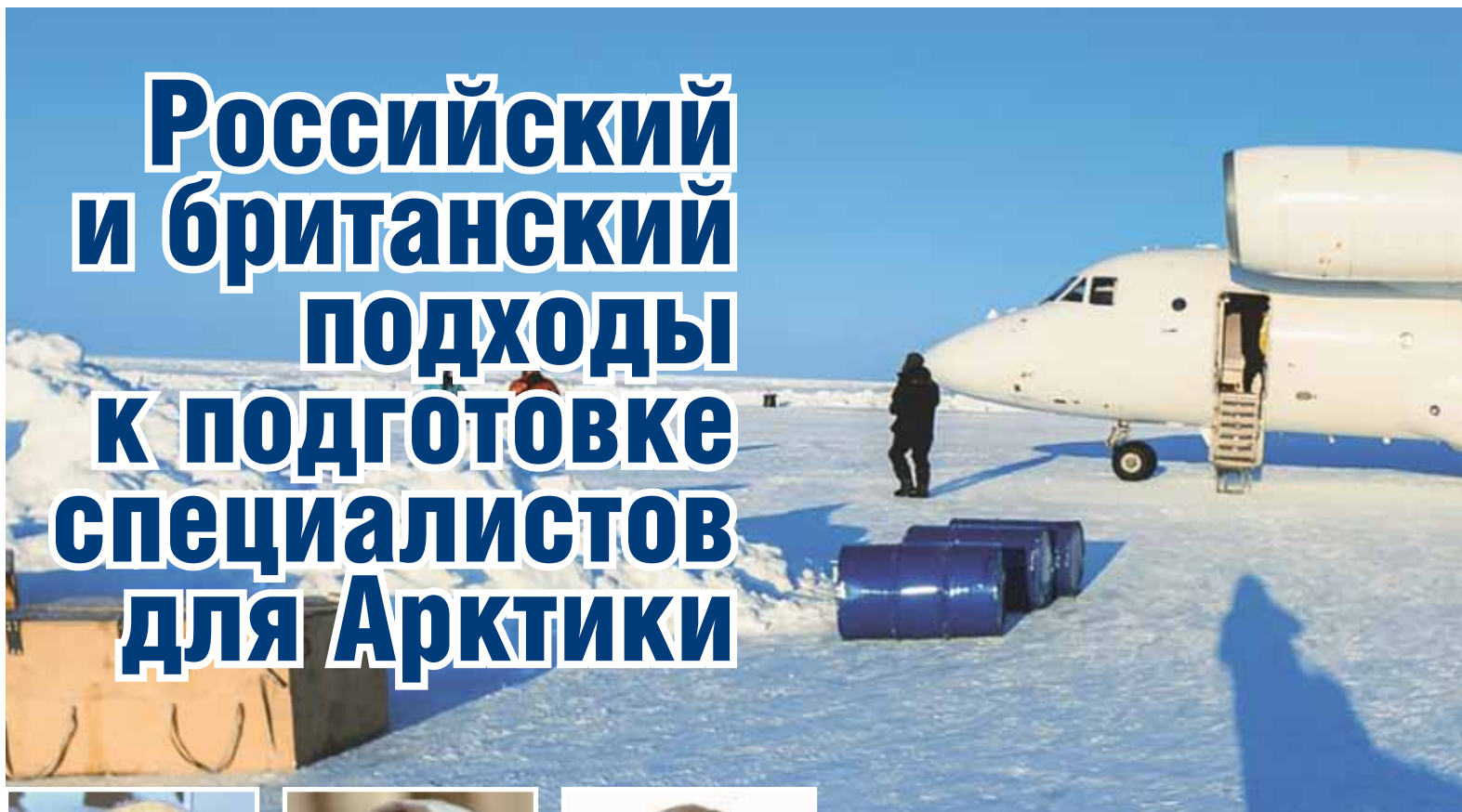
On June 8, 2020, the Arctic Council Working Group on Sustainable Development held a video conference with more than 100 participants from Iceland, USA, Canada, Finland, Norway, Denmark, Sweden and representatives of the Arctic Council of Athabascas, Aleut International Association, International Council of Gwichins, and Inuit Circumpolar Council. Our Association was represented by Yuri Khatanzeisky, Fenya Lekhanova and Antonina Gorbunova. Together with the representatives of the Federal Agency for Nationalities, the representatives of the Association spoke about the promotion of the International Project «Children of the Arctic: pre-school and school education», one of its main objectives was to carry out studies aimed at assessing and improving the quality of pre-school and school education.

On June 10, 2020, an interregional online meeting «Udegei Language: Realities and Prospects for Development» was held, attended by 20 people from 5 constituent entities of the Russian Federation: teachers of native language, literature and culture, Heads of education of the Maritime and Khabarovsk regions, representatives of public organizations, scientific and educational institutions.

In the Arctic region, education and training are critical issues. This is due to the needs of companies operating in the Arctic for there is a persistent shortage of labor resources. Specialists from other regions do not always move permanently to Arctic regions. In this context, the Association is working to develop a multi-level training system for Arctic projects. At present, graduates of the Northern (Arctic) Federal University are in demand. It is important for us to establish a mechanism for task training to ensure the efficient distribution of graduates in priority areas of work in the Arctic, and to introduce forms of industrial training at enterprises operating in the Far North.

Indigenous education and culture are most successfully addressed by the executive and legislative bodies of the Yamal-Nenets Autonomous Region who succeeded to resolve the issues connected effectively. ■

# Российский и британский подходы к подготовке специалистов для Арктики



Вместе с активизацией экономической деятельности в Арктическом регионе актуализировался вопрос о совершенствовании системы подготовки и переподготовки кадров для реализации масштабных проектов на Крайнем Севере.

**Сергей Николаевич Гриняев**, декан факультета комплексной безопасности топливно-энергетического комплекса Российского государственного университета нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, д. т. н., с. н. с. (Россия),

**Тина Солиман Хантер**, профессор, директор, Центр энергетического права, Абердинский университет (Великобритания),

**Дмитрий Андреевич Медведев**, заместитель декана по научной работе факультета комплексной безопасности топливно-энергетического комплекса Российского государственного университета нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, к. полит. н. (Россия).

## РОССИЙСКИЙ ПОДХОД

Особенности подготовки специалистов для Арктической зоны России определяются необходимостью решать профессиональные задачи с учетом экстремальных погодных условий, сложной транспортно-логистической и коммуникационной ситуации.

Как отмечают эксперты, наиболее востребованными являются высококвалифицированные специалисты в области добывающей промышленности, морского судостроения ледового класса, портовой и судоходной инфраструктуры. Кроме этого, по мере цифровизации российского топливно-энергетического комплекса, а также реализации долгосрочных планов по строительству дата-центров и



## Russian and British approaches on the issues of the Arctic training programmes

развития информационной инфраструктуры, возрастает потребность в IT-специалистах, в частности, обеспечивающих работу баз данных и их комплексную защиту.

На сегодняшний день в большинстве ведущих российских вузов созданы профильные кафедры и научно-образовательные центры, ориентированные на подготовку кадров с учетом арктической специфики. Особую роль в этом процессе, безусловно, играет активное сотрудничество и прямой диалог с компаниями, непосредственно вовлеченными в освоение Арктики. В ряде случаев учебные учреждения корректируют имеющиеся или внедряют собственные образовательные стандарты, отражающие специфику работы в северных широтах.

Анализируя тенденции и темпы технологической модернизации предприятий в Арктической зоне РФ, можно сделать вывод о том, что ввиду высокой степени автоматизации производства, многие объекты будут обслуживаться небольшим количеством квалифицированных специалистов. При этом востребованность низкоквалифицированной рабочей силы сохранится на относительно невысоком уровне.

**Grinyaev Sergey Nikolayevich** – the Dean of the Faculty of Integrated Security of the Fuel and Energy Complex of Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Doctor of Technical Science, Senior Researcher (Russia),

**Tina Soliman Hunter** – the Director of the Aberdeen University Centre for Energy Law (the UK),

**Medvedev Dmitry Andreevich** – the Deputy Dean for Research of the Faculty of Integrated Security of the Fuel and Energy Complex of Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Candidate of Political Sciences (Russia).

**Current development of Arctic region, especially its economic aspect, has led to an issue of initial training and retraining system changes, that might help to implement promising projects in the Far North of Russia.**

### THE RUSSIAN APPROACH

Features of the Russian Arctic specialists training demand polar explorers to be skilled to deal with their professional tasks in terms of extreme weather conditions, complex logistics and communication issues.

Experts note that nowadays the Arctic sphere is seeking well-qualified specialists experienced in mining industry, ice-class shipbuilding, and port and shipping infrastructure areas. Moreover, as the Russian fuel and energy complex is becoming more digitalized, and implementation of long-term plans on building of data-centers and IT infrastructure development is on, an increasing need for IT specialists is being observed.

Nowadays most of the top Russian universities have profile departments and scientific centers opened, that focus on training of specialists to operate in Polar conditions. It goes without saying that active cooperation and direct dialog with companies closely engaged in Arctic development play a vital role in this training. Sometimes demands make universities update current or create their own profile standards to encompass Polar peculiarities.

Analysis of the Russian Arctic region facilities modernization trends and perspectives concluded that due to a higher manufacturing automatization, many arctic facilities will be operated and maintained by smaller crews of well-qualified professionals. Meanwhile the demands for poorly qualified personnel will remain on relatively low level.

The Russian approach towards Arctic specialists training system tends to have the most of its programs following multidisciplinary method. Thus, during their courses, students are taught the principium of meteorology, geography, geocology, physics, chemistry and biology to have a better understanding of the region features.

In this regard we concern that scientific-research expeditions to the Russian Arctic zone objects play a vital role in modern training system. They allow the students to master their skills in dealing with their mission in real Arctic environment, while experiencing climate factor and other features of work and living in conditions of the North. Effectiveness of this method, where both theory and practice combined and the mix of academic and university approaches give successful results, was proven by the Russian "Arctic floating universities", that give the students opportunity to acquire practice in science and research as well as master specific professional skills.

Another important aspect of professional training for the Russian Arctic is to provide the indigenous peoples of the North with affordable education. In November 2019, Vladimir Putin endorsed the initiative of the Russian Association of Indigenous Peoples of the North, Siberia and Far East president Gregory Ledkov to revive targeted state-funded education for the indigenous peoples of the North, Siberia and Far East. This course is also being implemented within the framework of the National Policy Strategy 2025.

We should mark that the Russian universities have been continuously developing their international cooperation. Currently we have over 40 Russian universities and schools honored to be the members of UArctic – an international network of universities, colleges, research institutes and other organizations dealing with science and training of specialists for the North.

It is important to emphasize that the Arctic remains one of the few regions open for scientific, technical and humanitarian cooperation between the Arctic and non-Arctic states. At the moment the Arctic don't problems requiring forceful solutions. NATO's political agenda in the Arctic is on contrary to constructive international cooperation in the region. In this regard, international humanitarian and educational collaboration with Russian universities is a strategic stabilizing factor.»

Для российского подхода к подготовке кадров для Арктики характерно также то, что значительная часть образовательных программ обеспечивают междисциплинарный подход. Так, слушатели получают знания по основам метеорологии, географии, геоэкологии, физики, химии и биологии с целью формирования более полного понимания особенностей региона.

В этой связи важную роль в образовательном процессе играют научно-исследовательские экспедиции на объекты, находящиеся в Арктической зоне Российской Федерации. Такие мероприятия позволяют обучающимся получить навыки выполнения работ в реальных условиях Арктики, прочувствовав на себе климатические и иные особенности жизни и работы в северных широтах. Примером успешного эксперимента по сочетанию теоретической и практической подготовки, а также синтеза подходов академической и вузовской науки, являются российские «плавучие арктические университеты», которые позволяют органично развивать научно-исследовательские и профессиональные навыки у обучающихся.

Необходимо отметить активизацию международного направления в деятельности российских вузов. На сегодняшний день уже более 40 учебных заведений из России являются членами UArctic – международной сети университетов, колледжей, научно-исследовательских институтов и других организаций, занимающихся вопросами образования и науки на Севере.

Важно подчеркнуть, что Арктика остается одним из немногих регионов, открытых для научного, технического и гуманитарного сотрудничества между арктическими и неарктическими государствами. На данный момент ситуация в Арктике требует деликатных решений. Продвигаемая странами НАТО политическая повестка идет в разрез с необходимостью сохранения за регионом перспектив конструктивного международного взаимодействия. В этой связи развиваемое российскими вузами сотрудничество в гуманитарной и образовательной сферах выступает стратегическим стабилизирующим фактором.

Важно подчеркнуть, что Арктика остается одним из немногих регионов, открытых для научного, технического и гуманитарного сотрудничества между арктическими и неарктическими государствами.

### БРИТАНСКИЙ ПОДХОД

В отличие от России, Великобритания начала первые шаги в сфере подготовки кадров для Арктики в 2013 году в рамках первой британской рамочной программы арктической политики «Адаптируясь к изменениям». Эта программа возникла в условиях осознания важности Арктики и необходимости участия в научном сотрудничестве и исследованиях в этом регионе. В своей политике правительство Великобритании изложило подход Соединенного Королевства к Арктике, который был и будет основан на принципах уважения, сотрудничества и надлежащего руководства.

Для достижения озвученных в этой политике целей, Великобритания создала Научно-инновационную сеть правительства Великобритании (SIN), которая связывает все восемь арктических держав и выступает необхо-

*It is important to emphasize that the Arctic remains one of the few regions open for scientific, technical and humanitarian cooperation between the Arctic and non-Arctic states.*

### THE BRITISH APPROACH

Unlike Russia, the United Kingdom's (UK) first foray into Arctic training came in 2013 through the first UK Arctic policy framework – 'Adapting to Change'. This program arose in recognition of the growing importance of the Arctic and the need to engage in Arctic scientific collaboration and research. In this policy the UK government set out the UK approach towards the Arctic which was, and continues to be, based on the principles of respect, coordination and appropriate leadership.

In the revised 2018 policy 'Beyond the Ice', these three principles were reiterated, as well as support for Arctic states' efforts to ensure a sustainable future for the region. As part of the revised policy framework, the UK is focusing on three main areas: protecting the Arctic's global influence, protection Arctic people and the environment, and promoting prosperity in the Arctic through sustainable commercial and economic development.

To fulfil these policy goals, the UK developed the UK Science and Innovation Network (SIN), which operates across all eight Arctic states in order to build connections essential for research collaboration. The premise of the SIN is academic training and research through academic exchanges, as well as capacity building. Since 2018 the SIN had enlarged with funding from the UK government that is dedicated to scientific research in the Arctic.

In 2016 a five-year (2017-2023) Natural Environment Research Council (NERC) funding program was established, focusing on the Changing Arctic Oceans Program. A large research program coordinated by the University of St Andrews in Scotland was awarded £13.6 million funding to research and explain changes in the Arctic Ocean, including participation in the German-led MOSAiC Research program. This represented not only a significant investment in



Arctic research, but also focused the research efforts on scientific developments and oceans in the Arctic.

Training of British Arctic specialists tends to focus on the Arctic Ocean and environ. The strengths in British training is centred on the sciences, especially the biosphere, the cryosphere, biology, economy, polar ecosystems and animals, especially birds. Also important are the Earth sciences, including geology, geography and geomorphology. To facilitate the research in the Arctic oceans and physical environ, the British government has invested in resources to enable the research and training to occur, including a new ice-strengthened ship the RRS Sir David Attenborough and the establishment of a research station at Ny Ålesund in Northern Norway.

Human issues, including anthropology, sociology and law, are of a lesser training focus. These areas do not constitute specialist Arctic training areas but rather areas where interested researchers focus their work. Therefore, funding for the human aspects of the Arctic is poor, and the focus remains on training in scientific areas.

Arctic research and training is driven by Universities and research institutions that are members of the UArctic Network. At present there are only five institutions in the UK that are members of this network: the Scott Polar Institute, University of Aberdeen, Durham University, Glasgow Caledonian University and the University of Highlands and Islands, which is a academic partner of the Scottish Association for Marine Science (SAMS) the leading marine science institution in the UK.

Of these UArctic members, training of Arctic researchers is particularly strong at the University of Durham's dedicated Durham Arctic Research Centre for Training Interdisciplinary Collaboration (Durham ARCTIC). This is the only multidisciplinary Arctic training centre in the UK. Through its Arctic Research Centre the University of St Andrews contributes significantly to the training of Arctic researchers. Although not a member of the UArctic network, St Andrews has a long history of excellence in ocean research, with the highly regarded and long-established Scottish Ocean Institute contributing to this reputation.

