федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



МАТЕРИАЛЫ

VII Международной научно-практической конференции

«ЧЕРЕЗ ТЕРНИИ К ЗВЕЗДАМ: ОСВОЕНИЕ КОСМОСА»

6-12 апреля 2026 года

КЕМЕРОВО 2026

УДК 629.78(082)
ББК 39.6д я43
Ч-463

Через тернии к звездам : освоение космоса: материалы VII Международной научно-практической конференции (Кемерово, 6-12 апреля 2026 г.) / отв. ред. В.В. Шиллер, Д.Ю. Кувшинов – Кемерово: КемГМУ, 2026. – 258 с. – ISBN 978-5-8151-0400-6

Сборник содержит материалы докладов ученых и студентов по актуальным проблемам космической медицины, истории отечественной космонавтики, философскому осмыслению проблем освоения космоса.

Рецензенты:
доктор политических наук, профессор С.В. Бирюков;
доктор исторических наук, доцент С.П. Звягин

Редакционная коллегия выпуска:
д.м.н. С.Л. Кан (председатель); д.м.н., доцент Т.В. Пьянзова (заместитель председателя); д.м.н., доцент Д.Ю. Кувшинов (заместитель председателя); к.ист.н., доцент В.В. Шиллер; к.филол.н., доцент Л.В. Гукина

ISBN 978-5-8151-0400-6

©Кемеровский государственный медицинский университет, 2026
©Авторы, 2026

Содержание

Кричевский С.В.
Человек, постоянно живущий вне Земли и концепция перехода к устойчивому освоению космоса в парадигме экспансии…… 7
Акименко Г.В., Янко Е.В., Юдин С.А.
От идеи до блокбастера: космические фантазии на большом экране……. 13
Безрукова Р.С., Черкинская А.С.
Трансляция методов физической реабилитации космической медицины в клиническую практику при заболеваниях опорно-двигательного аппарата…… 22
Боровикова З.В., Мясоедова М.Ю.
А.С. Гребенкин: путь к звёздам и вклад в освоение космоса…… 30
Булыгин Д.А., Подушко А.К.
Космическая медицина и кардиология: уникальный вклад О.Ю. Атькова…….. 35
Вакуленко Д.В., Патрушева Е.Д.
Психология и психофизиология малых групп.…… 39
Валиуллина Е. В.
Стендовое моделирование групповой деятельности космонавтов…… 45
Вяслева А.К., Ермакова А.В.
Изменения в сердечно-сосудистой системе при длительном пребывании в невесомости ……... 49
Вяслева У.Р., Каверина А.В.
Влияние невесомости на эндокринную систему ……..…… 54
Галдецкая А.А., Дворникова А.А.
Алексей Леонов: многогранность таланта…… 57
Каслина А.А., Серегина А.С., Тененева Н.О.
Влияние микрогравитации на метаболизм костной ткани. акцент на метаболизм кальция и витамина D……. 61
Карома С.А.
Гравитация и гемопоэз: влияние микрогравитации и стресса на «тихую» гипоксию тканей и латентные вирусные инфекции. 64
Куропаткин А.А., Хайдарова М.А.
Вклад В.И. Копанева в развитие космической медицины……. 66
Лаврищев А.А.
Космическая гонка СССР и США…….. 71

