

ISSN 2304-3122

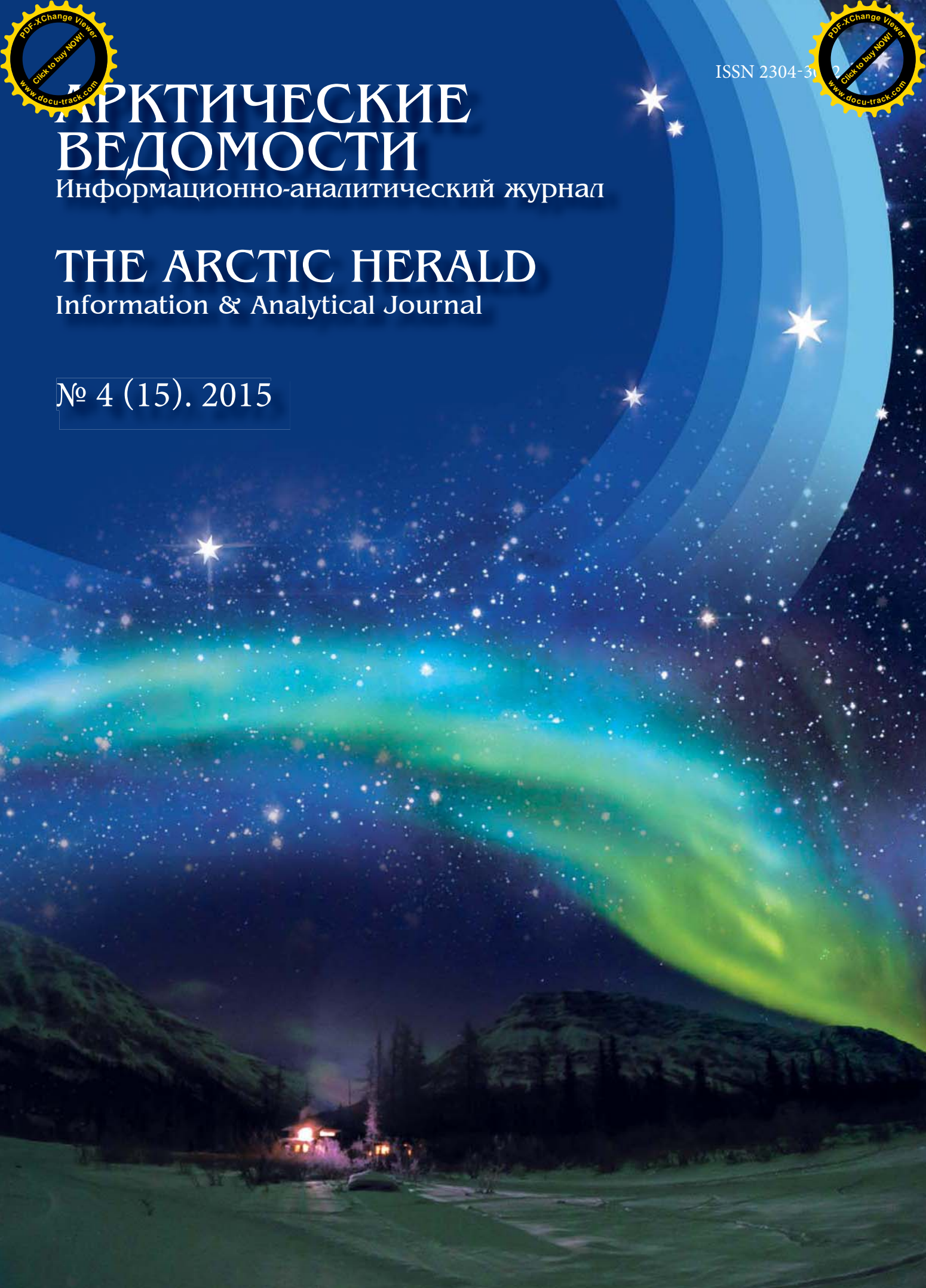
# АРКТИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ

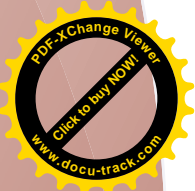
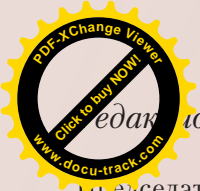
Информационно-аналитический журнал

## THE ARCTIC HERALD

Information & Analytical Journal

№ 4 (15). 2015





## Редакционный совет

Председатель Редакционного совета

*В.М. Котляков*

Заместитель председателя  
Редакционного совета:

*В.В. Барбин, А.В. Васильев*

Члены Редакционного совета

*Е.А. Борисов, Н.С. Касимов,  
Д.Н. Кобылкин, М.В. Ковтун,  
И.В. Кошин, Л.В. Кузнецов,  
Е.В. Лукьянов, Ю.В. Неелов,  
И.А. Орлов, А.Н. Чилингаров*

## Редакционная коллегия

Главный редактор

*А.А. Игнатьев*

*И.А. Веселов, В.М. Грузинов,  
В.П. Журавель, С.Н. Кокарев, А.В. Мажаров,  
В.И. Павленко, Л.М. Саватюгин,  
А.А. Тишков, Ю.С. Цатуров*