## CONCLUSION

To sum up, Russia and the UK foster scientific and educational developing regarding the Arctic. As can be seen from the above, countries have a lot of directions for the constructive cooperation. Obviously, it would improve the quality of education and training services in both countries, the exchange of best practices and, of course, closer understanding between different peoples and cultures. Practical steps of education cooperation in the Arctic would be the exchange of students, staff and knowledge.

Another important directions for the Arctic sustainable development are rescue operations in the Arctic Ocean, oil spill prevention, ensuring safe transportation of oil and gas. It is important to maintain its status as region of constructive international interaction. ■

димым инструментом для исследовательских коллабораций. Деятельность SIN направлена на осуществление научной подготовки кадров и студенческие обмены с целью проведения исследований, а также создание и наращивание научного потенциала. С 2018 года объемы финансовой поддержки Научной сети со стороны правительства Великобритании значительно выросли, что говорит о заинтересованности страны в исследованиях Арктики.

В 2016 году была учреждена пятилетняя (2017-2023) программа финансирования Совета по изучению окружающей среды (NERC), нацеленная на реализацию Программы по изменению Северного Ледовитого океана. Крупная исследовательская программа, координируемая Университетом Сент-Эндрюса в Шотландии, получила 13,6 млн фунтов стерлингов для финансирования исследований и объяснения изменений в Северном Ледовитом океане, включая участие в немецкой исследовательской программе MOSAiC. Это не только явилось значительным вкладом в исследования в Арктике, но и позволило сосредоточить усилия на научных разработках и исследованиях вод арктической зоны.

Подготовка специалистов Британской Арктики, как правило, нацелена на изучение Северного Ледовитого океана. Сильные стороны британского подхода в образовании сосредоточены на науке, особенно биосфере, криосфере, биологии, экономике, полярных экосистемах и животных, в частности птицах. Важное значение имеют также науки о Земле, включая геологию, географию и геоморфологию. Чтобы облегчить исследования в Северном Ледовитом океане и физической окружающей среде, британское правительство инвестировало в ресурсы, позволяющие проводить там исследования и обучение. Итогом этого стало новое научно-исследовательское судно для плавания во льдах Сэр Дэвид Аттенборо и создание исследовательской станции в Нью-Олесунн на севере Норвегии.

Вопросы гуманитарного характера, включая антропологию, социологию и право, имеют меньшее значение с точки зрения профессиональной подготовки. Они представляют собой не специализированную область арктической науки, а лишь ответвление, в котором работают заинтересованные исследователи. Поэтому объемы финансирования гуманитарных направлений остаются небольшими, и основное внимание в



развитии Арктики по-прежнему уделяется профессиональной подготовке в научно-исследовательских областях.

Научно-исследовательская и учебная деятельность в Арктике осуществляется университетами и научно-исследовательскими институтами, которые являются членами сети UArctic. В настоящее время членами этой сети являются только пять учреждений Великобритании: Институт полярных исследований имени Скотта, Абердинский университет, Даремский университет, Каледонский университет Глазго и Университет нагорья и островов, который является академическим партнером Шотландской ассоциации морских наук (SAMS), ведущего морского научного учреждения в Великобритании.

Подготовка исследователей Арктики особенно сильна в Даремском Арктическом Учебном Междисциплинарном Центре Даремского Университета (Durham ARCTIC). Это единственный многопрофильный арктический учебный центр в Соединенном Королевстве. Деятельность Арктического исследовательского центра Университета Сент-Эндрюса вносит значительный вклад в подготовку исследователей Арктики. Несмотря на то, что Сент-Эндрюс не является членом сети UArctic, учебное заведение имеет долгую историю выдающихся исследований в области океанологии, и его статус поддерживает существующий при нем Шотландский океанографический институт, давно известный своей репутацией.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог, можно сказать, что Россия и Великобритания содействуют развитию арктической науки и образования. Как видно из вышесказанного, обе страны имеют много направлений для конструктивного сотрудничества. Очевидно, что это позволит повысить качество образования и подготовки кадров в обеих странах, обменяться передовым опытом и, несомненно, глубже понять культуру наших народов. Практические шаги в рамках сотрудничества в области образования в Арктике будут заключаться в обмене студентами, персоналом и знаниями.

Другими важными направлениями устойчивого развития Арктики являются спасательные операции в Северном Ледовитом океане, предотвращение разливов нефти, обеспечение безопасной транспортировки нефти и газа. Такое сотрудничество необходимо для сохранения Арктики как региона международной кооперации. ■

## НОВОСТИ

### ПРЕЗИДЕНТ США ПОСТАВИЛ ЗАДАЧУ СОЗДАТЬ ЛЕДОКОЛЬНЫЙ ФЛОТ ДО 2029 ГОДА

**Президент Дональд Трамп поручил нескольким агентствам приступить к созданию флота полярных ледоколов для обеспечения безопасности США. Флот должен быть введен в эксплуатацию к 2029 году. Об этом говорится в меморандуме, опубликованном на сайте Белого дома 9 июня 2020 года. Указывается, что такой флот необходим для защиты интересов США в Арктике и Антарктике.**

Для этого ведомствам, в частности министерству внутренней безопасности совместно с Минобороны, поручено разработать программу закупки ледоколов.

Отмечается, что данная программа не должна отрицательно сказаться на программе закупки морских патрульных катеров для Береговой охраны США.

В документе говорится, что ледокольный флот, в зависимости от спектра задач национальной и экономической безопасности, таких как эксплуатация ресурсов и подводное техническое обслуживание кабелей, будет включать в себя «по крайней мере, три тяжелых ледокола полярного класса (PSC)».

Источник: <https://portnews.ru>

### PRESIDENT TRUMP ORDERS POLAR ICEBREAKER FLEET READY BY 2029

**In a recent memo issued to several state agencies the U.S. President Donald Trump has instructed to begin the creation of a fleet of polar security icebreakers that would be fully operational by 2029.**

The document says: "To help protect our national interests in the Arctic and Antarctic regions, and to retain a strong Arctic security presence alongside our allies and partners, the United States requires a ready, capable, and available fleet of polar security icebreakers that is operationally tested and fully deployable by Fiscal Year 2029".

The polar icebreaker fleet build up requires development and execution of acquisition program. The Secretary of Homeland Security in coordination with the Secretary of Defense will conduct a study to determine the optimal number of icebreakers to ensure a presence in both the Arctic and the Antarctic regions. The fleet will include at least three heavy polar-class security cutters (PSC), and a class of medium PSCs.

Besides, depending on the fleet size and composition, the US will require "at least two optimal United States basing locations and at least two international basing locations".

Source: <https://portnews.ru>



# Страны Арктического региона: анализ, исследование и оценка

Арктика – это очень хрупкий и в то же время стратегически важный для всеобщего развития регион. Сегодня мы являемся свидетелями попыток некоторых стран внести изменения в работу главного международного регионального форума – Арктического совета. Так, например, США попытались ввести в обсуждение вопросы безопасности, что идет вразрез с Оттавской декларацией, согласно которой главной целью Арктического совета является обеспечение сотрудничества при решении вопросов устойчивого развития и защиты окружающей среды.

Важно подчеркнуть, что одним из факторов, сдерживающих конструктивное международное сотрудничество, является попытка участия внерегиональных организаций в развитии Арктики. В частности, наращивание активности НАТО, стратегические предпосылки для которой в действительности отсутствуют.

На данный момент самой сильной стороной сотрудничества в Арктике является научно-исследовательская сфера. Принятие Соглашения об усилении международного научного сотрудничества в Арктике было очень важным шагом на пути к мирному развитию региона.

В арктической зоне находятся 8 стран, включая Россию и Канаду, две самых больших



**Джавед Зафар**, научный координатор Centre for Study and Research (Индия), доктор философии

страны в мире. И даже несмотря на то, что все страны Арктики находятся на разных континентах и имеют существенные различия в общественных и политических строях, все арктические страны относятся к развитым государствам с высоким уровнем образования и значимыми технологическими исследованиями.

Для анализа и сравнения уровня научного развития и качества образования в этих странах можно обратиться к их позициям в мировых рейтингах, а также ознакомиться с их деятельностью в сфере научных публикаций.

**РЕЙТИНГ УНИВЕРСИТЕТОВ**

В общем рейтинге вузов мира согласно QS после США в рейтинге идут Россия и Канада с 25 и 26 университетами, попавшими в топ-1000 университетов мира. Однако, Канада имеет более сильную позицию, чем Россия – хотя вузы обеих стран и не попали в топ-10, три канадских университета заняли 29, 35 и 51 место в топ-60, в то время как Россия имеет лишь один вуз, входящий в топ-100 на 84 месте. И хотя остальные страны Арктики имеют меньшее общее количество университетов в рейтинге, Швеция и Дания также попали в топ-100, где 2 шведских вуза вышли на позиции 92 и 98, а университет из Дании занял 81 место.

Таблица 1 демонстрирует, что Канада и Россия являются лидерами в Арктическом регионе (не включая США) в отношении развитости университетского образования, но Канада пре-

# Research and Ranking in Arctic Region

**Javed Zafar,**

*Research coordinator and knowledge architect, Centre for Study and Research (India), PhD*

**The Arctic is very fragile but at the same time important strategic region for the world development. Today we witnessing the attempts of some countries to transform of the main regional international forum – the Arctic council. For example, the US efforts to include security questions in discussion seems to contradict to the Ottawa declaration (1996), according to which the Arctic council is aimed at cooperation in issues of sustainable development and environmental protection.**

It is important to emphasize that one of the factors holding back constructive international cooperation is attempts to involve non-regional organizations in the development of the Arctic. In particular, the buildup of NATO activity, for which there are no strategic preconditions.

Research cooperation is the area of most constructive cooperation in the Arctic today. The Agreement on Enhancing International Arctic Scientific Cooperation was an important step forward peaceful Arctic development.

The Arctic region comprises 8 countries including Russia and Canada, two of the largest countries in the world. This is a strange fact that despite its expansion in three continents and belonging to different social and political systems all Arctic countries are developed countries

**Table 1.** Number of Universities on QS World University Ranking (1996-2018)

**Таблица 1.** Количество университетов в QS World University Ranking (1996-2018)

Name of Country/ No of Uni. in Ranking	Russia	Canada	Sweden	Norway	Denmark	Finland	Iceland	Total
1-50	0	2	0	0	0	0	0	2
51-100	1	1	2	0	1	0	0	5
101-200	0	4	3	2	2	2	0	13
201-300	4	5	1	0	0	1	0	11
301-400	8	2	2	2	2	3	0	19
401-500	3	3	0	0	0	2	0	8
501-600	3	3	0	0	0	1	0	7
601-700	2	4	0	0	0	0	0	6
701-800	1	1	0	0	0	0	0	2
801-1000	3	1	0	0	0	0	0	4
	25	26	8	4	5	9	0	77

Source: QS World University Ranking : <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2020>

На данный момент самой сильной стороной сотрудничества в Арктике является научно-исследовательская сфера. Принятие Соглашения об усилении международного научного сотрудничества в Арктике было очень важным шагом на пути к мирному развитию региона.

with a high level of education system and technological background.

To analyse and compare level of scientific development and quality of education in the Arctic states we could look at international rankings, research publication activity etc.

**GENERAL UNIVERSITIES RANKING**

In QS general ranking of World University after the US, Russia and Canada are top performers with 25 and 26 universities out of 1000 global universities respectively. But despite the equal no of universities in ranking Canada have more strong position then Russia because though both the countries does not have any university in top 10 ranking but Canada has 3 universities (29th, 35th and 51st ) in top 60 ranking while Russia have only one university in top 100 at the position of 84th. Other Arctic countries though have a small number of universities in total tally but Sweden and Denmark’s universities made the space in the list of top 100, Sweden has 2 universities (92nd and 98th) while Denmark has one university at the 81st position in top 100 University.

Table 1 clearly indicates that Canada and Russia are leaders in the Arctic region (US is not included) in terms of University ranking but Canada has an edge on Russia not in no but in quality as well because in 0-50 ranking Canada has 2 universities while Russia has none. Russia has led only in 301-400 ranking with 8 universities while Canada has 2. Other countries also performed well but in small numbers their performance is very good especially between 100-400.

**RESEARCH PUBLICATION**

Research Publications with a total number of documents, citations, citations per documents and H index is also a criterion to judge the performance of any country education system. The SCImago Journal & Country Rank published the ranking of countries based on documents, Citable document, Citation, Self-citation, Citation per Document and H index. In this also the US is exceptionally high rank and cannot be compared with other Arctic countries. In Other countries ranking

восходит Россию, поскольку среди первых пятидесяти вузов мира два являются канадскими, в то время как российские университеты в этот топ не попали. Лидером Россия становится лишь в топ 301-400 вузов, где у нее представлены 8 университетов, а у Канады всего 2.

**НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ**

Количество научных публикаций и их цитируемость также являются критериеми оценки эффективности любой системы образования в стране. Портал Scimago Journal & Country Rank опубликовал рейтинг стран по количеству цитирований публикаций, самоцитированию, цитирования по отдельным документам и индексу Хирша. Кроме того, США занимают исключительно высокое положение и их нельзя сравнивать с другими арктическими странами. В сравнении с остальными странами, Канада явно лидирует по всем областям с 22,6 цитированиями на документ и индексом Хирша 1102, в то время как Россия занимает второе место по числу документов, но по цитированию на документ и индексу Хирша она далеко отстает от Канады и других стран (только Исландия имеет меньший индекс Хирша, чем у России). И, хоть Исландия и занимает последнее место по количеству документов, но с точки зрения цитирования на каждый документ она опережает все страны с показателем 28,34. Показатели России в цитировании на каждый документ являются весьма низкими и составляют 7,24 (таблица 2).

Research cooperation is the area of most constructive cooperation in the Arctic today. The Agreement on Enhancing International Arctic Scientific Cooperation was an important step forward peaceful Arctic development.

**Table 2.** General Ranking (All subject) based on Research Publication (1996-2018)

**Таблица 2.** Общий рейтинг научных публикаций (все области науки, 1996-2018)

Ranking	Country Name	Documents	Citable documents	Citations	Self-Citations	Citations per Document	H index
7	Canada	1744508	1569064	39431612	6894236	22.60	1102
13	Russian Federation	1076966	1051744	7801977	2543017	7.24	540
18	Sweden	655869	604085	16383158	2356818	24.98	825
23	Denmark	393204	357963	10115806	1353641	25.73	705
26	Finland	334763	311398	7553739	1078823	22.56	609
30	Norway	312012	280277	6477670	943274	20.76	580
78	Iceland	21875	19711	619911	54047	28.34	290

Источник: The SCImago Journal & Country Rank <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?area=2300>

**РЕЙТИНГ ПО ТЕМАМ**

В предметном разрезе все арктические страны показали свои лучшие результаты, хотя Исландия отстает в рейтинге, но это связано с низкой численностью населения, что влечет за собой меньшее количество статей. Канада является одним из мировых лидеров в этой области. Она занимает 12-е место в области химии, физики и астрономии. По физике и астрономии Россия занимает 6-е место, а по ветеринарии - 59-е. В некоторых других областях, таких как химия (8-е), агрономия и планетарные науки (8-е) и математика (i-Math), она является лидером среди стран Арктического региона (таблица:3а,3б).