Лемтюгова О.Д.
Отражение космического полёта В.В. Терешковой в советской региональной периодике по материалам газеты «Красное Знамя»……... 75
Муляди Ахмад, Бирюков С.В., Рянтори
Индонезийская космическая программа: между славной историей и вызовами современного мира……..... 80
Помыткина Т.Е.
Космическая медицина – высокотехнологическая наука нашего времени……. 85
Селедцов А.М., Яковлев А.С., Акименко Г. В., Кирина Ю.Ю.
Изучение психологических проблем пилотируемых космических полетов: роль мотивационной динамики……. 89
Старцева А.И., Дмитриева С.С.
Фолликулярный резерв после космического полета……..… 94
Тимофеев М.Е., Факеева В.А.
Особенности дыхания в орбитальный и посторбитальный период……... 98
Филенко К.П., Суховольская А.А.
Иммунная система человека и влияние на неё факторов космического полета…….. 107
Шелихов В.Г., Кувшинов Д.Ю., Рахыжанова С.О.
Возможности первичной и вторичной профилактики радиационных поражений лиц, подвергшихся воздействию радиационных факторов на земле и при космических полетах... 116
Batova E.A.
Space and its influence on cinema…….……. 120
Bryzgalina A.A.
Dwarf planets and their influence on literary works…… 124
Bychkova A.M., Melnikova Y.S.
Space on screen: a journey through time……... 127
Volodina D.D., Lutseina Y.R.
Tragedies in cosmonautics…….……. 131
Voloshinova M.V., Novitskaya O.A.
The effect of isolation on humans in space……...……. 134
Dyukova Z.I., Grigorieva A.E.
From earth to the stars: Alexey Leonov and his artistic interpretations of space…… 138
Borodina M.A., Gushchina V.A.
Cosmonaut-artists: Alexei Leonov and Vladimir Dzhanibekov……... 142

Deryusheva K.S., Gorevaya L.S.
From earth to the stars: space in the paitings of the soviet artists….. 147
Dostoreva A.A., Zhuravleva V.A.
Space missions to Mars…… 151
Zhdan E.A., Maslikhina V.A.
Space as the ideological inspiration of great perfumers……... 154
Ilyina V.V., Klimova S.A.
The cosmic sounds of planets…….. 157
Kim A.A, Kiselyov I.A.
Space in the composition of the foreign poets…… 160
Koveza M.Y., Maximova P.E.
The effect of space radiation on human beings……. 164
Kozhin I.D., Bogashov I.A.
The place of astrology in human culture…… 167
Kostikov I.A., Terikhov N.S.
A cure for aging and the human price of immortality…….. 172
Krupyakov D.D., Yakhnis A.Y.
Sculpture works inspired by space themes…… 176
Kuzmenko E.Y.
The call of distant worlds: the image of space in A.N. Tolstoy's novel *Aelita*…… 179
Kuzminykh D.D.
Belka and Strelka in cartoon and real life……. 183
Kuropatkin A.A., Melnikov S.V.
Space in soviet art and auto industry……. 186
Mironova V.A., Goncharenko E.A.
The diversity of artistic methods in the creation of films about space 189
Muthupandi Sara Rosy Jenifer
The sun and celestial bodies in tamil literature on astronomy…… 192
Rozhneva E.A, Shulga E.P.
The influence of stars and planets on human destiny. Natal chart - to believe it or not?..... 194
Rychkov S.V.
The motifs of "space solitude" in 20th-century science fiction literature…… 197
Rychkov S.V., Kiseleva K.V.
Coincidences that led to emergence of life on Earth……. 201
Samylkina Y.I., Privalova A.V.
The image of space in world cinema……... 204

Sviridova Z.A, Borisenko L.K.
Black holes – mystery of the universe…… 207
Semenova M. I.
Celestial myths and legends: 5 stars with the most interesting stories 211
Stepanova V.V., Kuzenkova A.E.
The visual image of space in the USSR and the USA…… 215
Terikhov N.S., Kostikov I.A.
Retrofuturism: expectations and reality…… 219
Charina E.V., Ulyashova I.S.
Medicine in outer space: how «The challenge» was filmed……. 225
Fedotova P., Mikhailova T.A.
Women in Lunar and Mars exploration programs……... 228
Khaidarova M.A.
The eternal orb: evolution of the moon's symbolism in art……. 232
Shamshina A.E., Martirosyan V.A.
Surgery in gravity-free…… 235
Shafikova A.S., Pauls O.V.
Interstellar: «a bridge between art and science»……... 239
Shafikova A.S. Pauls O.V.
Crazy theories about space…….. 243
Shipilov A.I.
The accuracy of space imagery in russian and foreign cinema…… 246
Shirobokova A.E., Ponamarev D.S.
Microbes in space…… 250
Sherbakova M.A., Agafonova S.V.
Space as a source of inspiration for fashion designers…….. 253

КРИЧЕВСКИЙ С.В.