*Г.И. Сысоева* – координатор проекта

## Editorial Staff

Chairman of Editorial Staff

*V. Kotlyakov*

Deputy Chairman of the Editorial Staff

*V. Barbin, A. Vasiliev*

Editorial Staff

*E. Borisov, I. Kasimov,  
D. Kobylkin, M. Kovtun,  
I. Koshin, L. Kuznetsov,  
E. Lukyanov, Yu. Neelov,  
I. Orlov, A. Chilingarov*

## Editorial Board

Editor-in-Chief

*A. Ignatiev*

*I. Veselov, V. Gruzinov,  
V. Zhuravel, S. Kokarev, A. Mazharov,  
V. Pavlenko, L. Savatyugin,  
A. Tishkov, Yu. Tsaturov*

*G. Sysoeva* – Project Coordinator

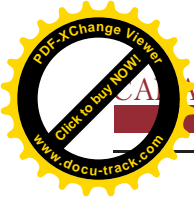
[www.arctic-herald.ru](http://www.arctic-herald.ru)

При оформлении обложки использована фотография В.В. Матасова

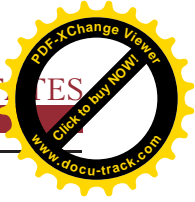
Журнал издается при церковном попечении и духовном руководстве  
епископа Нарьян-Марского и Мезенского Иакова

The Journal is published under the care of the church and the spiritual guidance  
of Bishop Iakov of Naryan-Mar and Mezen

*Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов.*



CANADA DENMARK FINLAND ICELAND NORWAY RUSSIA SWEDEN UNITED STATES



Русское географическое общество

# АРКТИЧЕСКИЕ ВЕДОМОСТИ

Russian Geographical Society

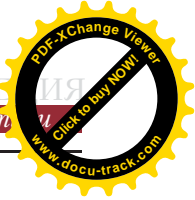
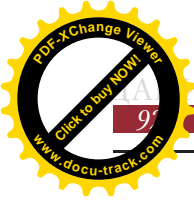
# THE ARCTIC HERALD

№ 4(15).2015

Информационно-аналитический журнал

Information & Analytical Journal

Москва



*А.В. Федотовских,*

председатель Союза «Северные промышленники и предприниматели» РСПП, член рабочей группы «Социально-экономическое развитие» Государственной комиссии по вопросам развития Арктики

## АРКТИЧЕСКИЙ КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР КАК ЛОКОМОТИВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОРЫВА РОССИИ

*Alexander Fedotovskikh,*

Chairman, RUIE's Union "Northern Industrialists and Entrepreneurs", Member of the Working Group "Socio-Economic Development" of the State Commission for Arctic Development

## THE ARCTIC SPACE CENTER AS A DRIVER OF TECHNOLOGICAL BREAKTHROUGH OF RUSSIA

27 октября 2015 г. в Москве состоялся Международный форум «Российские инновационные технологии и мировой рынок» с участием заместителя председателя правительства РФ, председателя Госкомиссии по вопросам развития Арктики Дмитрия Рогозина, представителей государственных корпораций Роскосмос и Ростехнологии, зарубежных гостей. В своем выступлении Дмитрий Рогозин отметил, что в ближайшее время президенту РФ будет представлена новая Федеральная космическая программа, а освоение Арктических территорий России не представляется возможным без развития систем космической связи. В подтверждение этих слов Роскосмос совместно с МЧС России реализуют масштабную программу создания арктических центров дистанционного зондирования Земли. Презентация первого Центра состоялась в октябре этого года в Мурманской области, в 2016-2017 гг. аналогичные структуры появятся в Дудинке и Анадыре. Однако арктический потенциал может быть использован для более глобального исследования космоса.

Впервые идея создания многофункционального Арктического космического центра (АКЦ) была представлена Комитетом по науке и инновациям Союза

On October 27, 2015, Moscow hosted the International Forum Russian Innovation Technologies and World Market attended by the Deputy Chairman of the RF Government, Chairman of the State Commission for Arctic Development Dmitry Rogozin, representatives from the state corporations Federal Space Agency of the Russian Federation (*Roskosmos*) and Russian Technologies (*Rostekhnologii*) and foreign guests. Dmitry Rogozin said in his speech that a new Federal Space Program will be soon submitted to the RF President, while the development of the Russian Arctic does not seem possible without developing space communications systems. In proof of these words, *Roskosmos* together with the EMERCOM of Russia implements a large-scale program of establishing Earth remote sensing centers in the Arctic. The presentation of the first Center took place in October this year in Murmansk Region; in 2016-2017, similar structures will appear in Dudinka and Anadyr. However, the Arctic potential may be used for a more comprehensive space



exploration.