**Table 3a.** Ranking position subject wise (1996-2018)

**Таблица 3а.** Рейтинг по научным направлениям (1996-2018)

	Ag. & Bio.	Bio.Ch. Gen. &Moli. Bio	Business, Man. &Acco.	Ch. Engg	Ch.	Comp. Sci.	Dent.	Earth &Pl. Sci.	E.EM & Fin.	Ener	Eng
Canada	7	8	6	9	12	9	11	7	6	8	10
Russian Fed.	15	17	19	11	8	15	50	8	13	9	11
Sweden	16	16	15	21	20	22	12	17	17	18	19
Denmark	26	21	24	30	32	32	24	26	26	24	35
Finland	29	26	20	29	37	29	21	29	32	34	31
Norway	28	31	27	39	43	34	26	18	24	21	37
Iceland	79	71	80	95	89	81	66	56	81	82	88

Источник: The SCImago Journal & Country Rank <https://www.scimagojr.com/countryrank.php>

**Table 3b.** Ranking position subject wise (1996-2018)

**Таблица 3б.** Рейтинг по научным направлениям (1996-2018)

	Env. Sci	Hel. Prof.	Immu. Mic. Bio	Mat. Sci	Math	Medi	M.Dic	N.s	Nursi	Phrma	Phy, &Astro	Psy	D.S	Vet.
Canada	5	3	8	11	9	8	8	6	4	10	12	3	7	8
Russian Fed.	17	23	18	8	8	25	13	24	41	22	6	32	17	59
Sweden	15	14	16	20	22	17	19	14	14	19	19	16	19	21
Denmark	24	19	19	37	34	21	23	19	17	24	29	29	30	20
Finland	25	24	29	33	33	28	33	23	19	31	31	19	28	36
Norway	23	20	33	45	38	27	38	27	18	41	43	17	31	31
Iceland	79	65	80	84	84	76	75	61	52	87	80	53	83	84

Источник: The SCImago Journal & Country Rank <https://www.scimagojr.com/countryrank.php>

## ЦИТИРОВАНИЕ

Количество ссылок на один документ является важным критерием оценки качества исследовательской работы. Все арктические страны добились хороших результатов в различных областях. В области сельского хозяйства и биологических наук Швеция и Дания занимают первые места с 27,14 и 26,62 цитатами на каждый документ соответственно. Исландия также показала хорошие результаты с показателем 24,25, что почти равно результату Канады, 24,73. В России самый низкий показатель - 8,14 цитат на каждый документ. В области биотехнологии, генетики и молекулярной биологии Швеция, Дания и Финляндия имеют незначительный разрыв: 37,32, 36,71 и 36,62, соответственно. Российский балл составляет 11,20 цитат на каждый документ, что является самым низким показателем в регионе, в то время как у Канады 34,6 балла.

## АНАЛИЗ

Все арктические страны входят в список стран мира с самыми высокими наукометрическими показателями в различных областях знаний. Но они стоят позади ведущих западных стран, таких как США и Великобритания. В общем рейтинге (по всем областям науки) Канада находится на 7 месте и Россия на 13, что является относительно неплохими позициями. Можно выделить четыре основные причины, по которым Россия отстает от ведущих стран:

1. Недостаток финансирования высшего образования или исследований - экономика России не так велика, как экономика США, ведущих европейских стран, которые могут предоставить огромные средства для дорогостоящих исследований. Если Россия хочет улучшить свои показатели, ей следует развивать экономику и, следовательно, предоставлять больше средств для исследований более высокого уровня.

2. Создание предпринимательства или глобальной корпорации - хотя Россия имеет очень сильную и качественную технологическую и образовательную систему, для творческой работы и мотивации амбициозных студентов и ученых любой стране требуется финансовая поддержка от госкорпораций и предоставление высокооплачиваемых рабочих мест. Даже спустя 30 лет существования демократической России, ей не удается создать глобальные кооперации, поэтому российские ученые и студенты думают, что если они хотят присоединиться к большому бизнесу и технологическим гигантам, то им придется уехать из страны. Таким образом, России нужны крупные технологиче-

Canada is clearly leading in all domain with 22.6 citation per document and 1102 H index while, though Russia is in second position in number of document but in citation per document and H index it's far behind from Canada and other Arctic countries (Only Iceland H Index in low in compression of Russia). Though Iceland ranks last in terms of number of documents but in terms of citation per documents it beats all countries with 28.34. In citation per document Russian performance is very poor with 7.24 (Table: 2).

## ALL SUBJECT WISE RANKING

In subject wise ranking all Arctic countries performed with top countries, though Iceland looks behind in the ranking but it is because of its low population and consequently low number of total articles. Canada is one of the global top performers. Its global ranking is 3rd in health professional and psychology. Canada's lowest ranking 12th in Chemistry and Physics and Astronomy. Russia's top global ranking is 6th in Physics and Astronomy, while its lowest ranking is 59th in Veterinary. In some other subjects like Chemistry (8th), Earth and Planetary Science (8th) and I Math also with 8th is top performer in the Arctic Countries (Table:5,a,b).

## CITATIONS PER DOCUMENT

Citation per document is an important criterion to measure the quality of research paper and its impact. All Arctic countries performed well in different subjects. In Agriculture and Biological Science Sweden and Denmark are on top with 27.14 and 26.62 citations per document respectively. Iceland also performed well and it's score was 24.25 which are nearly equal to Canada's core, 24.73. Russia scored lowest with 8.14 citations per document. In Biotechnology, Genetics and Molecular Biology. Sweden, Denmark and Finland are scored with little margin like 37.32, 36.71 and 36.62 respectively. Russian score is 11.20 citations per document which is lowest in the region whereas Canada scores 34.6.

## DISCUSSION

All Arctic countries are in the list of top performers in the world in various areas of knowledge. But they are behind leading western countries like the US and the UK. Canada. In general ranking (All

В арктической зоне находятся 8 стран, включая Россию и Канаду - две самых больших страны в мире. И даже несмотря на то, что все страны Арктики находятся на разных континентах и имеют существенные различия в общественных и политических строях, все арктические страны относятся к развитым государствам с высоким уровнем образования и значительными технологическими исследованиями.



subject) Canada is on 7th and Russia is on 13th, which is a relatively good position. For Russia there are four main reasons to not be competent with leading countries:

1- Lack of huge finance for higher education or research - Russian economy is not so large like the US, UK and other European countries that can provide huge funds to costly research. If Russia wants to make its performance more competent, Russia needs to increase its size of economy and consequently need to provide more funds for higher levels of research.

2- Creating Entrepreneurship or Global Corporate - Though Russia has a very strong and quality technological and education system, but for creative knowledge and motivation for ambitious students and scholars any country needs a big business corporation to support financially and provide highly paid job. Despite after 30 years of non communist Russia, Russia is totally fail to create global corporate houses, so Russian Scholars and student thinks if they want to join big business and technological houses they would have to go out of Russia. So Russia needs some big tech and global corporations to motivate its population.

3- Global Collaboration - Western and other leading countries in knowledge are successful because they have global collaboration so their students visit globally and other top performer students are proud to be visiting Western institutes, but this flow from Russia to top global institutes and from top global institutes to Russia is low in comparison of other. Russia needs to create environment and policy that can attract quality scholars in big numbers from all over the world specially from leading countries in knowledge area.

4- Language Problem. In which manner Russia has a good education base, it might be possible that Russian scholars are creating quality research but because it is not in English or they are not good in English, and that is why their research is not publishing in leading Western journals or not reaching to global readers and reviewers. Russian need to make the policy that their non-English research can reach global. They can make some language formula for their school education or can motivate them to learn English or establish some translation centers to translate their good research in English. They can also appoint English editors in each department to help students to publish research in English. ■

ские и глобальные корпорации для мотивации своего населения.

3. Глобальное сотрудничество - Западные и другие развитые страны успешны потому, что имеют развитую сеть глобального сотрудничества - их студенты проходят стажировки по всему миру, а выдающиеся умы стремятся посетить ведущие западные институты. Число подобных студентов из России в сравнении с ними чрезвычайно мало. России необходимо создать такую среду и выбрать такой курс развития, при котором иностранных специалистов и ученых будет привлекать работа и сотрудничество с отечественными университетами и компаниями.

4. Языковой барьер. Безусловно, в какой-то степени Россия обладает хорошей образовательной базой, а российские ученые создают качественные исследования, но из-за того, что результаты этих исследований издаются не на английском или специалисты не владеют английским в должной мере, они не публикуются в иностранных источниках и не находят свою аудиторию за рубежом, не доходят до мировых читателей и рецензентов. Нужно выработать политику, которая позволит их исследованиям достичь глобального уровня. Можно поощрять школьников и студентов изучать английский язык. Возможно, стоит создавать переводческие центры для перевода исследований российских ученых на английский язык. Можно также привлекать профессиональных редакторов со знанием английского языка на каждый факультет, чтобы помочь студентам и аспирантам публиковать исследования на этом языке международного общения. ■



The Arctic region comprises 8 countries including Russia and Canada, two of the largest countries in the world. This is a strange fact that despite its expansion in three continents and belonging to different social and political systems all Arctic countries are developed countries with a high level of education system and technological background.

# Изменение уровня моря в российской Арктике: прошлое, настоящее и будущее



**Тангуа Ли,**

Обсерватория Земли, Наньянский Технологический Университет (Сингапур).

**Тимоти А. Шоу,**

Обсерватория Земли, Наньянский Технологический Университет (Сингапур).

**Дхруваджйоти Саманта,**

Обсерватория Земли, Наньянский Технологический Университет (Сингапур).

**Алиса Владиславовна Баранская,**

МГУ им. Ломоносова, Лаборатория геоэкологии Севера (Россия).

**Николь С. Хан,**

Факультет Наук о Земле и Институт морских наук Свайр, Университет Гонконга (Гонконг).

**Бенджамин П. Хортон,**

Азиатская школа окружающей среды, Наньянский Технологический Университет (Сингапур).



Точное прогнозирование изменений уровня морей Российской Арктики имеет большое значение для навигации, проектирования и строительства прибрежной инфраструктуры, поскольку уровень моря непосредственно влияет на особенности океанической циркуляции, развитие прибрежных экосистем и динамику морских берегов (Lamoureux et al., 2015). В основе прогнозов лежит понимание механизмов, влияющих на колебания уровня моря, которое можно получить, анализируя данные о его изменениях в прошлом (Horton et al., 2018).

Уровень моря – физическая поверхность, положение которой изменяется в различных масштабах как в пространстве, так и во времени. Изменения относительного уровня моря отражают поднятие или опускание поверхности воды относительно суши в конкретной точке. Динамика относительного уровня моря определяется глобальными процессами, такими как таяние покровных ледниковых щитов и отдельных ледников, термическое расширение морской воды при росте ее температуры, и др. В Российской Арктике на изменения относительного уровня моря, помимо этого, влияют процессы гляциоизостатической компенсации (перемещение литосферы и мантии под ней для восстановления изостатического равновесия после наложения и снятия нагрузки ледниковых щитов, рис. 1А, 1В), вертикальные тектонические движения и динамика океана и атмосферы (рис. 1С). Скорость всех этих процессов различна; степень их относительного влияния на уровень моря также меняется в пространстве и во времени (Horton et al., 2018).

В статье рассматриваются современные методы изучения изменений относительного уровня морей Российской Арктики и источники данных об их значениях в геологическом прошлом (со времени максимума последнего оледенения) и в эпоху инструментальных измерений (уровнемерных постов и спутниковой альтиметрии). Дается общий прогноз изменений уровня моря, ожидаемых в XXI веке.

## ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ МОРЕЙ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ В ПРОШЛОМ

Информация о колебаниях уровня моря в геологическом прошлом была получена с помощью индикаторов – отложений или объектов с определенными физическими, химическими или биологическими свойствами, позволяющими количественно оценить их высоту по отношению к приливу в момент формирования. В 2018 году была опубликована первая база данных послеледниковых изменений уровня морей Российской Арктики (Baranskaya et al., 2018), для которой был проведен контроль качества. База охватывает период с максимума последнего оледенения до настоящего времени и включает данные об уровне Белого, Баренцева, Карского морей и моря Лаптевых (рис. 2А). В ней содержится информация о 385 индикаторах точного положения уровня моря, определяющих возможный интервал его положения в прошлом с погрешностями как возраста, так и высоты, и 249 континентальных и морских индикаторах, которые определяют его возможный верхний или нижний предел, соответственно.

Данные показывают противоположные тренды изменений уровня моря в разных частях Российской Арктики. Западные регионы во время максимума последнего оледенения (26-21 тыс. лет назад, Peltier et al., 2015) были частично перекрыты Евразийским лед-

## Past, present and future sea-level change in the Russian Arctic

*Tanghua Li, Earth Observatory of Singapore, Nanyang Technological University, Singapore, Singapore*

*Timothy A. Shaw, Earth Observatory of Singapore, Nanyang Technological University, Singapore, Singapore*

*Dhrubajyoti Samanta, Earth Observatory of Singapore, Nanyang Technological University, Singapore, Singapore*

*Alisa V. Baranskaya, Lomonosov Moscow State University, Laboratory of Geoecology of the North, Moscow, Russia*

*Nicole S. Khan, Department of Earth Sciences and the Swire Institute of Marine Science, University of Hong Kong, Hong Kong*

*Benjamin P. Horton, Earth Observatory of Singapore, Nanyang Technological University, Singapore, Singapore, Asian School of the Environment, Nanyang Technological University, Singapore, Singapore*

**Accurate projection of future sea-level change in the Russian Arctic is important for navigation, coastal infrastructure, and has implications for changes in ocean circulation, ecosystems, and coastal erosion (Lamoureux et al., 2015). Accurate sea-level projection relies on an understanding of the mechanisms driving its complex evolution, which must be founded on an understanding of its history (Horton et al., 2018).**

Sea level is a varying surface and exhibits spatial and temporal changes at a multitude of scales. Relative sea level (RSL) reflects how the height of the ocean rises or falls relative to the land at a particular location. RSL is driven by global processes such as ice mass loss of glaciers and ice sheets, and ocean thermal expansion as it warms. In the Russian Arctic, RSL is influenced by regional processes such as glacial isostatic adjustment (GIA; Figure 1A), static equilibrium effects associated with the melting ice sheets and glaciers (Figure 1B), tectonic vertical motion, and atmosphere/ocean dynamics (Figure 1C), which have different response timescales and the relative importance of which has changed spatially and temporally (Horton et al., 2018).

Here, we briefly review the current methodologies and data sources used to reconstruct the history of sea-level change over the geological past (Last Glacial Maximum; LGM) and present instrumental (tide-gauge and satellite altimetry) eras. We summarize the understanding of the future evolution of sea level over the 21st century in the Russian Arctic.

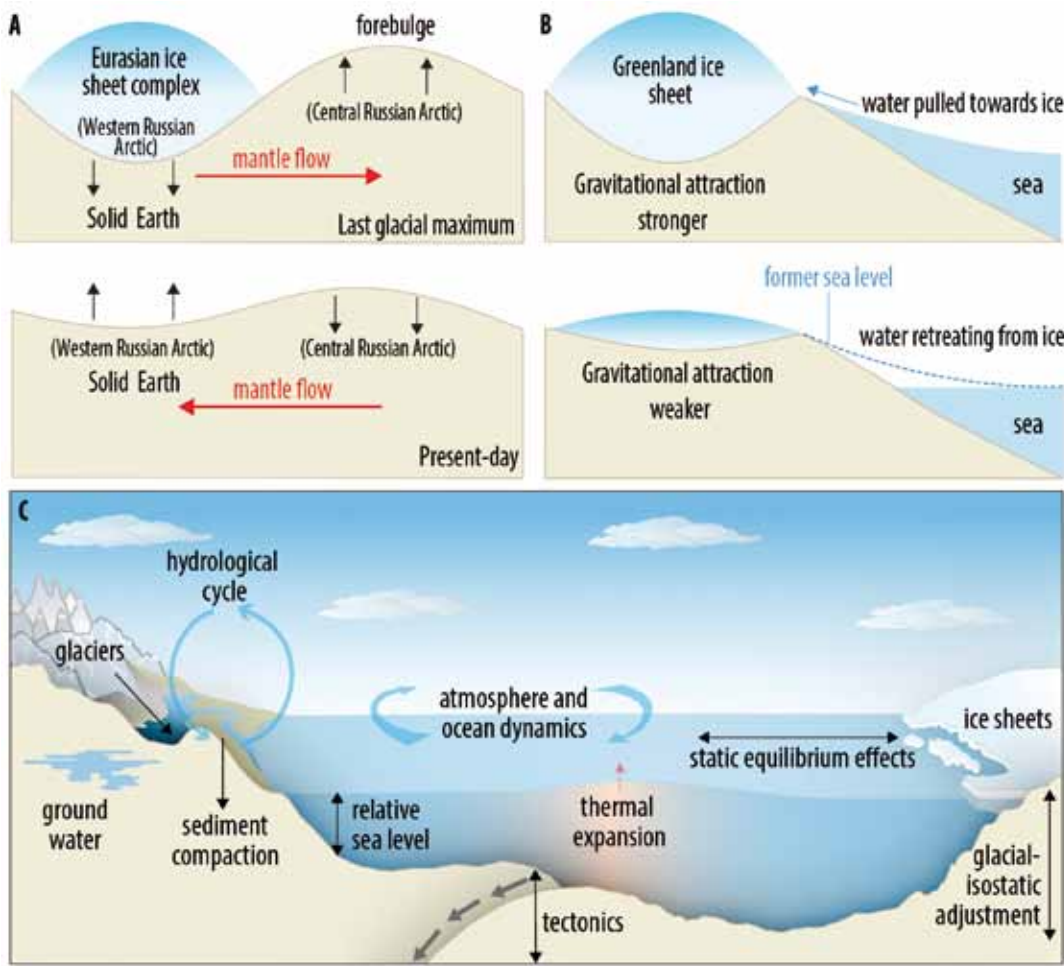
#### PAST SEA-LEVEL CHANGE IN THE RUSSIAN ARCTIC

Past RSL has been reconstructed from sea-level indicators, which are physical, biological or chemical features possessing a systematic and quantifiable relationship to elevation in the tidal frame. Baranskaya et al. (2018) released the first quality-controlled deglacial RSL database in the Russian Arctic. The database spans from the LGM to present and covers the coasts of the White, Barents, Kara, and Laptev seas (Figure 2A) and comprises 385 index points, which define the past position of RSL in space and time with vertical and temporal uncertainties, and 249 marine and terrestrial limiting data points, which delimit the lower and upper bounds of past RSL, respectively.