ЧЕЛОВЕК, ПОСТОЯННО ЖИВУЩИЙ ВНЕ ЗЕМЛИ И КОНЦЕПЦИЯ ПЕРЕХОДА К УСТОЙЧИВОМУ ОСВОЕНИЮ КОСМОСА В ПАРАДИГМЕ ЭКСПАНСИИ

доктор философских наук, кандидат технических наук, профессор, главный научный сотрудник Института истории естествознания и техники имени С. И. Вавилова РАН, космонавт-испытатель, г. Москва

Аннотация. Публикуются материалы и результаты исследований автором истории техники и процесса освоения космоса. Кратко изложены новый подход и основания концепции перехода к устойчивому освоению космоса человеком в парадигме экспансии как часть новой концепции «Устойчивое освоение космоса» (Кричевский, 2026). Методологические основания концепции перехода к устойчивому освоению космоса человеком базируются на идеях, концепциях, стратегии устойчивого развития, в т.ч. принятой и реализуемой на уровне ООН. Выделены труды А. Д. Урсула (1936–2020) по устойчивому развитию, связанные с освоением космоса. Новая концепция адаптирует методологию и стратегию устойчивого развития для освоения космоса в новой реальности XXI века, в парадигме управляемой эволюции, экспансии, «суммы экспансии» при переходе к новому миропорядку (Кричевский, 2024, 2025). Предложены общая структура и периодизация процесса перехода к устойчивому освоению космоса. За 65 лет пилотируемых полетов в космос в России и мире получены важные результаты, в т.ч. в обеспечении безопасности полетов и деятельности, люди постоянно находятся, живут вне Земли. В 20-е годы XXI века начинается переход от эпохи космических рекордов к устойчивому освоению космоса человеком. Это может получиться при оптимистическом сценарии преодоления кризиса на Земле и дальнейшего развития человечества.

Ключевые слова: концепция, космическая техника и деятельность, постоянная жизнь людей вне Земли, структура и периодизация процесса перехода, устойчивое освоение космоса, устойчивое развитие, человек, экспансия

KRICHEVSKY S.V.

A HUMAN PERMANENTLY LIVING OFF EARTH AND THE CONCEPT OF THE TRANSITION TO SUSTAINABLE SPACE EXPLORATION IN THE EXPANSION PARADIGM

Doctor of Philosophical Sciences, Candidate of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher, S. I. Vavilov Institute of the History of Natural Science and Technology, Russian Academy of Sciences, test-cosmonaut, Moscow, Russia

Abstract. This publication presents the author's research findings on the history of technology and space exploration. It provides a brief overview of the new approach and conceptual foundations for the transition to sustainable human space exploration within the expansion paradigm, as part of the new concept of "Sustainable Space Exploration" (Krichevsky, 2026). The methodological foundations of this concept are based on the ideas, concepts, and strategies for sustainable development, including those adopted and implemented at the UN level. The works of A. D. Ursul (1936–2020) on sustainable development, as they relate to space exploration, are highlighted. The new concept adapts the methodology and strategy for sustainable development to space exploration in the new reality of the 21st century, within the paradigm of controlled evolution, expansion, and the "sum of expansion" during the transition to a new world order (Krichevsky, 2024, 2025). A general framework and periodization of the transition to sustainable human space exploration within the expansion paradigm are proposed. Over 65 years of human spaceflight in Russia and around the world, important results have been achieved, including in ensuring flight and activity safety; humans are constantly present and living beyond Earth. The 2020s marks the beginning of the transition from the era of space records to sustainable human space exploration. This can be achieved under an optimistic scenario of overcoming the crisis on Earth and the continued development of humanity.