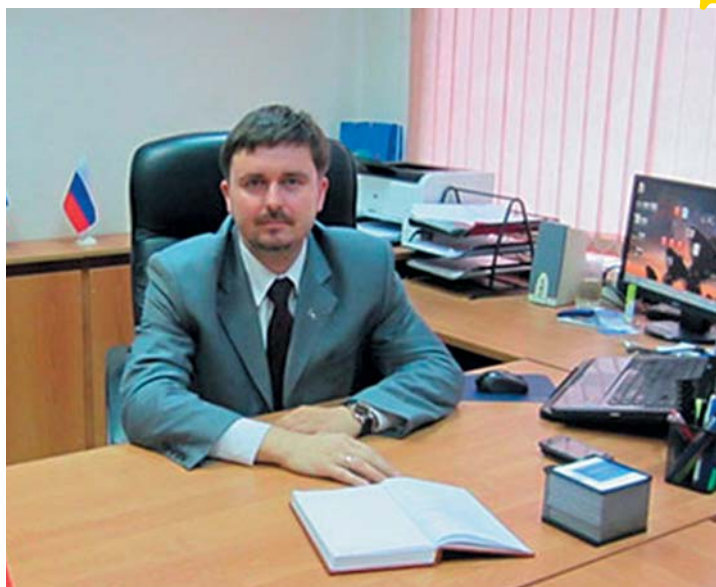
The idea of establishing the multi-purpose Arctic Space Center (ASC) was first presented by the Science and Innovation Committee of the RUIE's Union Northern Industrialists and Entrepreneurs and Approved in October 2014 at the Russian Forum of Technological Leadership of Russia TEKHODOKTRINA-2014 held in Moscow under the auspices of the Military-Industrial Commission under the RF Government and RF Ministry of Industry and Trade (Minpromtorg). Experts had a lot of questions about the feasibility of constructing such a facility in severe climate conditions; however, it is these conditions that are a recipe for innovativeness and a site for large-scale research.

It is known from school geography course that the Arctic is not only the main macroregion in terms of natural resource reserves, but also one of the least-explored parts of the planet. For example, only 1-5 percent of Taimyr Peninsula, according to geologists, has been qualitatively explored. There are low temperatures, almost full absence of people, geophysical and magnetic properties and a lot of other factors specific to the areas close to the North Pole. No wonder there is a perception that living in the Arctic is the same as on the Moon or Mars. It is those two heavenly bodies that are the most frequently mentioned to compare with harsh conditions of polar regions. There are places on the Earth having climate and nature conditions similar to those on Mars. Extra-low temperatures in the Arctic are comparable to Martian ones, while on the Mars' equator temperature may increase up to  $+20^{\circ}\text{C}$  just as in Arctic tundra [1].

Even the Martian polar caps are compared to those on Earth in the Arctic and Antarctic, while the Earth's snow – with the Martian omnipresent sand.

No wonder that scientists and activists look at the Arctic as an area to develop and test hardware and research psychophysiological features of people in long-term isolation. According to NASA forecast, the first colonists on the Moon or Mars will appear as early as 2030, though opponents of such a colonization believe it would be better from both an ethical and economic point of view to carry out Mars research using robots with artificial intelligence. Nevertheless, there are a number of programs and projects to explore solar system bodies simulating the conditions on other planets in the Arctic.

The direction of exploring the outer space is relevant not only for researchers but also for Russian authorities. On the eve of the Cosmonautics Day, Dmitry Rogozin named the following three



«Северные промышленники и предприниматели» РСПП и получила одобрение в октябре 2014 г. в ходе Всероссийского форума технологического лидерства России «ТЕХНОДОКТРИНА-2014», проходившего в Москве под патронажем Военно-промышленной комиссии при правительстве РФ и Минпромторга РФ. У экспертов возникло множество вопросов о целесообразности строительства подобного объекта в тяжелых климатических условиях, но именно эти условия – залог инновационности и площадка масштабных исследований.

Из курса школьной географии нам известно, что Арктика – не только основной макрорегион по запасам природных ресурсов, но и одна из наименее исследованных частей планеты. Например, п-ов Таймыр, по словам геологов, качественно исследован лишь на 1–5%. Здесь низкие температуры, практически отсутствие людей, геофизические и геомагнитные особенности и множество иных факторов, присущих территориям, близким к Северному полюсу. Недаром бытует мнение, что жить в Арктике – все равно что на Луне или Марсе. Именно эти два небесных тела в последние годы наиболее часто упоминаются для сравнения с суровыми условиями Заполярья. На Земле есть места с климатическими и природными условиями, близкими к марсианским. Сверхнизкие температуры Арктики сравнимы с марсианскими, а на экваторе Марса в летние месяцы температура поднимается до  $+20^{\circ}\text{C}$ , как в арктической тундре [1].

Даже полярные шапки на Марсе сравнивают с земными в Арктике и Антарктике, а земной снег – с марсианским всепроникающим песком.

Недаром ученые и активисты-общественники видят Арктику как полигон для отработки и тестирования технических устройств, а также изучения психофизиологических особенностей человека в условиях долговременной изоляции. По прогнозам NASA первые поселенцы появятся на Луне или Марсе уже в 2030 г., хотя противники такого рода колонизации считают, что исследования Марса с этической и экономической точек зрения лучше проводить с исполь-



зованием роботов с искусственным интеллектом. Тем не менее существует ряд программ и проектов по освоению тел Солнечной системы, имитирующих инопланетные условия в Арктике.