The RSL database illustrates contrasting RSL trends from the LGM to present because the western Russian Arctic was covered by the large Eurasian ice sheet complex during the LGM (26-21 thousand years before present (ka BP); Peltier et al., 2015). At the LGM, the depression of land beneath ice sheets caused a migration of mantle material away from ice-load centers. This migration resulted in the formation of a forebulge in regions adjacent to ice sheets. Following the ice-sheet retreat, mantle material flowed toward the former load centers. These centers experience postglacial rebound, while the forebulge retreats and collapses (Figure 1A). In the western regions of the Russian Arctic located beneath the Eurasian ice sheet complex (e.g., Barents and White seas, Franz-Josef-Land), postglacial uplift has resulted in RSL records characterized by a continuous fall. GIA model ICE-6G\_C (VM5a) predictions of RSL for region 1 (Figure 2B) show RSL falling from ~60 m at 10 ka BP to ~10 m at 4.5 ka BP at 9.1 mm/year and then decreasing to present sea level (0 m). In the former forebulges of the central Russian Arctic, land is subsiding at a rate that varies with distance from the former ice centers. These regions are characterized by monotonic RSL rise from the LGM to present. Outside the former forebulges of the eastern Russian Arctic, RSL rises

никовым щитом. В этот период прогибание литосферы под весом льда вызывало отток вязкого частично расплавленного мантийного вещества во все стороны от центров оледенения, где давление на подледную поверхность было максимальным. В результате вокруг краев ледникового щита образовались компенсационные валы. После схода оледенения начался обратный приток мантийного вещества к бывшему центру ледникового щита, поверхность которого начала подниматься после снятия нагрузки, в то время как бывший компенсационный вал, напротив, испытал погружение, возвращаясь в равновесное состояние (рис. 1A). Так, в западно-арктических регионах, которые перекрывались Евразийским ледниковым щитом (побережья Баренцева и Белого моря на Кольском полуострове и в северной Карелии, берега архипелага Земля Франца-Иосифа и др.), гляциоизостатическое поднятие вызвало падение относительного уровня моря в течение всего послеледникового времени. Результаты численного моделирования гляциоизостатических процессов (модель ICE-6G\_C (VM5a)) для севера Кольского полуострова (регион 1, рис. 2B) показывают снижение относительного уровня моря с высоты около 60 м 10 тыс. лет назад до около 10 м 4,5 тыс. лет назад со скоростью 9,1 мм/год и последующее более медленное опускание уровня до сегодняшней нулевой отметки. В областях бывшего компенсационного приледникового вала, в Западно-Сибирской Арктике, суша опускается со скоростью, уменьшающейся с увеличением расстояния до бывшего центра оледенения. В этих районах относительный уровень моря непрерывно рос с максимума последнего оледенения до настоящего времени. За пределами компенсационного вала, в Восточно-Сибирской Арктике, относительный уровень моря повышался до середины голоцена от увеличения объема воды в океане за счет поступления воды тающих ледников, а затем незначительно снизился до современных отметок благодаря эффекту изостатического всплывания континентов и углубления океанических котловин, изученному в экваториальных регионах. Модель гляциоизостатической компенсации для дельты Лены (регион 2) показывает рост относительного уровня моря с отметок -22 м 10 тыс. лет назад до около 2 м 6,5 тыс. лет назад с последующим падением до нуля (рис. 2B).

Еще один фактор, влияющий на изменения относительного уровня моря, – вертикальные тектонические движения берегов и дна, особенно заметные на побережье Баренцева и Белого моря (Кольский полуостров, Карелия). Под влиянием движений по разломам рифто-



**Figure 1.** Schematics of driving processes that affect relative sea-level (RSL) change in the Russian Arctic showing (A) glacial isostatic adjustment, (B) static equilibrium effects associated with ice sheet melt and (C) other regional processes modified after IPCC AR5 (Church et al., 2013).

вой системы Белого моря, активной в голоцене и характеризующейся современной сейсмичностью (Baranskaya et al., 2018) берега могли испытывать мгновенные или медленные вертикальные перемещения, связанные с землетрясениями, а также подвергаться длительным постсейсмическим или межсейсмическим деформациям (Horton et al., 2018).

### СОВРЕМЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ МОРЕЙ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ

Измерения современных изменений относительного уровня моря на уровнемерных постах (футштоках) начали проводиться не позднее 1889 года. Первые наблюдения проводились для оценки высоты приливов в целях безопасной навигации, в данных были значительные временные пробелы. Сеть постов, обеспечивающая относительно равномерное покрытие побережья Российской Арктики, была заложена позднее, в 1950х годах. Записи, получаемые на уровнемерных постах, регистрируют одновременный вклад различных процессов, которые имеют длительность от несколь-

**Рис. 1.** Схематическое отображение процессов, влияющих на изменение относительного уровня моря в Российской Арктике.

А) Гляциоизостатические процессы. Вверху: распределение нагрузки во время максимума последнего оледенения (Last glacial maximum). Евразийский ледниковый щит (Eurasian ice sheet) давит на поверхность земли (Solid Earth) в западной части Российской Арктики (western Russian Arctic), вызывая прогибание и отток мантийного вещества (mantle flow) в область компенсационного вала (forebulge) в центральной части Российской Арктики (central Russian Arctic). Внизу: распределение нагрузки на сегодняшний день (Present-day): после снятия веса ледника происходит обратный отток мантийного вещества (mantle flow), который вызывает поднятие на месте бывшего ледникового щита и опускание в районе бывшего вала.

В) Эффект статического выравнивания за счет таяния ледниковых щитов. Вверху: вес Гренландского ледникового щита (Greenland ice sheet) делает гравитационное притяжение выше (gravitational attraction stronger), в результате чего вода в море (sea) притягивается к центру нагрузки (water pulled towards ice). Внизу: после частичного таяния ледника гравитационное притяжение ледника слабеет (gravitational attraction weaker), и вода отступает от ледника (water retreating from ice), в результате чего новый уровень моря оказывается выше прошлого (former sea level).

С) Другие региональные процессы: таяние ледников (glaciers), поступление грунтовых вод (ground water), гидрологический цикл (hydrological cycle), сжатие донных осадков (sediment compaction), динамика океана и атмосферы (atmosphere and ocean dynamics), тектоника (tectonics), термическое расширение (thermal expansion), эффекты статического равновесия (static equilibrium effects) от ледниковых щитов (ice sheets), гляциоизостазия (glacial isostatic adjustment) вместе влияют на относительный уровень моря (relative sea level).

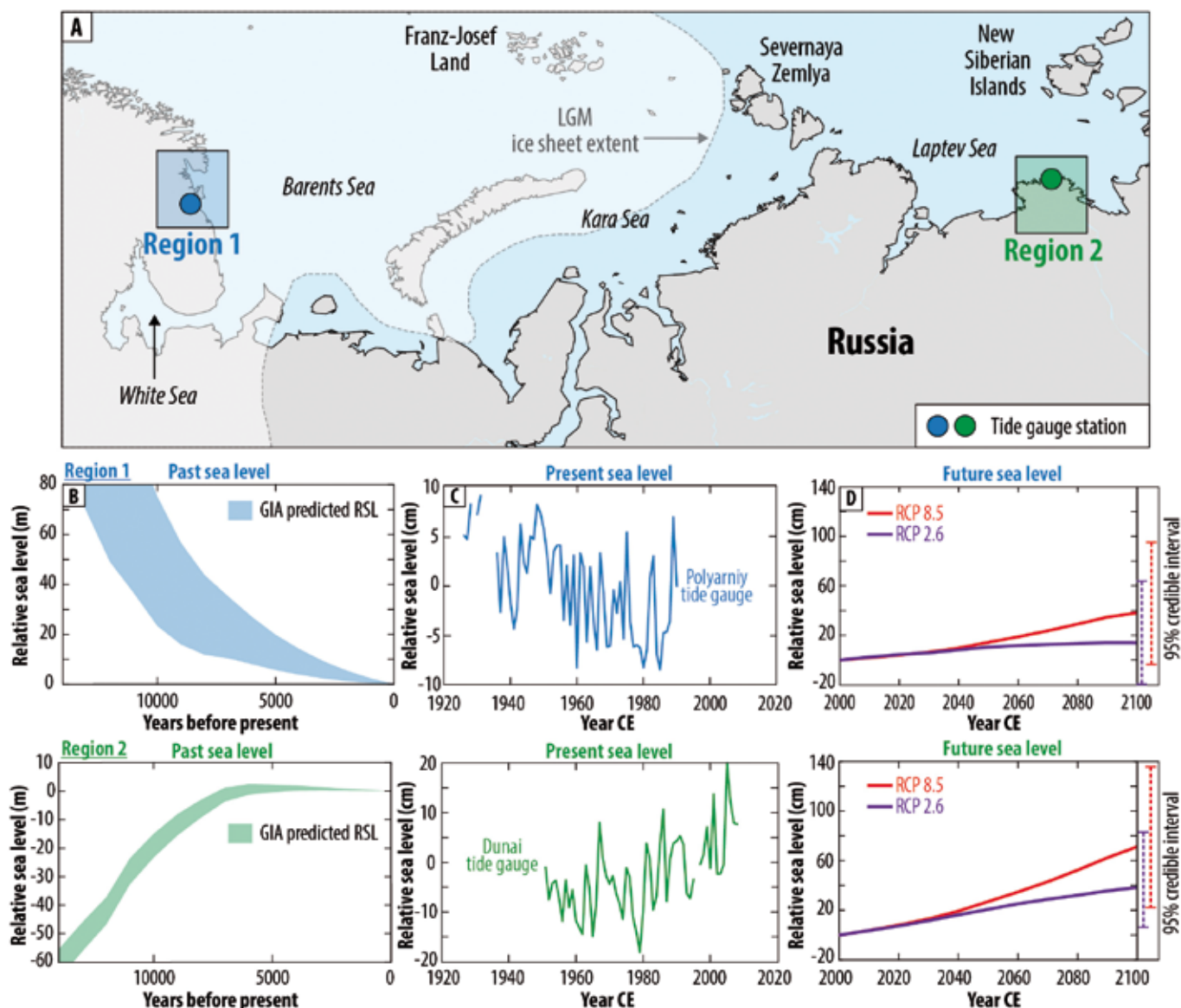
Доклад AR5 МГЭИК (IPCC), с изменениями (Church et al., 2013)

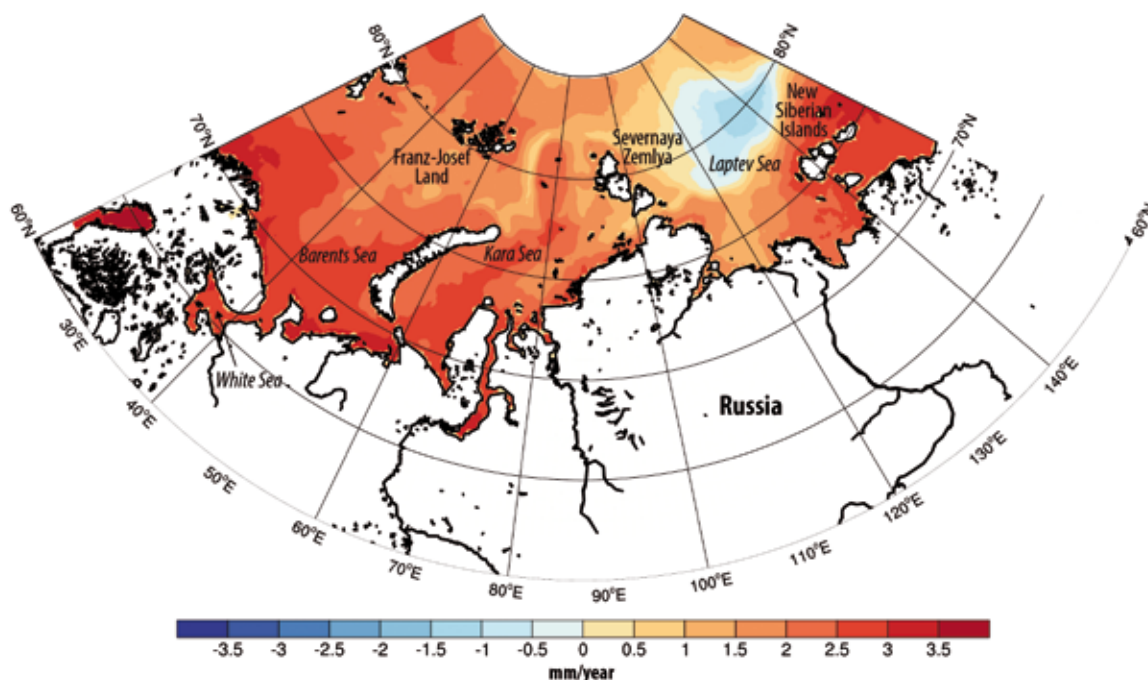
ких минут до нескольких веков. Наиболее полная база данных таких записей собрана «Постоянной Службой по Наблюдению за Средним Уровнем моря» ([www.psmsl.org](http://www.psmsl.org)); доступны данные с временным разрешением в месяц и год, соответственно. По результатам их анализа выявлено, что в Российской Арктике процессы гляциоизостатической компенсации продолжали оказывать значительное влияние на относительный уровень моря в XX и XXI веке. К примеру, уровень моря на посту Полярный (Кольский полуостров, область бывшего оледенения, рис. 2С) с 1926 по 1989 г. падал со скоростью 0,12 мм/год, в то время, как в районе дельты Лены (уровнемерный пост Дунай, рис. 2С), он, напротив, рос со скоростью 0,23 мм/год с 1951 по 2010 г.

С 1993 г. стали доступны технологии спутниковой альтиметрии, дополняющие наблюдения на уровнемерных постах. По данным спутнико-

**Рис. 2.** (А) Область исследований на побережье арктических морей России и два региона, иллюстрирующих пространственную изменчивость относительного уровня моря. Границы ледникового щита во время максимума последнего оледенения показаны на основании ICE-6G\_C (VM5a) (Peltier et al., 2015). (В) Изменения относительного уровня моря в прошлом на Кольском полуострове (регион 1) и в дельте Лены (регион 2), реконструированные с помощью численного моделирования гляциоизостатической компенсации. (С) Данные измерений на уровнемерных постах Полярный (регион 1) и Дунай (регион 2). (D) Вероятностный прогноз изменений уровня моря в будущем (Kopp et al., 2014) на уровнемерных постах Полярный и Дунай, показывающий медианные значения и 95% доверительный интервал для сценариев RCP 2.6 и RCP 8.5, соответственно

**Figure 2.** (A) Russian Arctic study area and the 2 selected regions illustrating spatial variability of relative sea-level (RSL) changes. Ice sheet limit at the last glacial maximum (LGM) from ICE-6G\_C (VM5a) model (Peltier et al., 2015). (B) Glacial isostatic adjustment model predictions of past RSL change in regions 1 and 2. (C) Tide-gauge records from Polyarniy tide gauge in region 1 and Dunai tide gauge in region 2. (D) Probabilistic future sea-level projections (Kopp et al., 2014) for Polyarniy and Dunai tide gauges showing mean and 95% credible intervals under RCP 2.6 and RCP 8.5 emissions scenarios.





**Рис. 3.** Динамика изменения уровня моря с 1999 по 2018 г. по объединенным данным спутниковых наблюдений Европейского Космического Агентства в рамках программы по изменению климата в Арктике (Rose et al., 2019).

**Figure 3.** Sea level trend during 1999-2018 from merged satellite observations from European Space Agency climate change initiative data for the Arctic (Rose et al., 2019).