Keywords: concept, space technology and activities, permanent human life beyond Earth, structure and periodization of the transition process, sustainable space exploration, sustainable development, human, expansion.

Введение

Кратко публикуются материалы и результаты исследований автора в ИИЕТ РАН в 2025–2026 гг.

В 2026 году в истории космонавтики, освоения космоса человеком две важных даты: 100-летие публикации К. Э. Циолковским плана освоения космического пространства – экспансии человечества во Вселенную (16 пунктов) в его книге (1926) [1]; 65-летие первого полета человека в космос (Ю.А. Гагарин, 1961) [2]. Впервые в России прошла Неделя космоса (6–12 апреля) [3].

Кратко изложим новый подход и основания концепции перехода к устойчивому освоению космоса человеком (УОКЧ) в парадигме экспансии, по материалам доклада автора 9.04.2026 г. на пленарном заседании YII Международной научно-практической конференции «Через тернии к звездам: освоение космоса» в КемГМУ, г. Кемерово.

Причем, это только часть новой концепции «Устойчивое освоение космоса», впервые представленной автором 6.04.2026 г. в пленарном докладе на 7-й Международной научно-практической конференции «Перспективы экоразвития в России и странах СНГ» (г. Екатеринбург, Россия), его материалы в виде статьи в печати в научном журнале.

Также см. текст автора, опубликованный после 2-х вышеуказанных конференций в «НГ-Науке» 13.04.2026 г. [4].

1. Человек, постоянно живущий в космосе

В XXI веке люди летают и постоянно пребывают, живут вне Земли в околоземном космическом пространстве (ОКП), в т.ч. более 25 лет, с 2000 г. – на Международной космической станции (МКС), где работает 74-я долговременная экспедиция с участием 2-х космонавтов РФ (на 12 апреля 2026 г.) [5, 6].

В России и мире накоплен большой опыт космической деятельности (КД), создания технологий и техники, осуществления длительных полетов и жизни людей вне Земли в ОКП, обеспечения безопасности полетов и деятельности, особенно на МКС.

Но при этом: достигнуты пределы длительности безопасного непрерывного пребывания людей в космосе в ОКП; существует значительное отставание в создании и внедрении новых технологий для безопасности и качества жизни людей вне Земли, без чего невозможно устойчивое освоение космоса человеком в парадигме экспансии [7, с. 180, 189, 201-240; 8, с. 224].

В 2030 г. запланировано завершение проекта МКС, но появилась информация из США о возможном продлении его до 2032–2035 гг. Этот проект чрезвычайно важен для человечества, особенно для сотрудничества России и США. С 2021 г. в полете пилотируемая многомодульная орбитальная станция КНР «Тяньгун» с перспективой новых исследований и длительной жизни людей в ОКП.

В России создается новая пилотируемая орбитальная станция РОС, ее запуск, причем, вместо полярной на «традиционную» орбиту (с наклонением 51,6 град.) по планам Роскосмоса в 2028 г. Она может стать уникальной биолабораторией для создания, испытания новых технологий жизнедеятельности вне Земли и подготовки полетов людей в Дальний космос, в т.ч. на Марс [5].

1-11 апреля 2026 г. успешно выполнен важный полет с облетом Луны 4-х астронавтов по программе “Артемида-II” NASA, США [6].

Мы являемся свидетелями начала процесса «Второго пришествия» людей на Луну (через 58 лет после «Первого пришествия» по программе Аполлон, США в 1968-1972 гг.) [6], а также новой синхронной экспансии США на Земле и в космосе, быстрого роста «суммы экспансии» в мире [8, с. 396-397; 9].