Направление освоения ближнего космоса актуально не только для ученых, но и для российских властей. Дмитрий Рогозин накануне Дня космонавтики в 2014 г. сообщил, что Россия должна решить три стратегические задачи: расширение присутствия на низких околоземных орбитах; освоение и последующая колонизация Луны; подготовка и начало освоения Марса и других объектов Солнечной системы [2]. И хотя позже освоение Луны было исключено из приоритетов Роскосмоса, оно все равно остается актуальным.

В мае 2013 г. международная общественная организация Mars Society выступила с предложением о реализации арктической миссии для подготовки полета к Марсу на пилотируемом человеком межпланетном корабле. Цель программы: адаптация команды «астронавтов» к жизни в условиях низких температур, изоляции и риска. Проект «Mars Arctic 365» (MA365) на канадском острове Devon должен базироваться на станции Flashline Mars Arctic Research Station (рис. 1), на которой с 2001 г. проводились эксперименты с долговременным проживанием людей. Отметим, что Mars Society регулярно проводит имитации космических миссий на своей исследовательской станции Mars Desert Research Station в штате Юта, США. Президент Mars Society Роберт Зубрин сравнил свой новый проект с российским аналогом «Марс-500», когда группа людей была помещена в смоделированный на Земле космический корабль в Москве. С его слов, Mars Society пошла «гораздо дальше», поскольку работа включает полевые исследования, похожие на те, что будут проводить в будущем марсианские астронавты – исследования в областях геологии, климатологии и микробиологии [3].

В Арктике экипаж будет выполнять научные исследования с громоздким оборудованием, в условиях холода, опасности, дискомфорта, изоляции, которые могут

Рис. 1

Станция Flashline Mars Arctic Research Station.  
Источник: сайт общества Mars Society

Fig. 1

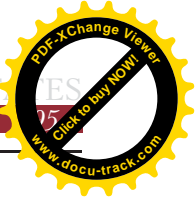
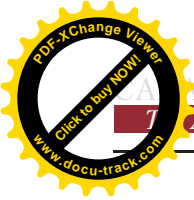
Flashline Mars Arctic Research Station.  
Source: Mars Society website

strategic tasks Russia faces: expansion of presence on low earth orbits; exploration and further colonization of the Moon, and preparations and start of exploration of Mars and other solar system bodies [2]. Though the exploration of the Moon was later excluded from *Roskosmos* priorities, it still remains relevant.

In May 2013, the international non-profit organization Mars Society proposed to implement the Arctic mission to prepare a flight to Mars on board a human-piloted interplanetary spacecraft. The program objective is to adapt the astronaut crew to live in low temperatures, isolation and risk. *The Mars Arctic 365* (MA365) project on Canada's Devon Island should be based on the Flashline Mars Arctic Research Station (figure 1), at which experiments associated with long-term staying of people have been carried out since 2001. Note that the Mars Society regularly simulates space missions at its Mars Desert Research Station in Utah, the U.S. The Mars Society's President Robert Zubrin compared his new project to its Russian counterpart *Mars-500* when a group of people were placed in a mock-up spacecraft in Moscow. He said Mars Society went "much further" since its work included geological, microbiological and climatological field exploration similar to those that Martian astronauts would conduct in future [3].

In the Arctic, the crew will carry out research using massive equipment, in cold conditions, hazard, discomfort and isolation that may lead to a stressful situation when the mission works on Mars. The total cost of the project is estimated at 1.13-1.5 million dollars. The group of volunteers is invited to spend a year in severe Arctic conditions that, according to the authors of the idea, are the most similar to the Martian climate [4].

Russia has its own developments for a space flight to Mars, but a number of problems have to be solved to implement the project, in particular, the protection from radiation and dust. This will become possible by building spacecrafts and stationary modules of new generation. The most optimistic scenario foresees a Russian flight to Mars in 30-50 years; until that time, it is necessary to



test a number of life support systems, and Arctic conditions fit better than any other natural conditions on the planet.

The simulation of flights can start just now. In 2013, 25 specialists from the RAS Siberian Branch, Arctic and Antarctic Research Institute, and Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research (Germany) began large-scale research of permafrost, tundra ecology and climate at Samoylovsky Island station (*figure 2*). The station is equipped with an independent life support system, transport vehicles and modern means of communications. The station is capable of conducting experiments to simulate life on Mars in isolated biological systems. Specialists can also use Samoylovsky Island as a model of a space station on another planet. A great interest is expressed in the project by the China's Space Agency [5].

Russia has previously carried out experiments to simulate a manned flight to Mars, but in much softer external conditions than Arctic ones. One of the first was the program NEK (land experimental facility) of the Ulyanovsk Instrument Manufacturing Design Bureau in the Institute of Medical Problems in 1969. In November 2011, the RAS Institute of Biomedical Problems (IMBP) completed the *Expedition to Mars experiment (Mars-500)* of 520-day isolation simulating an interplanetary manned flight. Similar experiments have also been conducted in Moscow, Krasnoyarsk and other Russia's cities. The M. Khrunichev State Space Research and Production Center (GKNPTs) is developing modern spacious inhabited module for near-Earth stations and options for orbital station and base on the Moon. The station is designed for storage and delivery of fuel and cargo, staying of people, and the Moon research. The complex on the Moon will become a new home to spacemen. A similar complex will be later placed on Mars after its "running test" on the Moon [6]. One of the latest simulation experiments was the *Moon-2015* project with a women's crew consisting of six volunteer employees from the RAS IMBP that was successfully completed on November 6, 2015 [7].