вой альтиметрии, с 1993 по 2015 г. в Российской Арктике уровень поверхности моря (измеренный без учета вертикальных движений берегов и дна), в среднем, рос со скоростью  $2,2 \pm 1,1$  мм/год (Andersen & Piccioni, 2016); его пространственная изменчивость в масштабе первых лет и десятков лет была предопределена динамикой океана и атмосферы. По другим данным (Rose et al., 2019), за период с 1993 по 2018 год уровень поверхности моря рос над большей частью Российской Арктики с наибольшими скоростями в ее западной части (до 4 мм/год, рис. 3). Повышение поверхности моря связано со стерическим эффектом расширения воды в океанах, уменьшением давления на уровне моря и вызванным им увеличением циклонической активности над морями Северного Ледовитого Океана (Proshutinsky et al., 2004). Исключением стала часть акватории моря Лаптевых, для которой была характерна тенденция к понижению поверхности моря (до -1,5 мм/год, рис. 3), возможно, связанная с особенностями динамики водных масс и требующая дальнейшего изучения.

#### ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ МОРЕЙ РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ

Согласно вероятностному статистическому прогнозу, за XX век в рамках сценариев антропогенных выбросов RCP 2.6 и RCP 8.5 ожидается подъем уровня моря на 50 и 79 см, соответственно (медианные значения). При этом так же, как в настоящем и в прошлом, его значения будут меняться в пространстве под влиянием ранее перечисленных региональных

continuously due to the ice melting until mid-Holocene and then forms a high-stand (RSL higher than present-day sea level) due to continental levering and equatorial ocean syphoning. The GIA model for region 2 shows RSL rising from -22 m at 10 ka BP to ~2 m at 6.5 ka BP at 6.8 mm/year and then decreasing to present sea level (Figure 2B).

On southern Barents Sea and White Sea coastlines, deformation caused by tectonics is an additional driver of RSL change. The White Sea Rift system (Figure 2A), which may have been active during the Holocene and caused seismic events (Baranskaya et al., 2018), consequently coastlines may have near-instantaneous or gradual rates of uplift or subsidence due to coseismic movement associated with earthquakes or longer-term post-or inter-seismic deformation (Horton et al., 2018).

#### PRESENT SEA-LEVEL CHANGE IN THE RUSSIAN ARCTIC

Tide-gauge measurements of RSL in the Russian Arctic date back to at least 1889. Originally put in place to monitor tides for shipping purposes, most of the earliest records contain persistent data gaps through time. It was not until the 1950s that most of the Russian Arctic had sufficient coverage. Contained in each tide-gauge record is the combined effect of a variety of processes that take place over timescales ranging from minutes to centuries. The most comprehensive tide gauge record is maintained by Permanent Service for Mean Sea Level ([www.psmsl.org](http://www.psmsl.org)) database and available at monthly and annual time resolution. In the Russian Arctic, GIA continues to influence RSL change in the 20th and 21st century. For example, tide-gauge data from Polyarniy (Figure 2C) shows RSL falling 0.12 mm/year from 1926 CE to 1989 CE, whereas sea-level trends from Dunai (Figure 2C) show RSL rising 0.23 mm/year from 1951 CE to 2010 CE.

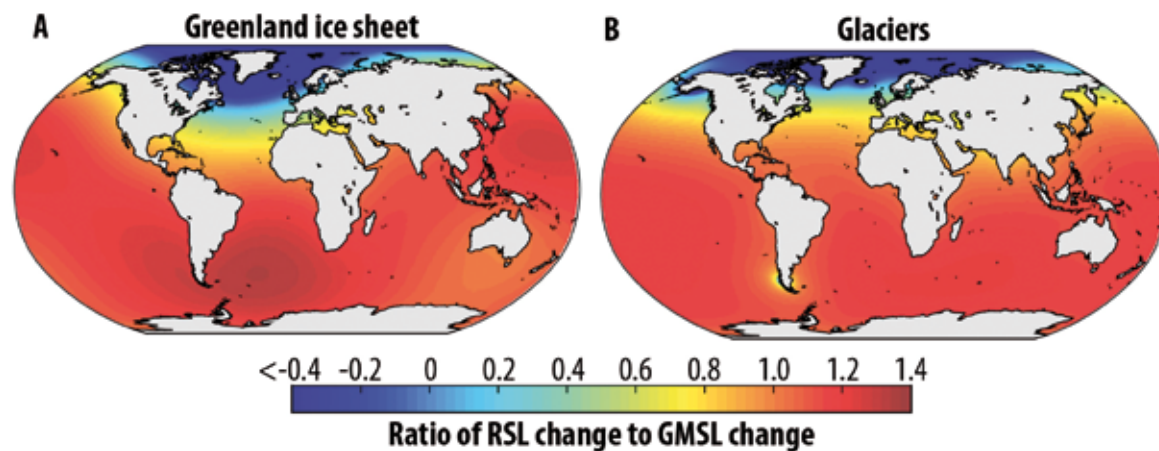
Since 1993, the tide-gauge record has been supplemented with satellite altimeter observations. Satellite altimetry has provided new insight into sea-level variability of the open seas of the Russian Arctic. The satellite altimetry since 1993 has shown an overall RSL rise of  $2.2 \pm 1.1$  mm/year during 1993-2015 over the Russian Arctic (Andersen & Piccioni, 2016) but with spatial variability at annual to decadal scales driven by atmosphere/ocean dynamics. During 1993-2018, satellite

процессов, (рис. 1). Прогнозирование уровня моря в будущем осложняется, в числе прочего, за счет неопределенности возможной динамики ледниковых щитов в будущем (Horton et al., 2020). В западных регионах Российской Арктики скорость гляциоизостатических движений суши и дна будет снижаться, в результате чего станет заметным влияние уменьшения гравитационного притяжения ледниковых масс и термического расширения воды в океанах; внесут свой вклад в пространственную изменчивость относительного уровня моря процессы статического выравнивания (Horton et al., 2018). В частности, таяние Гренландского ледникового щита и соседних с ним ледников (рисунок 4) повлияет на уменьшение скорости роста уровня моря в Арктике по сравнению со среднемировым (Kopp et al., 2014). Пример пространственной изменчивости колебаний относительного уровня моря в будущем показан на рисунке 2D: составлен вероятностный прогноз изменений уровня моря на двух уровнемерных постах: Полярный на Кольском полуострове и Дунай в дельте Лены для сценариев антропогенных выбросов RCP 2.6 и RCP 8.5 (Kopp et al., 2014). На посту Полярный к 2100 году относительный уровень моря вырастет на 14 см при сценарии RCP 2.6 (95% доверительный интервал от -20 до 64 см), что на 72% ниже среднемировых значений. При выборе сценария RCP 8.5 он поднимется на 38 см (95% доверительный интервал от -5 до 96 см), на 52% ниже среднемировых значений. На посту Дунай к 2100 году относительный уровень моря

altimetry (Rose et al., 2019) show a rising RSL trend over most of the Russian Arctic region, with the highest rising trend over the western part of the Russian Arctic (up to 4 mm/year; Figure 3). The rising sea-level trend is associated with the steric effect of ocean expansion, declining sea-level pressure, and associated increasing cyclonic winds over the Arctic Ocean (Proshutinsky et al., 2004). Whereas most of the Laptev sea region has experienced a falling sea-level trend (up to -1.5 mm/year) (Figure 3), which might be associated with ocean dynamics, further investigations are needed.

#### FUTURE SEA-LEVEL PROJECTIONS FOR THE RUSSIAN ARCTIC

Using probabilistic sea-level projections of Kopp et al. (2014), global sea levels are projected to rise 50 cm and 79 cm (50th percentile) under RCP 2.6 and RCP 8.5 emissions scenarios. However, similar to the past and present, future RSL will vary spatially due to regional processes described above (e.g., Figure 1). Furthermore, magnitudes of RSL change will also likely be exacerbated due to uncertainty associated with ice sheet dynamics (Horton et al., 2020). In the western Russian Arctic, GIA uplift will diminish to impact future sea-level changes from ice mass loss and ocean thermal expansion while static equilibrium effects will cause an additional spatially variable signal (Horton et al., 2018). In particular, melting of the Greenland ice sheet and nearby glacial ice (Figure 4) will combine to cause projected magnitudes of RSL change lower than the global mean (Kopp et al., 2014). To illustrate spatial differences in future RSL changes in the Russian Arctic, we show two examples using probabilistic sea-level projections at Polyarniy and Dunai tide-gauge stations under RCP 2.6 and RCP 8.5 emissions scenarios (Figure 2D; Kopp et al., 2014). At Polyarniy, RSL by 2100 under RCP 2.6 is projected to rise 14 cm (-20 – 64 cm; 95% credible interval) which is 72% lower than the global mean while RSL by 2100 under RCP 8.5 is projected to rise 38 cm (-5 – 96 cm; 95% credible interval), which is 52% lower than the global mean. At Dunai, RSL by 2100 under RCP 2.6 is projected to rise 38 cm (8 – 84 cm; 95%



**Рис. 4.** Прогноз влияния будущих потерь массы Гренландского и Антарктического ледниковых щитов и отдельных ледников на уровень моря, показанный в виде отношения будущего положения уровня моря к среднемировому. По: Kopp et al. (2014), с изменениями.

**Figure 4.** Fingerprints of projected ice mass loss from (A) Greenland and (B) glaciers presented as ratios of relative sea level (RSL) change to global mean sea level (GMSL) change modified after Kopp et al. (2014).

вырастет на 38 см при сценарии RCP 2.6 (95% доверительный интервал от 8 до 84 см), что на 24% ниже среднемирового уровня, а при сценарии RCP 8.5 – на 71 см (95% доверительный интервал от 20 до 136 см), на 10% ниже среднемирового.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изменения относительного уровня морей Российской Арктики отличаются сложной пространственно-временной изменчивостью из-за значительного количества факторов, включающих сокращение массы современных ледниковых щитов, термическое расширение воды в океанах, гляциоизостатические процессы, механизмы статического выравнивания, тектонические движения и особенности динамики океана и атмосферы. В недавнем геологическом прошлом изменения уровня морей Российской Арктики, главным образом, зависели от близости к существовавшему в последнюю холодную эпоху Евразийскому ледниковому щиту. На сегодняшний день остаточные гляциоизостатические движения продолжают влиять на уровень моря в западной Арктике, в то время как в восточных регионах основной вклад в изменения уровня вносят механизмы статической компенсации в результате снижения массы современных ледников, термическое расширение морской воды и процессы, связанные с динамикой океана. Пространственная изменчивость динамики относительного уровня морей Российской Арктики в будущем отражает влияние широкого спектра региональных процессов, на которые будет накладываться влияние статической компенсации при уменьшении веса Гренландского ледникового щита и других ледников; как следствие, прогнозируется рост уровня моря со скоростью ниже среднемировых значений. ■

#### Благодарность

Авторы выражают признательность фонду академических исследований Министерства образования Сингапура MOE2018-T2-1-030 за финансовую помощь. Данная работа является вкладом Обсерватории Земли Сингапура под номером 314.

credible interval), which is 24% lower than the global mean, while RSL by 2100 under RCP 8.5 is projected to rise 71 cm (20 – 136 cm; 95% credible interval) which is 10% lower than the global mean.

#### CONCLUDING REMARKS

The temporal and spatial variable RSL of the Russian Arctic are complex because of driving processes including recent ice mass loss, ocean thermal expansion, GIA, static equilibrium effects, tectonics, and atmosphere/ocean dynamics. Past RSL in the Russian Arctic is dominated by GIA due to its proximity to the former Eurasian ice sheet complex. For present RSL changes, the influence of GIA diminishes in the western Russian Arctic and is reduced further in the central and east Russian Arctic, where ice mass loss, ocean thermal expansion and ocean dynamics become dominant contributors. The spatial variability of future RSL projections in the Russian Arctic reflects the contribution of regional processes, in addition to the static equilibrium process from the mass loss of Greenland and glaciers, which cause projected magnitudes to be lower than the global mean. ■

#### Acknowledgements

The authors acknowledge funding from Singapore Ministry of Education Academic Research Fund MOE2018-T2-1-030. This work is Earth Observatory of Singapore contribution 314.

#### References

##### Литература

- Andersen, O. B., & Piccioni, G. (2016). Recent Arctic sea level variations from satellites. *Frontiers in Marine Science*, 3, 76.
- Baranskaya, A. V., Khan, N. S., Romanenko, F. A., Roy, K., Peltier, W. R., & Horton, B. P. (2018). A postglacial relative sea-level database for the Russian Arctic coast. *Quaternary Science Reviews*, 199, 188–205.
- Church, J. A., Clark, P. U., Cazenave, A., Gregory, J. M., Jevrejeva, S., Levermann, A., Merrifield, M. A., Milne, G. A., Nerem, R. S., Nunn, P. D., & others. (2013). *Sea level change*. PM Cambridge University Press.
- Horton, B. P., Khan, N. S., Cahill, N., Lee, J. S. H., Shaw, T. A., Garner, A. J., Kemp, A. C., Engelhart, S. E., & Rahmstorf, S. (2020). Estimating global mean sea-level rise and its uncertainties by 2100 and 2300 from an expert survey. *Npj Climate and Atmospheric Science*, 3(1), 1–8.
- Horton, B. P., Kopp, R. E., Garner, A. J., Hay, C. C., Khan, N. S., Roy, K., & Shaw, T. A. (2018). Mapping sea-level change in time, space, and probability. *Annual Review of Environment and Resources*, 43, 481–521.
- Kopp, R. E., Horton, R. M., Little, C. M., Mitrovica, J. X., Oppenheimer, M., Rasmussen, D. J., Strauss, B. H., & Tebaldi, C. (2014). Probabilistic 21st and 22nd century sea-level projections at a global network of tide-gauge sites. *Earth's Future*, 2(8), 383–406.
- Lamoureaux, S., Forbes, D. L., Bell, T., Manson, G. K., Rudy, A. C. A., Lalonde, J., Brown, M., Smith, I. R., James, T. S., & Couture, N. J. (2015). The Impact of Climate Change on Infrastructure in the Western and Central Canadian Arctic. *FROM SCIENCE TO POLICY IN THE WESTERN AND CENTRAL CANADIAN ARCTIC*, 301.
- Peltier, W. R., Argus, D. F., & Drummond, R. (2015). Space geodesy constrains ice age terminal deglaciation: The global ICE-6G\_C (VM5a) model. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 120(1), 450–487.
- Proshutinsky, A., Ashik, I. M., Dvorkin, E. N., Häkkinen, S., Krishfield, R. A., & Peltier, W. R. (2004). Secular sea level change in the Russian sector of the Arctic Ocean. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 109 (C3).
- Rose, S. K., Andersen, O. B., Passaro, M., Ludwigsen, C. A., & Schwatke, C. (2019). Arctic Ocean Sea Level Record from the Complete Radar Altimetry Era: 1991–2018. *Remote Sensing*, 11(14), 1672.

# Индия в Арктике: наука и перспективы технологий

## четвертой промышленной революции

Технологии  
освоения  
Арктики



**Виджай Сахуджа,**  
бывший директор Национального морского фонда  
(Нью-Дели, Индия), доктор наук



В опубликованном в сентябре 2019 года 20-м совместном заявлении Индийско-Российского саммита «Через доверие и партнерство - к новым высотам сотрудничества» упоминается о роли Арктики и отмечается, что Индия «с интересом наблюдает за развитием арктического региона и готова играть важную роль в Арктическом совете».





История Индии в Арктике началась в 1920-х годах, когда был подписан Договор о Шпицбергене, также известный как Шпицбергенский трактат. Среди подписавших его стран была Великобритания, чьим доминионом на тот момент являлась Индия. После обретения независимости, Нью-Дели не предпринимал попыток реализовать политику в отношении Арктики, поскольку курс был взят на национальное развитие. Несмотря на это, успехи в научной деятельности в Антарктиде, вдохновили Индию на создание научно-исследовательской станции «Химадри» в Нью-Олесунн, населенном пункте на архипелаге Шпицберген в 1200 км от Северного полюса. Впоследствии 15 мая 2013 г. за свою приверженность к научным исследованиям и исследованиям в области окружающей среды Индия была принята в статус Наблюдателя в Арктическом совете. Именно поэтому главным стимулом для ее деятельности в Арктике является именно наука – в стране имеется 14

## India in Arctic: Science and Future Role of Industry 4.0 Technologies

*Dr Vijay Sakhuja,*

*former director of National Maritime Foundation (New Delhi, India)*

**The 20th India-Russia Summit joint statement “Through trust and partnership - to new heights of cooperation” released in September 2019 makes reference to Arctic and notes that India is “watching with interest the development in the Arctic region and is ready to play an important role in the Arctic Council.”**

India’s connection with Arctic dates back to the 1920s through the ‘Treaty concerning the Archipelago of Spitsbergen’ or the ‘Svalbard Treaty’, which included among other countries Great Britain. At that time India was part of the British overseas dominions. Arctic did not feature in New Delhi’s policy discourse in the post-independence period due to its priorities on national development. However, encouraged by its scientific research successes in Antarctica, in 2007 India set up a research station ‘Himadri’ at Ny Alesund, Spitsbergen about 1200 km from the North Pole. Subsequently, on 15 May 2013, India was admitted as Observer in the Arctic Council based on its professed commitment to pursue scientific and environmental research activities. Therefore scientific research and knowledge are the primary drivers of India’s plans in the Arctic. There are 14 national research institutions in India which support India’s polar research programme under the National Centre for Antarctic and Ocean Research (NCAOR) located at Goa in India.