Причем, именно сейчас, в 20-е годы XXI века, начинается важный переход от эпохи космических рекордов к устойчивому освоению космоса человеком, с новой космической гонкой, но теперь для «столбления» и использования наилучших из доступных внеземных территорий, включая добычу редкоземельных и др. ресурсов на Луне, к созданию постоянных научных баз, с перспективой колонизации человеком космоса: ОКП, Луны и

Марса. И это может получиться при оптимистическом сценарии преодоления кризиса на Земле и дальнейшего развития человечества.

Впереди полеты и экспедиции людей на Луну в 2028 г., создание там постоянных научных баз, над этим работают в США, КНР, России и др. странах.

Происходит важное изменение стратегии и логистики освоения космоса человеком: в начале 2026 г. Илон Маск, корпорация SpaceX, США, решил отложить реализацию пилотируемых миссий и проекта города на Марсе, с перенацеливанием деятельности на приоритетное освоение Луны.

В 2025 г. в США и РФ обсуждались проекты пилотируемых полетов, экспедиции на Марс. В Москве в МГТУ им. Н.Э. Баумана прошли 2 «марсианских» Круглых стола (КС), инициированных Московским космическим клубом: «Международная пилотируемая экспедиция на Марс с участием России»: 2.04.2025 г. (КС-1) и 18.12.2025 г. (КС-2). В ИИЕТ РАН 1.12.2025 г. вышел электронный сборник материалов КС-1 [10].

2. Основания концепции перехода к устойчивому освоению космоса

Методологические основания концепции перехода к УОКЧ базируются на известных идеях, концепциях, стратегии устойчивого развития (УР), в т.ч. принятой и реализуемой на уровне ООН. Выделим труды А. Д. Урсула (1936–2020) по УР, связанные с освоением космоса [11–13].

Предлагаемая концепция УОКЧ развивает и адаптирует «традиционную» методологию и стратегию УР для освоения космоса в новой реальности XXI века, в парадигме управляемой эволюции, экспансии, «суммы экспансии» при переходе к новому миропорядку (Кричевский, 2024, 2025) [8, с. 396-401; 9].

Освоение космоса человеком, экспансия вне Земли не только новая сфера деятельности человека и общества, но и важное дополнение, ускоритель развития человечества и «балансир» безопасности и экспансии на Земле.

Общая структура и периодизация процесса перехода к устойчивому освоению космоса человеком в парадигме экспансии: 3 блока и 6 этапов.

Выделим три взаимосвязанных блока процесса движения к устойчивости:

1. устойчивое развитие человечества (включая стратегию, цели УР и др.);

2. долгосрочная устойчивая космическая деятельность (ДУКД);

3. устойчивое освоение космоса человеком (включая ДУКД, устойчивую экспансию в космос, сохранение и УР окружающей среды (ОС) Земли и космоса).

Цель и идеал: УР человечества, ДУКД, УОКЧ, УР ОС Земли и космоса, их баланс и гармония.

Первый (с 1992 г.) и второй (с 2018 г.) блоки процесса целенаправленно инициируются и модерируются ООН при участии России [14–16]. Третий зародился, формируется с 20-х гг. XXI в. в космической политике и стратегии США [17]. Причем в парадигме их национальных интересов и лидерства. Но в ООН этот блок в явном виде пока отсутствует, есть его отдельные фрагменты.

ДУКД и УОКЧ – это взаимосвязанные, но разные понятия, процессы. ДУКД необходимая часть процесса УОКЧ.

Процесс освоения космоса человеком в парадигме экспансии в XX-XXI веках представим в виде шести периодов (стадий):

1. Доступ в космос (спутники – с 1957 г., человек – с 1961 г.).
2. Обеспечение безопасности полетов и деятельности, в т.ч. экологической (с 60-х гг. XX века).
3. Инфраструктура в космосе (с 60-х гг. XX века).
4. Постоянное присутствие, жизнь людей вне Земли (с 80-х гг. XX века).
5. Индустриализация космоса для безопасности и развития цивилизации на Земле и для экспансии в космос (с 2000).
6. Колонизация космоса (с 30-х гг. XXI века, прогноз).