In general, we can talk not only of the exploration of Mars, the Moon or the nearest large asteroids, but also of the prospects for the next century, i.e. deep space objects including exoplanets. It is possible inhabitants of the Earth will find a fast way to travel in space in the 22nd century using, for example, nuclear, photon or other power plants, which does not seem fantastic, but quite feasible projects. The time has come when scientists are capable of "animating"

привести к стрессовой ситуации при работе миссии на Марсе. Общая стоимость проекта оценивается в сумму 1,13–1,5 млн. долларов. Группе добровольцев предлагается провести год в суровых арктических условиях, которые, по мнению авторов идеи, являются самым близким земным аналогом марсианского климата [4].

В России есть свои разработки для космического полета на Марс, но для воплощения этого проекта необходимо решить ряд проблем, в частности по защите от радиации и пыли. Это станет возможным за счет создания космических кораблей и стационарных модулей нового типа. При самом оптимистическом сценарии полет на Марс российского экипажа будет возможен через 30–50 лет, до этого момента необходимо отработать ряд систем жизнеобеспечения, и арктические условия подходят для этого как никакие иные естественные условия на нашей планете.

Симуляцию полетов можно начать уже сейчас. В сентябре 2013 г. на станции «Остров Самойловский» (*рис. 2*) 25 специалистов из СО РАН, Арктического и антарктического института и Института полярных и морских исследований им. Альфреда Вегенера (Германия) развернули масштабные исследования вечной мерзлоты, экологии и климата тундры. Станция оборудована системой автономного жизнеобеспечения, набором транспортных средств, современными средствами связи. На ней можно проводить эксперименты по моделированию жизни на Марсе в замкнутых биологических системах. Специалисты смогут использовать «Остров Самойловский» и в качестве модели инопланетной станции. Большой интерес к проекту проявляет Китайское национальное космическое управление [5].

В России и ранее проводились эксперименты по имитации пилотируемого полета на Марс, однако в несравнимо более мягких внешних условиях, чем арктические. Одной из первых стала программа Ульяновского конструкторского бюро приборостроения НЭК (наземный экспериментальный комплекс) в Институте медицинских проблем в 1969 г. В ноябре 2011 г. в Институте медико-биологических проблем (ИМБП) РАН завершился эксперимент «Экспедиция к Марсу» («Марс-500») по 520-суточной изоляции, имитирующей межпланетный пилотируемый полет. Подобные опыты проводились в Москве, Красноярске и других городах России. В ГКНПЦ им. М. Хруничева разрабатываются современные вместительные обитаемые модули для околоземных станций и варианты орбитальной станции и базы на Луне. Станция предназначена для хранения и передачи топлива, грузов, пребывания людей, исследования Луны. Комплекс на Луне станет новым домом для космонавтов. Похожий комплекс позже, после его «обкатки» на Луне, будет размещен и на Марсе [6]. Одним из последних экспериментов-симуляторов стал проект «Луна-2015» с женским экипажем из шести сотрудниц-добровольцев того же ИМБП РАН, успешно завершившийся 6 ноября 2015 г. [7].

В целом речь может идти не только об освоении Марса, Луны или крупных ближайших астероидов, но

и о дальнейших перспективах на ближайшее столетие – о колонизации объектов дальнего космоса, в том числе экзопланет. Не исключено, что к XXII в. земляне найдут быстрый способ передвижения в космосе, например, при помощи ядерных, фотонных или иных силовых установок, что представляется не фантастикой, а вполне реализуемыми проектами. Наступил период, когда ученые могут «оживить» Арктику, в том числе проведением уникальных научных экспериментов. Для этого необходимо создание российского Арктического космического центра, который сможет претендовать на роль ведущего мирового института моделирования условий космических перелетов. В частности, Центр мог бы консолидировать усилия в различных областях человеческой деятельности,

the Arctic including by means of conducting unique scientific experiments. For this purpose, the Arctic Space Center needs to be established to pretend to a role of a leading world's institute for simulating space flight conditions. In particular, the Center could consolidate efforts in different areas of human activity related to exploring space bodies including in the development of integrated technologies:

- designing of independent innovation systems of settlements that can be used in space;
- construction and testing of residential and infrastructure (utility, medical and production) modules to build them on other space bodies;



Рис. 2

Станция «Остров Самойловский». Источник: Официальный информационный портал Республики Саха (Якутия)

Fig. 2

Samoylovsky Island station. Source: Official information portal of the Republic of Sakha (Yakutia)

связанной с освоением космических тел, в том числе в области развития комплексных технологий:

- конструирование автономных инновационных систем поселения, пригодных к использованию в космосе;
- постройка и тестирование жилых и инфраструктурных (бытовых, медицинских, производственных) модулей для возведения их на других космических телах;
- испытание существующих и разработка новых наноматериалов и конструкций для защиты от радиации и пыли, присущих иным планетам, в том числе отработка технологий нивелирования жесткой космической радиации и создания сверхтвердых, но легких материалов модулей для использования в условиях повышенной метеоритной опасности;
- моделирование пребывания человека в замкнутом пространстве, проведение циклов психофизиологических и биологических экспериментов не в замкнутых помещениях, а в полевых условиях;
- апробирование возможностей использования роботов и искусственного интеллекта в долгосрочном космическом полете и адаптации человека и роботов на космическом корабле;
- отработка технологий длительного сна, анабиоза и иных состояний человеческого организма в условиях долговременных межпланетных перелетов;

– testing of existing and development of new nanomaterials and other structures to protect from radiation and dust typical for other planets including the development of techniques to neutralize hard space radiation and creation of super-hard but light materials for the modules to be used in high meteorite concentrations;

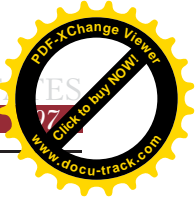
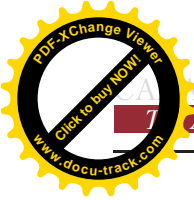
– simulation of human staying in closed space, conduction of cycles of psycho-physiological and biological experiments outside closed premises in the field environment;

– testing of possibilities to use robots and artificial intelligence in a long-term space flight and adaptation of humans and robots onboard a spacecraft;

– testing of techniques of long sleep, anabiosis and other states of the human body in the conditions of long-term interplanetary missions;

– testing of technical vehicles (both automated and manned ones) manufactured using new materials and capable of being used on other planets, as well as of radio, meteorological, mining and other devices in very low temperatures including in order to reduce weight and size characteristics and enhance efficiency and performance factor of





the devices and energy saving. Simple and reliable machines are needed for continuous operation in severe environment;

- cultivation of nanobacteria capable of creating conditions to develop biological life and terraform other space bodies, primarily, Mars;

- production of new types of fuel by synthesizing materials based on nanobacteria, in particular, production of methane using ice, atmospheric CO<sub>2</sub> and, probably, vapor on Mars;

- development of a closed air circulation and filtration system using absorbent nanomaterials and nanobacteria to restore air quality inside a spacecraft or colony;

- creation of antigravitation systems within applied research;

- organization and conduction of diverse Polar Space Odysseys, including those on a commercial basis within the framework of extreme Arctic tourism and many other research areas.

But besides such difficulties as a long flight, effect of weightlessness and radiation on humans, and psychological and other factors, the main problem in implementing the projects of exploration of other planets and satellites is their cost. An initial Mars colonization is estimated at up to 2 trillion dollars. In economic terms, the colonization of planets is still unprofitable since the risks are too great. However, Robert Zubrin in his *The Economic Viability of Mars Colonization* proves Mars exploration can be economically profitable and the most important investment problem can be solved. The projects of public-private partnership are possible; there is a solution similar to commercial projects to launch man-made earth satellites, cooperation with the Asia-Pacific Region countries, particularly, China, Korea and Singapore that not only have their interest in the field of space exploration, but are the Arctic Council Observer States and claim the right to develop the Arctic. Global experience shows that a lack of public funding in the space industry is offset by business initiatives of companies and private investors. The commercial result is the industrial colonization of planets, asteroids and even comets (the first step was made by the European Space Agency in November 2014) and space tourism. Russia is ready to commercialize space flights and let private companies develop space. This is the case of the next 5-10 years.

Most of the proposed projects of a new round of Arctic development are aimed at pragmatic economic development of underground resources with neither futuristicness nor promising smart projects. State ideology in Arctic exploration does not exist as well. The Arctic

- тестирование технических средств передвижения (как автоматов, так и с экипажами), созданных с применением новых материалов и пригодных для использования на иных планетах, а также радиотехнических, метеорологических, добывающих и прочих устройств в условиях сверхнизких температур, в том числе для уменьшения массогабаритных характеристик и повышения эффективности и КПД устройств, а также для энергосбережения. Необходимы простые и надежные машины для постоянной эксплуатации в жестких условиях;

- выращивание нанобактерий, способных создать условия для развития биологической жизни и терраформирования космических тел, в первую очередь Марса;

- производство новых видов топлива путем синтеза материалов на основе нанобактерий, в частности производство на Марсе метана из льда, атмосферного CO<sub>2</sub> и, предположительно, пара;

- разработка замкнутой системы циркуляции и фильтрации воздуха с применением абсорбирующих наноматериалов и нанобактерий для восстановления качества воздуха внутри космического корабля или поселения;

- создание систем антигравитации в рамках прикладных научных исследований;

- организация и проведение разного рода «Полярных космических Одиссей», в том числе на коммерческой основе в рамках экстремального арктического туризма, и многие другие научные направления.