Currently, India does not have a dedicated ship for polar research and charters specialist vessels for voyages to Antarctica and the Arctic. During his visit to Russia in September 2019, Prime Minister Modi visited the Zvezda Shipbuilding Complex, the top builder of Arctic vessels and specialist platforms for operations including shipping and oil drilling. He was taken around the shipyard and briefed about the ‘Lider project’ under which the biggest nuclear icebreaker in the world is to be built to ensure shipping operations are kept open year-round through the NSR. India may explore acquisition of a PRV from Russia and build national capacities for polar research.

It is well known that Arctic sea ice is shrinking rapidly and has attracted international attention particularly in the context of climate change and global warming. Scientists and climate model simulations predict that in case of two degrees centigrade increase in global temperatures, and if carbon dioxide emissions continue at the current rate, the Arctic will be ice-free in next two or three decades. These climate induced physical changes in the Arctic sea ice will potentially affect glaciers in the Himalayas, also referred to as the Third Pole. For instance, the Garhwal region of the Himalaya in India, glaciers are retreating rapidly and there are fears that many glaciers in central and eastern Himalayan region could virtually disappear by 2035.



During his visit to Russia in September 2019, Prime Minister Modi visited the Zvezda Shipbuilding Complex, the top builder of Arctic vessels and specialist platforms for operations including shipping and oil drilling.

Arctic is also important to India from the perspective of Monsoon winds; the south-west monsoon originates in the sea and moves over the Indian Ocean, the Arabian Sea, and the Bay of Bengal towards land. Similarly, the north-east monsoon, blows from land to sea into the Bay of Bengal region. These are rich in moisture and are critical for India's agricultural output and its economy. India has an ongoing research programme to study the impact of changes in Polar Regions on the Indian Monsoon. The Indian Ministry of Earth Sciences has emphatically stated that "changes in the Arctic region impact Indian Monsoon and it is important to study how it impacts the Asian subcontinent, especially India." Similarly, the lead scientist of India's Antarctic Program (Science) is unequivocal in his observation that adverse changes in the polar region (Arctic and Antarctic) will have a "profound effect on the Indian monsoon."

As noted earlier, the Indian research station 'Himadri' located at Ny Alesund, Spitsbergen is home to Indian scientists who have drawn a comprehensive science plan and identified long-term and short-term objectives to obtain "better understanding of the dynamics and functioning of the Arctic fjords with regional and global perspectives". Indian scientists undertake a variety of scientific studies concerning

национальных научно-исследовательских институтов, которые оказывают поддержку индийской программе полярных исследований в рамках Национального центра антарктических и океанических исследований (NCAOR), расположенного в Гоа.

В настоящее время Индия не располагает ни специализированным судном для полярных исследований, ни чартерными судами для рейсов в Антарктику и Арктику. Во время своего визита в Россию в сентябре 2019 года премьер-министр Моди посетил судостроительный комплекс «Звезда», являющийся гигантом в арктическом судостроении и строительстве специализированных платформ для судоходства и бурения нефтяных скважин. Ему показали верфь и рассказали о проекте «Лидер», в рамках которого планируется постройка самого большого атомного ледокола в мире, который позволит судам ходить по Северному морскому пути круглый год. Индия рассматривает возможность приобретения у



phytoplankton blooms, carbon sequestration and mineralization, food web structure, biogeochemical cycles and processes, environmentally sensitive chemical moieties and functional taxonomic diversity of microbes.

At another level, the ongoing COVID-19 pandemic has had adverse impact on India's polar research programmes. India canceled plans to deploy 100-member team of scientists to Antarctica and announced cancellation of its expedition to the Arctic for 2020. On an average, 8-10 Indian scientists in batches are sent to the Arctic during April to October. According to NCAOR, it would impact on 'continuous observation of atmospheric and ocean parameters using automated instruments' and some of the 'biological and glaciological activities' would not be accomplished this year. "Given the ongoing crisis and international travel restrictions, we have to rely on satellites and instrument buoys deployed in the Polar Regions for data until things go back to normal,"

In the context of the latter, Industry 4.0 technologies such as Artificial Intelligence (AI) and Bigdata have a significant role to play and must be integrated into the ongoing scientific research in the Arctic. In particular, 4IR technologies offer enormous opportunities to gain deeper knowledge of the Arctic that is critical for studying impact of climate change in the Arctic. AI models are being developed to detect ice seals, polar bears, and other marine mammals to obtain better understanding of the Arctic marine ecosystem.

Similarly, Bigdata has an important role to play and would help in systematically obtaining and analyzing large and complex datasets and extract information given that traditional data-processing methodologies and application software are not primed to undertake such tasks. Polar science has witnessed an exponential growth in data and this has been further supplemented by growth in polar observatories-platforms fitted with sensors. These generate large volume and diverse types of data obtained through sustained measurement, observations and

России полярных научно-исследовательских судов, чтобы создать национальный потенциал для полярных исследований.

В контексте изменения климата и глобального потепления, пристальное внимание международного сообщества привлекает стремительно сокращающийся объем арктического морского льда. Согласно прогнозам ученых и результатам моделирования климата, в случае повышения температуры в мире на два градуса по Цельсию и при сохранении нынешних темпов выбросов углекислого газа в Арктике в ближайшие два или три десятилетия не будет льда. Эти вызванные климатом физические изменения также потенциально повлияют на ледники в Гималаях, также называемые третьим полюсом. Например, в районе Гархвал в Гималаях в Индии многие из них быстро отступают, и есть опасения, что многие ледники в центральной и восточной частях Гималаев могут фактически исчезнуть к 2035 году.

Во время своего визита в Россию в сентябре 2019 года премьер-министр Моди посетил судостроительный комплекс «Звезда», являющийся гигантом в арктическом судостроении и строительстве специализированных платформ для судоходства и бурения нефтяных скважин. Ему показали верфь и рассказали о проекте «Лидер», в рамках которого планируется постройка самого большого атомного ледокола в мире, который позволит судам ходить по Северному морскому пути круглый год.

recordings. The traditional data-centric infrastructure is inadequate to deal with this large and diverse data sets.

Closely associated with data is the issue of storing it in special storages called Data Centre. These should not only be large in capacity but also possess very high-performance capability and must be safe, secure and reliable. Besides, they should be 'resistant to seismic activity, flooding, and other types of natural disasters'. The location of Data Centre should be such that it is close to a location that offers cheap power source to make it more affordable.

The role of unmanned underwater vehicle (UUV) and drones merits attention of the scientific community for monitoring and measurements of data. Digital Twining, a process in which a physical object is digitally mapped, mirrored and continuously monitored using data from sensors fitted in the equipment, would add considerably to output of sensors as also their monitor their material state. As the Arctic gains greater importance and central role in global environmental issues, the future of the Arctic will be driven by Industry 4.0 technologies and contribute to the global scientific efforts in the Polar Regions. ■

тиненте, в частности, на Индии.» Кроме того, ведущий индийский исследователь Антарктической научной программы подчеркивает, что неблагоприятные изменения в полярном регионе (Арктика и Антарктика) окажут «серьезное влияние на индийские муссоны».

Как уже отмечалось, индийская научно-исследовательская станция «Химадри», расположенная в поселке Нью-Алесунд, является домом для индийских ученых, разработавших всеобъемлющий научный план и определивших долгосрочные и краткосрочные цели для «более глубокого понимания динамики и механизмов арктических фьордов с региональной и глобальной точек зрения». Индийские ученые проводят различные научные исследования, касающиеся цветения фитопланктона, секвестрации и минерализации углерода, структуры пищевых сетей, биогеохимических циклов и процессов, экологически чувствительных химических групп и функционального таксономического разнообразия микробов.

В то же время, продолжающаяся пандемия COVID-19 оказывает негативное влияние на проведение индийских полярных исследовательских программ. Индия отменила планы по развертыванию группы ученых в составе 100 человек в Антарктике и объявила об отмене своей экспедиции в Арктику на 2020 год. В среднем в период с апреля по октябрь в Арктику направляются группы от 8 до 10 индийских ученых. По данным NCAOR, это повлияет на «непрерывность наблюдения за атмосферными и океаническими параметрами с использованием автоматизированных приборов» и некоторые задачи по «биологической и гляциологической деятельности» не будут завершены в этом году. «Учитывая продолжающийся кризис и международные ограничения на поездки, нам приходится полагаться на данные со спутников и приборных буюв, развернутых в полярных районах. Это продолжится до тех пор, пока ситуация не нормализуется».

В контексте последнего, технологии четвертой промышленной революции, такие как искусственный интеллект (ИИ) и Bigdata, играют важную роль и должны быть интегрированы в текущие научные исследования в Арктике. В частности, технологии 4IR открывают огромные возможности для получения более глубоких знаний об Арктике, которые имеют решающее значение для изучения последствий изменения климата в этом регионе. В настоящее время разрабатываются модели ИИ для отслеживания тюленей, полярных медведей и других морских млекопитающих, с тем что-



Арктика также важна для Индии с точки зрения муссонных ветров; юго-западный муссон берет свое начало в море и идет над Индийским океаном, Аравийским морем и Бенгальским заливом в сторону суши. Аналогичным образом, северо-восточный муссон дует с континента в море в район Бенгальского залива. Муссонные ветра богаты влагой и играют важную роль в сельскохозяйственном производстве и экономике Индии, потому что в стране осуществляется исследовательская программа по изучению воздействия изменений в полярных районах на индийские муссоны. Министерство наук о земле Индии решительно заявило, что «изменения в арктическом регионе влияют на потоки в Индии, и важно изучить, как они скажутся на азиатском субкон-

бы лучше понять арктическую морскую экосистему.

Аналогичным образом, Bigdata играет важную роль и будет способствовать систематическому получению и анализу больших и сложных наборов данных и извлечению информации с учетом того, что традиционные методы обработки данных и прикладное программное обеспечение не приспособлены для выполнения таких задач. Полярная наука стала свидетелем экспоненциального скачка объема данных, и в этом помогло увеличение числа полярных обсерваторий - платформ, оснащенных датчиками. Они собирают огромный объем данных, получаемых с помощью постоянных измерений, наблюдений и записей. Однако установленное на данный момент оборудование не позволяет обрабатывать их в таких больших объемах.

Еще один аспект касательно данных – это создание хранилищ для их обработки, называемых Центрами обработки данных (ЦОД). Они не только должны иметь большой объем, но и обладать весьма высокой производительностью, быть безопасными и надежными. Помимо этого, они должны быть «устойчивыми к сейсмической активности, наводнениям и другим видам стихийных бедствий». ЦОД должен располагаться как можно ближе к дешевому источнику энергии, чтобы повысить свою доступность и эффективность.

Роль беспилотных подводных аппаратов (БППА) и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) заслуживает отдельного внимания научного сообщества в контексте измерения данных. Так, создание цифровых двойников - процесс, при котором с физического объекта снимается цифровая копия его структуры и параметров, а сам он находится под непрерывным мониторингом при помощи датчиков, установленных в оборудовании, - значительно увеличивает эффективность измерений, а также помогает оценивать износ и состояние объекта. И поскольку Арктика приобретает все большее значение и играет центральную роль в глобальных экологических вопросах, ее будущее будет определяться технологиями новой промышленной революции, которые дадут огромный скачок в глобальной научно-исследовательской деятельности в Арктике. ■

## НОВОСТИ

ГРУЗОПЕРЕВОЗКИ ПО СЕВМОРПУТИ ЗА 5 МЕСЯЦЕВ С НАЧАЛА ГОДА ВЫРОСЛИ НА 2,95%

**К 2030 году объем грузоперевозок может увеличиться до 120 млн тонн. Объем перевозок по Северному морскому пути (СМП, Севморпуть) за январь-май 2020 года составил более 12 млн тонн, что на 2,95% превышает показатель аналогичного периода прошлого года. Об этом сообщает Федеральное агентство морского и речного флота (Росморречфлот) со ссылкой на данные Администрации Северного морского пути.**

Как сообщалось ранее, заместитель министра РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики Александр Крутиков на пленарном заседании IX международного форума «Арктика: настоящее и будущее» в декабре 2019 года заявил, что грузоперевозки по Северному морскому пути будут расти за счет активного освоения минерально-сырьевых центров.

Источник: <https://portnews.ru>

NORTHERN SEA ROUTE CARGO TRAFFIC IN 5 MONTHS 2020 ROSE BY 2.95%

**By 2030, NSR throughput may grow to 120 million tonnes.**

**In January-May 2020, cargo traffic on the Northern Sea Route (NSR) exceeded 12 million tonnes, which is 2.95% more, year-on-year, Federal Marine and River Transport Agency (Rosmorrechflot) posted on its website with reference to the Northern Sea Route Administration.**

According to earlier statements, cargo traffic on the Northern Sea Route will grow with intensive development of mineral resource centers. It can increase to 120 million tonnes by 2030 and to 160 million tonnes by 2035, Aleksandr Krutikov, Deputy Minister for the Development of the Russian Far East and Arctic, said at the plenary session of the IX international forum "Arctic: Today and the future".

Source: <https://portnews.ru>

ОБНОВЛЕН СОВМЕСТНЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ ПЛАН БАРЕНЦЕВА РЕГИОНА

**Представители четырех стран - Норвегии, России, Финляндии и Швеции в Баренцевой/Евроарктической транспортной зоне (БЕАТА) согласовали проект Совместного транспортного плана Баренцева региона. Об этом сообщает пресс-служба Минтранса России.**

Основной целью проекта является обеспечение соответствия роста транспортной системы глобальным целям устойчивого развития ООН, включая безопасность дорожного движения.

Проект плана содержит предложения о развитии автодорожной, железнодорожной, морской и воздушной транспортной сети, описывает 16 трансграничных маршрутов на севере Европы и предлагает меры по их развитию.

Источник: <https://portnews.ru>

UPDATED JOINT TRANSPORT PLAN OF THE BARENTS REGION

**Representatives of four countries - Norway, Russia, Finland and Sweden in the Barents / Euro-Arctic Transport Zone (BEATA) agreed on a draft of the Joint Transport Plan for the Barents Region.**

The main objective of the project is to ensure that the growth of the transport system is consistent with the UN global sustainable development goals, including transport safety.

The draft plan contains proposals for the development of the rail, sea and air transport network, describes 16 cross-border routes in northern Europe and proposes measures for its development.

Source: <https://portnews.ru>

# Вопросы науки в российской Арктике



**Валерий Петрович Журавель,**  
ведущий научный сотрудник, руководитель Центра арктических исследований Института Европы РАН, член научно-экспертного совета при Государственной комиссии по вопросам развития Арктики, к.пед.н., доцент

5 марта 2020 г. Президент России В.В. Путин указом №164 утвердил Основы государственной политики РФ в Арктической зоне до 2035 г. (далее-Основы). Проект указа подготовлен Министерством по развитию Дальнего Востока и Арктики РФ, 27 декабря 2019 г. был одобрен Советом Безопасности РФ. Основы определяют цели, направления, задачи, а также механизмы реализации политики России в Арктике, которая всегда находилась в поле зрения руководства страны. Десятилетиями шаг за шагом Россия наращивала свое присутствие в этом регионе. На каждом этапе определялись задачи по его освоению, развитию и комплексному исследованию.



## Issues of the Russian Arctic science

*Valery Zhuravel,*

*Leading Researcher, Head of the Center for Arctic Studies of the Department of Country Studies of the Institute of Europe RAS, the member of the Scientific Advisory Council at the State Commission on the Arctic Development, Candidate of Pedagogic Sciences, associate professor (Moscow, Russia)*

**On May 5, 2020 President V. Putin approved Basic Principles of Russian state policy in the Arctic zone until 2035 (hereinafter Basic Principles) by decree №164. The draft decree was introduced by the Ministry for the Development of the Russian Far East on December 27, 2019 and approved by the Security Council of the Russian Federation. The Basic Principles determine and outline goals, tasks, development course and the mechanisms of implementation of the Russian Policy in the Arctic, which has always been an important factor in decision making on the State policy planning. Russia has been stepping up its presence in the region over the course of decades. Each stage of this process was followed by topical targeting on development, reclamation and complex researches.**

Согласно этому документу определены 6 главных национальных интересов России в Арктике, которые можно условно разделить на 3 блока: международные и военные вопросы (обеспечение суверенитета и территориальной целостности России, сохранение Арктики как территории мира, стабильного и взаимовыгодного партнерства); экономические проблемы (обеспечение высокого качества жизни и благосостояния населения, развитие Арктической зоны в качестве стратегической ресурсной базы и ее рациональное использование в целях ускорения экономического роста страны, развитие СМП в качестве конкурентоспособной на мировом рынке национальной транспортной коммуникации РФ) и проблемы экологии и жизни коренных малочисленных народов (охрана окружающей среды в Арктике, защита исконной среды обитания и традиционного образа жизни коренных малочисленных народов, проживающих на территории АЗРФ).

На основе национальных интересов в Основах определены 8 направлений реализации государственной политики РФ в Арктике, дана их характеристика. Это: социальное и экономическое развитие АЗРФ, а также развитие ее инфраструктуры; развитие науки и технологий в интересах освоения Арктики; охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности; развитие международного сотрудничества; обеспечение защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; обеспечение общественной безопасности в российской Арктике; обеспечение военной безопасности; защита и охрана государственной границы РФ. Для их выполнения в целом необходимо реализовать 63 задачи.

Значительное место в Основах принадлежит определению задач в сфере развития науки и технологий в интересах освоения Арктики.

Основными из них являются:

а) наращивание деятельности по проведению фундаментальных и прикладных исследований по приоритетным направлениям научно-технологического развития, а также по осуществлению комплексных экспедиционных исследований в Арктике;

б) разработка и внедрение технологий, имеющих критически важное значение для освоения Арктики, в том числе для решения задач в области обороны и обеспечения об-

щественной безопасности, разработка материалов и техники для применения в арктических условиях;

в) расширение деятельности по проведению исследований опасных природных и природно-техногенных явлений в Арктике, разработка и внедрение современных методов и технологий прогнозирования таких явлений в условиях меняющегося климата, а также методов и технологий снижения угроз жизнедеятельности человека;

г) разработка и применение эффективных инженерно-технических решений в целях предотвращения повреждения элементов инфраструктуры вследствие глобальных климатических изменений;

д) разработка и развитие технологий сбережения здоровья и увеличения продолжительности жизни населения в арктических условиях;

е) развитие научно-исследовательского флота Российской Федерации.

Основным исполнителем этих задач являются учреждения Российской академии наук, а также институты и подведомственные организации Министерства науки и высшего образования РФ, Министерства природных ресурсов и экологии РФ, Министерства здравоохранения РФ, Министерства обороны РФ, Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Министерства цифрового раз-

This document determined 6 main national courses of the Russian interests in the Arctic, divided into 3 blocks which are: international and military issues (securing the Russian sovereignty and its territorial integrity, maintaining of the Arctic as a peaceful region of stable and mutually beneficial partnership), economic issues (maintaining higher quality of life and welfare improvement, the Arctic Region development as a strategic resource base and its sustainable use to increase the economic tempo of the country, NEP development as a competitive transport communication of Russia in the global market), and the issues of ecology and Indigenous small-numbered Peoples of the North (the Arctic environment protection, preserving of the native habitat and traditional way of life of the Indigenous small-numbered Peoples who live in the territory of the Russian Arctic Region).

The Basic Principles determine 8 courses of the Russian Arctic policy implementation coming from the national interests, as follows: social and economic growth of the Russian Arctic Region as well as its infrastructure development; science and technologies development for the purpose of reclamation of the Arctic; environment protection and enhancing of ecological security; strengthening of international economic cooperation; protection of inhabitants and territories from natural and anthropogenic emergencies; ensuring of public security







вития, связи и массовых коммуникаций РФ, Министерство энергетики РФ, Министерства транспорта РФ, Государственных корпораций по атомной энергии «Росатом» и по космической деятельности «Роскосмос» и др.

Так, среди учреждений Российской академии наук и институтов Министерства науки и высшего образования РФ видное место в изучении проблем Арктики принадлежит Федеральному исследовательскому Кольскому научному центру РАН, Федеральному исследовательскому центру комплексного изучения Арктики РАН, Центру арктических исследований Института Европы РАН, Институту проблем нефти и газа РАН, Институту океанологии им. П.П. Ширшова, Северному (Арктическому) федеральному университету имени М.В. Ломоносова, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Санкт-Петербургскому политехническому университету Петра Великого, Институту арктических технологий Мурманского государственного технического университета, а также Арктическому и антарктическому научно-исследовательскому институту Росгидромета, который в 2020 г. отметил свое 100-летие.

Следует также отметить, что важное место в их выполнении также принадлежит и общественным организациям, которые иницируют и активизируют их выполнение. Среди них научно-экспертный совет при Государственной комиссии по вопросам развития Арктики, Международный экспертный совет по сотрудничеству в Арктике, Русское географическое общество, Национальный арктический научно-образовательный консорциум, Российская Ассоциация коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока и др.

Среди научного сообщества не вызывает сомнения тезис о том, что перед тем, как масштабно осваивать и развивать Арктику надо ее глубоко изучить, чтобы потом дорого не расплачиваться за допущенные ошибки. ■

in the Russian Arctic; ensuring of military security; protection of the Russian borders. In order to fulfill these goals, 63 tasks were appointed.

A significant part of the Basic Principles concerns tasking on Arctic science and technologies area development.

The general tasks are:

Capacity-building activities on fundamental and applied research within the prior scientific development courses as well as the Arctic complex expeditionary research;

design and implementation of crucial technologies for the Arctic reclamation as well as those aimed to ensure defense and public security in the region and developing of materials and equipment to applicate in the Arctic environment;

enhance researches on dangerous natural and anthropogenic threats in the Arctic, design and implementation of modern methods and technologies to forecast and prevent such threats in terms of climate changes, as well as ones to reduce threats on human life;

design and implementation of effective engineering and technological solutions to prevent infrastructure malfunctions caused by global climate changes;

design and development of health care technologies to increase the human lifetime in terms of the Arctic environment;

Russian scientific research fleet development

These tasks are being executed by the RAS units, as well as by institutes and subordinate organizations of Ministry of science and higher education of the Russian Federation, Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Ministry of Defence of the Russian Federation, Ministry of Civil Defence, Emergencies and Disaster Relief, Ministry of Digital Development, Communications and Mass Media of the Russian Federation, Ministry of Energy of the Russian Federation, Ministry of Transport of the Russian Federation, State Atomic Energy Corporation "Rosatom", and State Corporation for Space Activities "Roscosmos".

Among the RAS units and institutes of Ministry of science and higher education, the forward researches of the Arctic are conducted by Kola Science Center RAS, Federal Center for Integrated Arctic Research RAS, Center for Arctic studies of the Institute of Europe RAS, Oil and Gas Research Institute RAS, P. P. Shirshov Institute of Oceanology RAS, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Gubkin Russian State Oil and Gas University, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Institute of Arctic Technologies of Murmansk Arctic State University, and State Scientific Center of the Russian Federation the Arctic and Antarctic Research Institute, which celebrated its centenary in 2020.

It's also important to point out that a number of public organizations play an important role in these researches, that initiate and implement them. Among those are: the Scientific advisory council at the State commission on the Arctic development, International commission on cooperation in the Arctic, Russian Geographical Society, Russian National Arctic Research and Education Consortium, Russian Association of Indigenous Peoples of the North and others.

The scientific community has no doubts that before vast reclamation and development of the Arctic, we shall research it thoroughly so that the world will not have to pay a high price if any mistakes are made. ■

# Проблемы и перспективы

В последнее время во всем мире резко повысился интерес к Арктике. Это связано прежде всего с ресурсным потенциалом и транспортным значением Севера и Арктики. Являясь уникальным регионом страны, обладающим крайне суровыми климатическими условиями и при этом колоссальными количествами неразработанных энергоресурсов, Арктическая зона представляет собой наиболее перспективное направление для роста сырьевой экономики страны. Значительные перспективы имеет шельфовая зона Тимано-Печерской нефтегазовой провинции в Баренцевом море, где уже открыто несколько месторождений. Запасы месторождения Приразломное, расположенного в 60 км к северо-западу от поселка Варандей Ненецкого автономного округа, признаны подготовленными к промышленному освоению. Штокмановское газоконденсатное месторождение, расположенное в центральной части шельфа российского сектора Баренцева моря в 600 км от Мурманска, одно из крупнейших месторождений в мире. В российской Арктике, прежде всего, следует отметить газовые и газоконденсатные месторождения полуостровов Ямал и примыкающей к нему шельфовой зоны Карского моря [1].



**Владимир Леонидович Балановский**, член бюро комиссии РАН по техногенной безопасности, действительный член АПК и ВАНКБ, профессор Академии военных наук,

**Владимир Михайлович Подъяков**, член Экспертного совета Комитета ГД по региональной политике и проблемам Севера и Дальнего Востока, член комиссии РАН по техногенной безопасности, к. ист. н.,

**Дмитрий Игоревич Правиков**, руководитель Научно-образовательного центра новых информационно-аналитических технологий РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, к. т. н.

В результате экономических трудностей, вызванных в том числе и финансово-экономическим давлением на нашу страну, наблюдается сокращение хозяйственной деятельности в российской Арктике [2].

Стихийный на протяжении многих десятилетий процесс хозяйственного освоения Арктики с явным преобладанием интересов максимально возможной прибыли хозяйствующих субъектов в ущерб экологически эффективному комплексному ресурсосберегающему развитию этого региона (что особенно характерно для российского сектора) создал ситуацию, при которой необходимо принятие неотложных кардинальных решений по внедрению качественно новых форм природопользования. В этих условиях очевидно, что наряду с усилением государственного регулирования, устойчивое развитие Арктики должно быть обеспечено глубокой научной проработкой новых методов и подходов к освоению арктических зон России.

# ОСВОЕНИЯ И СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ Арктики



## Issues and Perspectives of the Arctic reclamation and social and cultural development

Российская академия наук в постановлении президиума РАН от 05 июля 2017 г. № 133 «О перечне программ фундаментальных исследований РАН по приоритетным направлениям, определяемым президиумом РАН» и научного совета программы президиума РАН «Арктика – научные основы новых технологий освоения, сохранения и развития» определили направления исследований для получения фундаментальных основ новых технологий освоения, сохранения и развития Арктики. Фундаментальные исследования необходимы для создания методов прогнозирования, разработки междисциплинарных и комплексных проектов, нацеленных на решение конкретных задач по освоению Арктики. Одно из этих направлений исследований связано с определением научно-обоснованных подходов, направленных на повышение качества жизни и социального уровня в Арктике, с созданием новых технологий, а также разработкой и вне-

**Balanovsky Vladimir Leonidovich,**

*Member of the Bureau of the RAS Commission on Technogenic Safety, Full Member of Academy of Quality Problems and The Russian Academy of Sciences of Integrated Security, Professor of the Academy of Military Sciences;*

**Podyakonov Vladimir Mikhailovich,**

*Member of the Expert Council of the DG Committee on Regional Policy and Problems of the North and the Far East, Member of the RAS Commission on Technogenic Security, Candidate of Historical Sciences;*

**Pravikov Dmitry Igorevich,**

*Head of the Scientific and Educational Centre of New Information and Analytical Technologies of the Gubkin University, Candidate of Technical Sciences.*

Стихийный на протяжении многих десятилетий процесс хозяйственного освоения Арктики с явным преобладанием интересов максимально возможной прибыли хозяйствующих субъектов в ущерб экологически эффективному комплексному ресурсосберегающему развитию этого региона (что особенно характерно для российского сектора) создал ситуацию, при которой необходимо принятие неотложных кардинальных решений по внедрению качественно новых форм природопользования.

дрением экономических механизмов, стимулирующих воспроизводство и рациональное использование минерально-сырьевых и биологических ресурсов, энерго и ресурсосбережения [3]. Практическая реализация промышленного развития Арктической зоны, развитие транспортного комплекса, а также потребность в соответствующей социальной и инженерной инфраструктуре, обуславливают необходимость разработки особого подхода к обеспечению безопасности субъектов Российской Федерации, находящихся на территории Арктической зоны [4]. Для решения этой проблемы необходимо осуществление комплекса мероприятий на новом научно-технологическом уровне, что должно привести к максимально высоким результатам в борьбе с природными и техногенными деструктивными воздействиями, актами незаконного вмешательства (в том числе терактами) на объектах ТЭК, транспортной и



городской инфраструктуры, объединенных в кластеры.

Анализ, выполненный Комиссией РАН по техногенной безопасности, в ходе которого были исследованы более 150 законодательных и нормативных актов, 83 лучшие практики и наилучшие доступные технологии в области безопасности, разработанные и внедренные в РФ в период 2013-2020 гг., показал, что наиболее эффективным решением указанной задачи является разработка системного проекта создания и развития многофункционального комплекса «Безопасный арктический кластер».

Разработка системного проекта на основании форсайт-технологии и анализа угроз на долгосрочную перспективу с выработкой мер противодействия на основе моделирования позволит изменить ресурсный подход к безопасности «по остаточному принципу» на человеко- и проблемно-ориентированный, что

The spontaneous process of economic development of the Arctic which have taken many decades, with a clear predominance of the interests of the maximum possible profit for economic agents at the expense of the ecologically efficient comprehensive resource-saving development of this region (which is very typical for Russian sector), has caused a situation, where urgent policy decisions are needed to implement prospective means of natural resources use.

**Worldwide interest in the Arctic has recently increased dramatically. This is mainly due to the resource potential and transport importance of the North and the Arctic. As a unique state region with extremely harsh climatic conditions and huge amounts of unexplored energy resources, the Arctic represents the most promising direction for the growth of the country's commodity economy. The shelf zone of the Timano-Pechersk oil and gas province in the Barents Sea, with several deposits discovered, is now an area of considerable prospect. The reserves of the Prirazlomnaya deposit, located 60 km northwest to the village of Varandey in the Nenets Autonomous District, have been supposed ready for industrial development. The Shtokman gas condensate deposit located in the central part of the shelf of the Barents Sea Russian sector 600 km from Murmansk is one of the largest deposits in the world. In the Russian Arctic, first to be mentioned are gas and gas condensate deposits of the Yamal peninsula and the adjacent Kari Sea shelf zone [1].**

As a result of the economic difficulties caused, inter alia, by the financial and economic pressure on our country, there has been a decline in economic activity in the Russian Arctic [2].

The spontaneous process of economic development of the Arctic which have taken many decades, with a clear predominance of the interests of the maximum possible profit for economic agents at the expense of the ecologically efficient comprehensive resource-saving development of this region (which is very typical for Russian sector), has caused a situation, where urgent policy decisions are needed to implement prospective means of natural resources use. Under these circumstances, it is obvious that, along with the strengthening of State regulation tools, the sustainable development of the Arctic must be ensured by thorough scientific development of new methods and approaches to the development of the Russian Arctic.

The Russian Academy of Sciences in the decision of the Presidium of the RAS of 05 July 2017 №133 «On the list of basic research programmes of RAS according to priority directions determined by the Presidium of the Russian Academy of Sciences» and the scientific council of the program of the Russian Academy of Sciences «The Arctic - the scientific foundations of new technologies for reclamation, development and preservation» determined the course of researches to obtain the technologies targeted at reclamation, development and preservation of the Arctic region. Fundamental studies are required to create methods to forecast, develop interdisciplinary and complex projects aimed to resolve specific issues concerning the Arctic zone. One of these areas of research relates to the identification of scientifically grounded approaches aimed at improving the quality of life and social standards in the Arctic, the development of new technologies, and the development and implementation of economic mechanisms, that would promote the reproduction and management of mineral and biological resources [3]. Practical implementation of the Arctic industrial development, development of its transport complex, as well as the need for appropriate social and engineering infrastructure, cause the seeking of a special approach to ensuring the security of the constituent entities of the Russian Federation located in the Arctic zone [4]. In order to solve this issue, it is necessary to implement a set of measures at the new scientific and technological level, which

Системный проект многофункционального комплекса «Безопасный арктический кластер» интегрирует как уже созданные системы безопасности входящих в него объектов, так и планируемые к внедрению новейшие системы и комплексы безопасности.