Но кроме таких сложностей, как долгое время полета, влияние на человека невесомости и радиации, психологических и иных факторов, основной проблемой в реализации проектов освоения других планет и спутников является их стоимость. Первичная колонизация Марса оценивается в сумму до 2 трлн. долларов. Экономически колонизация планет пока невыгодна – слишком велики риски. Однако Роберт Зубрин в работе «*The Economic Viability of Mars Colonization*» доказывает, что освоение Марса может быть именно экономически выгодным и важнейший вопрос инвестиций решаем. Возможны проекты государственно-частного партнерства; решение по аналогии с коммерческими проектами запуска искусственных спутников Земли; сотрудничество со странами Азиатско-Тихоокеанского региона (Китаем, Кореей и Сингапуром), имеющими интересы в области освоения космического пространства, являющимися странами-наблюдателями в Арктическом совете и претендующими на право освоения Арктики. Мировой опыт показывает, что недостаток государственного финансирования в космической отрасли компенсируется коммерческими инициативами компаний и частных инвесторов. Коммерческий итог: промышленная колонизация планет, астероидов и даже комет (первый шаг сделан в ноябре 2014 г. Европейским космическим агентством) и космический туризм. Россия готова коммерциализировать полеты в космос и открыть путь частным компаниям для его освоения. Это дело ближайших 5–10 лет.

Большинство предлагаемых проектов нового витка развития Арктики носят прагматичный, хозяйственный



Рис. 3

Арктический модульный комплекс Минобороны РФ в форме звезды. Источник: официальный сайт Спецстроя России

Fig.3

The RF Ministry of Defense Arctic modular complex in the form of a star. Source: Official website of Spetsstroy of Russia

характер освоения ресурсов недр, в них нет места «футуристичности» и смелым перспективным проектам. Отсутствует и государственная идеология арктического обустройства. На Арктику нельзя смотреть только как на кладовую и средство пополнения бюджетов корпораций и государства. Эта громадная территория может рассчитывать на иное мироустройство, такое, какое описал Иван Ефремов в «Туманности Андромеды» в 1956 г. Но если установить купольные конструкции над городами в настоящее время невозможно по ряду объективных причин, то использование арктических пространств в программах освоения космоса не только под силу, но и вполне соответствует моменту – в Арктике полным ходом идет восстановление оборонной инфраструктуры России.

Опыт строительства на заполярных территориях, накопленный еще с советского периода освоения Арктики, является самым передовым в мире, несмотря на возникающие трудности, и это подтверждают даже официальные источники в США. Так, Федеральное агентство специального строительства (Спецстрой России) и его подразделения с 2005 г. выполняют государственные контракты по строительству самых современных объектов МО РФ на Крайнем Севере. Всего в Арктической зоне будет построено шесть военных городков, 13 аэродромов, наземный авиационный полигон, 10 технических позиций для радиолокационных станций и пунктов наведения авиации. Основная технология – зарекомендовавшее себя сборное модульно-блочное строительство. На одном из островов в Арктике Спецстрой сооружает самый большой комплекс, спроектированный в форме звезды (рис. 3), что позволит людям свободно перемещаться внутри сооружения, максимально ограничив нахождение на открытом воздухе в условиях низких температур [8].

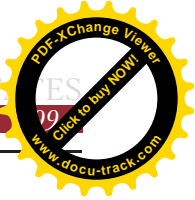
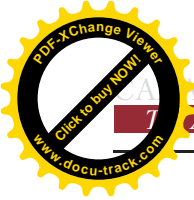
Подобный проект и такая конструкция могут использоваться и для возведения Арктического космического центра, включающего в себя несколько разнородных по функциональному назначению помещений. На территории могут быть расположены полигон, станция космической связи, медико-биологическая лаборатория, аэродром и многие другие объекты, связанные в единый комплекс. Аркти-

should be considered neither a warehouse nor source of budget replenishment for corporations and state. This huge area can count on another world order like that described in Ivan Efremov's *The Nebula of Andromeda* in 1956. But if it is now impossible to install dome structures over cities for a number of objective reasons, the use of Arctic areas in space exploration programs is not only possible, but is consistent with the time since Russia's defense infrastructure is quickly restored in the Arctic.

Experience of construction in polar regions accumulated yet in the Soviet period of Arctic exploration is the most advanced in the world despite the difficulties encountered, which is confirmed even by the U.S. official sources. Thus, the Federal Special Construction Agency (*Spetsstroy* of Russia) and its units have executed government contracts for building the most modern facilities of the RF Ministry of Defense in the High North since 2005. In total, six military posts, thirteen airfields, air test grounds, ten maintenance areas for radars and air direction centers will be constructed in the Arctic. The basic technology is a widely acclaimed prefabricated block construction. On one of the Arctic islands, Spetsstroy erects the largest complex designed in the form of a star (*figure 3*), which will allow people to freely travel inside the building maximally reducing their stay outside in low temperatures [8].

Such design and structure can be also used to build the Arctic Space Center including several premises of diverse functionality. The area may host a testing ground, space communications station, biomedical laboratory, airfield and many other facilities united in an integrated system. The Arctic Space Center may eventually become an Arctic scientific center, a new multi-purpose Science Town.