особенно важно для стратегически важных объектов в Арктической зоне. Системный проект должен создаваться на новых концептуальных научно-технологических принципах и обеспечивать на долгосрочный период необходимую стойкость всей системы входящих в него объектов транспортной и городской инфраструктуры к природным, техногенным и антропогенным деструктивным воздействиям. Безопасность объектов обеспечивается с помощью «управления стойкостью», которое не заменяет, а дополняет «управление рисками» за счет детального учета реалий и уязвимостей подсистем объектов, риск-информированного управления уязвимостями и адаптационными возможностями.

Эта работа должна проводиться совместно с Техническими комитетами по стандартизации РФ № 465 «Строительство», № 439



«Средства автоматизации и системы управления», №129 «Безопасность транспортная», №187 «Проведение исследования в полярных регионах». Стандарты и нормативные документы позволят определить облик систем безопасности многофункциональных комплексов на всех этапах жизненного цикла, регламентируют использование лучших практик и наилучших доступных технологий с учетом изменяемости угроз, повышения уровня рисков. Применение метода управления качеством и изменениями качества безопасности обеспечит проведение систематического мониторинга для определения изменений качества безопасности до их реализации на практике, позволит оценивать стратегии управления косвенными рисками и обеспечивать высокий уровень безопасности. В структуре проекта предусматривается формирование технологической платформы

should lead to the highest possible results in combating natural and man-made destructive effects and acts of illegal interference (including acts of terrorism) at FEC facilities, transport and urban infrastructure, being united in clusters.

Analysis carried out by the RAS Commission on Technogenic Safety which examined more than 150 legislative and regulatory acts, 83 best practices and best available technologies in the field of safety, that have been developed and implemented in the Russian Federation between 2013 and 2020, has shown that the most effective solution to this problem is to develop a system project to creating and enhancing multifunctional complex "Safe Arctic Cluster".

Development of the system project on the basis of the foresight-technology and analysis of threats in the long term with elaboration of counteraction measures on the basis of the modelling simulations will make it possible to change the resource approach to safety «on the basis of the residual principle» on the human and problem-oriented one, which is particularly important for strategically important objects in the Arctic. The system project should be established on the basis of new scientific and technological concepts and must ensure, over the long term, the necessary stability of the entire system of its transport and urban infrastructure against natural, technological and anthropogenic destructive effects. The security of the facilities is to be ensured with the help of «stability management», which does not replace, but complements «risk management» by taking detailed account of the realities and vulnerabilities of the objects' subsystems, risk-informed vulnerability management and adaptive capabilities.

This work should be carried out jointly with the Technical Committees on Standardization of the Russian Federation №465 «Construction», №439 «Automation tools and control systems», №129 «Transportation safety», №187 «Research in polar regions». The standards and regulations will define the security features of multifunctional systems at all stages of the life cycle, regulate the use of best practices and best available technologies, taking into account the fluidity of threats and the increase in the level of risks. The application of quality management and safety quality changes will ensure systematic monitoring to determine safety quality changes prior to their implementation, and will assess indirect risk management strategies and ensure higher level



The system project of the multifunctional complex «Safe Arctic Cluster» integrates both the already created security systems of its own objects and the newest security systems and complexes planned for further implementation.

of security. The structure of the project allows for the formation of a technological platform «Digital Safety of the Arctic Cluster».

The system project of the multifunctional complex «Safe Arctic Cluster» integrates both the already created security systems of its own objects and the newest security systems and complexes planned for further implementation. It will allow existing systems and complexes to operate at a completely different level of quality, in full integration with the new scientific and technological principles being developed. As part of the development of the systems project, a detailed review of security systems will be conducted to determine whether they correspond to their existing and planned nature and the level of corresponding challenge and threat. One of key requirements is to fully synchronize security management with the ongoing work of regulatory and oversight bodies, provided that an effective public-private partnership is established.

Thus, one of the key conditions for the successful development of Arctic territories and the creation of industrial and residential facilities is their energy supply. It should be noted that a modern fuel and energy facility is subject to a number of federal laws and regulations that require it to comply with a list of safety guidelines, such as industrial safety, fire safety, anti-terrorist security, etc. At the same time, given that most security equipment and systems are based on complex software, their information security is of particular importance. Moreover, the provision of information security under current legislation is reserved for important critical information infrastructure, which includes a large part of the management systems of the fuel and energy complex.

Проект «Безопасный арктический кластер» формируется на базе систематизации достигнутых научно-технических решений для постановки краткосрочных и долгосрочных целей, понимания и организации этапов реализации достижения целей. Результатом разработки системного проекта будет являться создание единого комплекса мер по противодействию различным видам существующих и потенциальных угроз природных и техногенных факторов, актов незаконного вмешательства, в том числе терактов, на многофункциональных комплексах.

«Цифровая безопасность арктического кластера».

Системный проект многофункционального комплекса «Безопасный арктический кластер» интегрирует как уже созданные системы безопасности входящих в него объектов, так и планируемые к внедрению новейшие системы и комплексы безопасности. Он позволит функционировать существующим системам и комплексам на совершенно другом качественном уровне в рамках полной интеграции с создаваемыми на новых научно-технологических принципах. В рамках создания системного проекта будет проведен детальный анализ систем безопасности для определения соответствия их существующему и планируемому характеру и уровню соответствующих вызов и угроз. Одним из основных требований при этом является полная синхронизация действий по обеспечению безопасности с текущей работой нормативных и контрольно-надзорных органов, при условии формирования эффективного государственно-частного партнерства.

Так, одним из ключевых условий успешного освоения арктических территорий, создания промышленных и жилых объектов является их энергетическое обеспечение. Необходимо отметить, что современный объект топливно-энергетического комплекса является объектом, подпадающим под действие целого ряда федеральных законов и нормативно-правовых актов, выдвигающих к нему требования по перечню направлений обеспечения безопасности, таких как промышленная безопасность, пожарная безопасность, антитеррористическая защищенность и др. При этом, с учетом того, что большинство технических средств охраны и систем обеспечения безопасности созданы на базе программно-аппаратных комплексов, особое значение приобретает обеспечение их информационной безопасности. Более того, обеспечение информационной безопасности действующим законодательством выделяется для значимых объектов критической информационной инфраструктуры, к которым относится значительная часть систем управления объектов топливно-энергетического комплекса.

В настоящее время определенной проблемой является то, что нормативная база по обеспечению каждого направления безопасности создавалась в целом без учета наличия требований по другим видам безопасности. В результате для объектов ТЭК комплексный подход к обеспечению безопасности на уровне регуляторов отсутствует и ре-



шается, как правило, на уровне владельцев таких объектов. Если для регионов с развитой инфраструктурой сложившееся положение дел не является критичным, то для трудно доступных регионов, к которым относится Арктика, отсутствие системного, комплексного подхода к обеспечению безопасности как объектов ТЭК, так и шире, промышленных предприятий может рано или поздно стать деструктивным фактором, способным негативно повлиять на темпы освоения таких территорий.

Исходя из изложенного представляется целесообразным выработать научно обоснованный подход к комплексному обеспечению безопасности предприятий ТЭК, который положить в основу на первом этапе изменения нормативных документов по линии Минэнерго России, а на втором этапе, в случае достижения положительных показателей, использовать для корректировки федерального законодательства. При этом в качестве показателей для предприятий ТЭК, по мнению авторов, могут использоваться:

- общее время, трудоемкость и стоимость проектирования и разработки систем обеспечения безопасности по всем нормативно закреплённым направлениям безопасности;
- совокупная трудоемкость обеспечения безопасности по всем нормативно закреплённым направлениям безопасности;
- совокупные затраты на обеспечение безопасности по всем нормативно закреплённым направлениям безопасности для предприятий ТЭК.

Проект «Безопасный арктический кластер» формируется на базе систематизации достигнутых научно-технических решений для постановки краткосрочных и долгосрочных целей, понимания и организации этапов реализации достижения целей. Результатом разработки системного проекта будет являться создание единого комплекса мер по противодействию различным видам существующих и потенциальных угроз природных и техногенных факторов, актов незаконного вмешательства, в том числе терактов, на многофункциональных комплексах.

Системный проект призван оказать содействие органам исполнительной власти в формировании интеллектуальной и нормативно-правовой основы поддержки принятия решений в области стратегического управления социально-экономическим развитием и укрепления безопасности в мирное время и в мобилизационный период.

The project «Safe Arctic Cluster» is formed on the basis of systematization of achieved scientific and technical solutions for setting short and long-term goals, understanding and estimating of these goals stages of realization. The result of the system project will be creation of a single set of measures to counteract various types of existing and potential threats of natural and man-made factors and acts of illegal interference, including terrorist acts, on multifunctional complexes.

At present, another security issue is that the regulatory framework for each area of safety has been set up in general without taking into account the existence of requirements for other types of safety. As a result, for FEC facilities, an integrated approach to safety at the level of regulators is not available and is generally addressed at the level of the facility owners. While this is not a critical situation for regions with developed infrastructure, in hard-to-reach faraway regions such as the Arctic, there is a lack of a systematic, integrated approach to safety of FEC facilities and industrial enterprises may sooner or later become destructive factor that could adversely affect the rate of development of such areas.

On the basis of the foregoing, it would seem advisable to develop a scientifically grounded approach to the comprehensive provision of security for the FEC enterprises, which should be based on the first stage of the amendment of the regulatory documents relating to the Ministry of Energy; and in the second stage, if positive results are achieved, to be used to adjust federal legislation. According to the authors, the following factors can be used for FEC enterprises:

- Total time, labor and cost of designing and developing safety management systems for all standardized safety areas;
- Total labor intensity of security management in all standardized security areas;
- Total safety costs for all standardized safety requirements for FEC enterprises.

The project «Safe Arctic Cluster» is formed on the basis of systematization of achieved scientific and technical solutions for setting short and long-term goals, understanding and estimating of

these goals' stages of realization. The result of the system project will be creation of a single set of measures to counteract various types of existing and potential threats of natural and man-made factors and acts of illegal interference, including terrorist acts, on multifunctional complexes.

The system project is designed to assist the executive branch in developing an intellectual and regulatory framework to support strategic management decisions on economic development and the strengthening of security both in times of peace and mobilization.

The approaches proposed by the RAS Commission on Technogenic Security, discussed above, were confirmed, specified and developed in the Decree of the President of the Russian Federation of 5 March 2020 № 164 "On the Principles of the State Policy of the Russian Federation in the Arctic until 2035".

Thus, it can be assumed that the Russian Arctic will create favourable conditions for optimizing the integration of its interests with those of the whole country, while at the same time moving towards sustainable development and ensuring a dignified life for the inhabitants of the region. ■

#### References

1. Oil and gas Klondike of the Arctic. [Digital] URL: [http://www.cdu.ru/tek\\_russia/issue/2018/12/545/](http://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2018/12/545/) (reference date: 27.05.2020).
2. Selin V.S., Istomin A.V. Economy of the North Stream: historical trends, current state, perspective ways. – Apatity: KNZ RAS Publ, 2003. 301 p.
3. Balanovsky V.L., Gabur S.P., Plotnikov N.I. Safe District (City): sustainable development and new available technologies// works of International Conference and School on Stability of Social and Technological Systems. - Resilience 2014, 25-28 November 2014 г., Moscow District, Protvino, Drakino Park – IFTI Protvino-Mosow Publ., 2015.
4. Mahutov N.A., Kuprikov M.Y., Balanovsky V.L., Kuprikov N.M. – On modern approaches to the process of forming the image of effective security systems of complex facilities in polar regions. – Izvestiya Tulsikigo Gosudarstvennogo universiteta. Tehnicheskie nauki [News of Tula State University. Technical sciences], 2017, № 9-1, 389-395 p.

Подходы, предлагаемые Комиссией РАН по техногенной безопасности, рассмотренные выше, нашли свое подтверждение, конкретизацию и развитие в Указе Президента РФ от 5 марта 2020 г. N 164 «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года».

Таким образом, можно предположить, что в российской Арктике будут созданы благоприятные условия для оптимального сочетания ее интересов с интересами всей страны при одновременном переходе к устойчивому развитию и обеспечению достойной жизни жителей региона. ■

#### Список литературы

1. Нефтегазовый клондайк Арктики. [Электронный ресурс] URL: [http://www.cdu.ru/tek\\_russia/issue/2018/12/545/](http://www.cdu.ru/tek_russia/issue/2018/12/545/) (дата обращения: 27.05.2020).
2. Селин В.С., Истомин А.В. Экономика Северного пути: исторические тенденции, современное состояние, перспективы. – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2003. 301 с.
3. Балановский В.Л., Габур С. П., Плотников Н.И. Безопасный регион (город): устойчивое развитие и новые доступные технологии // Труды Международной конференции и Школы по стойкости социо-технических систем Resilience2014, 25-28 ноября 2014 г., Протвино, Парк Дракино, Московская область. – Изд. ИФТИ, Протвино-Москва, 2015.
4. Махутов Н.А., Куприков М.Ю., Балановский В.Л., Куприков Н.М. О современных подходах к процессу формирования облика эффективных систем безопасности сложных объектов в полярных регионах. - Известия Тульского государственного университета. Технические науки, 2017, № 9-1, С. 389-395.



# АДК ТАК



“

Для каждого, кто побывал там, притяжение полярных стран непреодолимо. Чувство абсолютной свободы, отстраненности от всего материального, кроме самого необходимого для выживания. Идеи, чувства, принципы, столь важные в обычной жизни, здесь теряют всякое значение; деньги, золото, драгоценности – все становится абсолютно ненужным мусором, с которым расстанешься без сожаления. Законов общества больше не существует – им на смену приходят законы природы. Безмерное одиночество, в котором ты – властитель своей жизни. Раз ощутив, такое уже не забыть, и не устоять перед соблазном”

Уиберто Нобиле  
“Я могу сказать правду”

**В 2020 году исполняется 90 лет нашему университету.  
За эти годы губкинцы прошли славный путь.  
Фактически, это они создали фундамент экономики  
страны – наш топливно-энергетический комплекс,  
который и сегодня обеспечивает более половины  
доходов в бюджет**



**ГУБКИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

Также, как и многие десятилетия назад, когда задачи индустриализации требовали создания комплекса нефтегазодобычи, сегодняшняя ситуация в стране и мире требует обеспечить надежную защиту и безопасность сложнейшей инфраструктуры ТЭК от посягательств различной природы:

криминала, экономических и политических санкций и джентеррора.

Выпускники с глубоким и всеобъемлющим знанием основ информационной безопасности защиты информации, а также в области национальной и экономической безопасности сегодня крайне востребованы не только на предприятиях нефтегазового комплекса отрасли, но и в органах государственного и муниципального управления. Найти работу с дипломом выпускника Губкинского университета не составит труда, а заработная плата даже молодого специалиста позволит с уверенностью смотреть в будущее!

Необходимость наличия такого факультета в структуре Губкинского университета сегодня продиктована временем: за последние годы резко возрос уровень террористической опасности для объектов ТЭК, существенная доля риска прихо-

дится на реализацию угроз информационной безопасности.

Создание факультета комплексной безопасности ТЭК позволяет приступить к решению проблемы нехватки специалистов в области обеспечения безопасности критически важных объектов ТЭК.

Факультет активно укрепляет связи с государственными органами, силовыми ведомствами, компаниями отрасли. Наши студенты уже проходят практики и стажировки в этих структурах, что дает нам возможность установить обратную связь с потенциальными работодателями и тем самым совершенствовать программы подготовки.

Факультет комплексной безопасности ТЭК – учебно-научное и административно-структурное подразделение Губкинского университета, осуществляющее подготовку бакалавров, магистров и аспирантов по целому ряду специальностей и направлений подготовки, объединенных единой целевой установкой: обеспечение всеобъемлющей, комплексной безопасности отрасли в целом, компаний и отдельных объектов топливно-энергетического комплекса страны.

#### **На факультете созданы:**

- кафедра безопасности цифровой экономики и управления рисками;
- кафедра комплексной безопасности критически важных объектов;
- кафедра правового обеспечения безопасности топливно-энергетического комплекса;
  - кафедра управления безопасностью сложных систем;
- научно-образовательный центр новых информационно-аналитических технологий;
- учебно-методический центр мобилизационной подготовки и мобилизации.



#### **ДЕКАНАТ ФАКУЛЬТЕТА:**

**Адрес:** 119991, город Москва, проспект Ленинский, дом 63/2, корпус 1

**Телефон:** +7 (499) 507-90-73

**E-mail:** fkb-info@gubkin.ru, www.fkbtek.gubkin.ru