The proposal to establish the Space Center in the Arctic was submitted to *FSUE Yu.A. Gagarin Research and Test Cosmonaut Training Center* for the consideration at the 11th International



Scientific and Practical Conference *Manned Space Flights* and was met with approval by the organizers. In 2015, expert opinions and positive recommendations were given by the Executive Vice-President of the Nanotechnology Society of Russia, Candidate of Biological Sciences Denis Andreyuk; President of the Arctic Academy of Sciences, Doctor of Engineering, Professor of the Russian State Hydrometeorological University Valery Mitko; CEO of the Company *Lin Industrial* Aleksey Kaltushkin and other experts. They believe the project may become a breakthrough for the Arctic.

Amid a crisis of space exploration and high technology sectors of the Russian Federation such ambitious projects will give a new impetus to the development of the entire industry of the country and may even become a part of state ideology. The exploration of space will lead to emerging new technologies, which are now considered fantastic. But in future, inaccessible natural resources of the Moon, Mars, asteroids, and later exoplanets may become a patrimony of all mankind, while their development, production and distribution will be governed by global treaties. However, the capacity for such a technological breakthrough has to be created now. The Russian Arctic is capable of becoming the central space testing ground. Then, we will be able in 20-30 years to live out a dream of K.E. Tsiolkovsky on flights across the Universe from the Earth as a cradle of mankind, while native builders after having accumulated experience in the Arctic will start construction of the national lunar module.

ческий центр со временем может стать Научным центром Арктики, новым многопрофильным наукоградом.

Предложение о создании Космического центра в Арктике было направлено в ФГБУ «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина» для рассмотрения на XI Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос» и встретило одобрение организаторов. В 2015 г. экспертные заключения и положительные рекомендации по проекту дали исполнительный вице-президент Нанотехнологического общества России, к.б.н. Денис Андреев, президент Арктической академии наук, д.т.н., профессор Российского государственного гидрометеорологического университета Валерий Митько, генеральный директор компании «Лин Индастриал» Алексей Калтушкин и другие эксперты. Они считают, что проект способен стать прорывным для Арктики.

В условиях кризиса отраслей космонавтики и высоких технологий в РФ такие амбициозные проекты дадут новый импульс развитию всей промышленности страны и даже могут стать частью государственной идеологии. Освоение космического пространства приведет к появлению новых технологий, воспринимающихся сегодня как фантастика. Но в будущем труднодоступные природные ресурсы Луны, Марса, астероидов, а позже и экзопланет могут стать достоянием всего человечества, а их освоение, добыча и распределение будут регулироваться глобальными соглашениями. Однако задел для такого технологического рывка необходимо создавать уже сегодня. Российской Арктике вполне под силу стать центральным космическим полигоном. Тогда мы уже через 20–30 лет сможем воплотить в реальность мечты К.Э. Циолковского о полетах по Вселенной с Земли как колыбели человечества, а отечественные строители, нарабатывая опыт в Арктике, начнут возведение отечественного лунного модуля.

### Список литературы / List of References

1. Колонизация Марса – создание поселений людей на планете Марс // Материал из Википедии – свободной энциклопедии. – 10.08.2014. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Колонизация\\_Марса](https://ru.wikipedia.org/wiki/Колонизация_Марса)
2. *Рогозин Д.* Русский космос. Мы переходим от космического романтизма к земному прагматизму // Российская газета. – 11.04.2014. – URL: <http://www.rg.ru/2014/04/11/rogozin.html>
3. *Ховелл Э.* Mars Society предлагает годовую арктическую миссию, чтобы лучше подготовиться к Красной Планете // Universe Today – Вселенная сегодня. – 26.05.2013. – URL: <http://universetoday-rus.com/blog/2013-05-26-1257>
4. Энтузиасты в Арктике надеются подготовиться к высадке на Марс // Арктик-инфо. – 25.02.2014. – URL: [http://www.arctic-info.ru/News/Page/entyziasti-v-arktike-nadeutsa-podgotovit\\_sa-k-visadke-na-mars](http://www.arctic-info.ru/News/Page/entyziasti-v-arktike-nadeutsa-podgotovit_sa-k-visadke-na-mars)
5. *Веденеева Н.* Первая комфортабельная научная станция в Арктике поможет в освоении Луны и Марса // Московский комсомолец. – 30.09.2013. – URL: <http://www.mk.ru/science/article/2013/09/30/923121-pervaya-komfortabelnaya-nauchnaya-stantsiya-v-arktike-pomozhet-v-osvoenii-lunyi-i-marsa.html>
6. Запасная планета: грядет колонизация Марса? // Непознанный мир. – 25.10.2011. – URL: <http://tainy.net/25200-zapasnaya-planeta-gryadet-kolonizaciya-marsa.html>
7. Эксперимент «Луна-2015» успешно завершён // Вести.Ру. – 06.11.2015. – URL: <http://www.vesti.ru/doc.html?id=2683865>
8. Третий военный городок в Арктике сдал в эксплуатацию Спецстрой России // Федеральное агентство специального строительства. – 03.12.2014. – URL: <http://spetsstroy.ru/press/news/detail.php?ID=10539&year=2014&month=12>