Идеал и предел УОКЧ – экспансия и колонизация космоса, создание космического человека и человечества, автономных от Земли.

В Повестке дня ООН «Космос – 2030: космос как двигатель устойчивого развития» (2024) и плане ее осуществления сформулирована перспективная стратегия. Она направлена на закрепление и усиление вклада КД и космических технологий в осуществление глобальных программ и решение вопросов обеспечения долгосрочного УР в интересах всего человечества. Предстоит разработать общие принципы глобального управления КД в соответствии с международным правом [14].

На уровне ООН пока нет программ и проектов долгосрочной устойчивой космической деятельности и устойчивого освоения космоса человеком [14–16], их тоже предстоит разработать и принять. Важный аналог для новых программ и проектов – МКС, ее опыт. Он получен странами-участницами этого большого долгосрочного международного проекта, созданного и реализуемого при активном участии и сотрудничестве РФ, США, ЕС и ряда других стран с конца 90-х гг. XX века, причем не под эгидой ООН.

Обеспечение безопасности КД, полетов, жизни и деятельности людей вне Земли – одно из главных направлений ДУКД и УОКЧ, особенно в международном сотрудничестве. Основы этого направления созданы в международном космическом праве, накоплен значительный опыт в ведущих космических государствах, но предстоит большая работа для перехода к устойчивому освоению космоса человеком.

Переход к УОКЧ в темпах и качестве взаимосвязан с переходом к новому миропорядку на Земле и приведет к формированию нового миропорядка для человечества и в космосе.

Выводы

1. За 65 лет пилотируемых полетов в космос в России и мире получены важные результаты, в т.ч. в обеспечении безопасности полетов и деятельности, люди постоянно находятся, живут вне Земли.

2. В 20-е годы XXI века начинается важный переход от эпохи космических рекордов к устойчивому освоению космоса человеком. Это может получиться при оптимистическом сценарии преодоления кризиса на Земле и дальнейшего развития человечества.

3. Предложены структура и периодизация процесса перехода к устойчивому освоению космоса человеком в парадигме экспансии.

4. Сверхцель и сверхзадача в XXI веке: человек, постоянно живущий вне Земли, когда его ПМЖ – космос, с автономностью от Земли, с перспективой создания космического человека и человечества.

Литература / References

1. Циолковский К. Э. Исследование мировых пространств реактивными приборами: (переиздание работ 1903 и 1911 гг. с некоторыми изм. и доп.). – Калуга: 1-я Гостип. ГСНХ, 1926. – 128 с.

2. Мировая пилотируемая космонавтика / Под ред. Ю. М. Батурина. – М.: РТСофт, 2005. – 752 с.

3. Указ Президента РФ «О проведении в Российской Федерации Недели космоса» от 9.12.2025 г. №995.

4. Кричевский С. В. Как осуществить переход к устойчивому освоению космоса в парадигме экспансии. Человек, постоянно живущий вне Земли // НГ-Наука. – 13.04.2026. URL: https://www.ng.ru/nauka/2026-04-13/9_7494_expansion.html (дата обращения: 4.05.2026).

5. Роскосмос. [Электронный ресурс]. URL: https://www.roscosmos.ru/ (дата обращения: 4.05.2026).

6. Сайт Национальное аэрокосмическое агентство — NASA (США). http://www.nasa.gov/

7. Кричевский С. В. Освоение космоса человеком: Идеи, проекты, технологии экспансии. История и перспективы. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: ЛЕНАНД, 2022. – 448 с.

8. Кричевский С. В. Аэрокосмическая деятельность: Методология, история, перспективы. Междисциплинарный анализ и прогноз. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: Ленанд, 2024. – 504 с.

9. Кричевский С.В. Сумма экспансии на Земле и в космосе, эволюция технологий и управление экоразвитием при переходе к новому миропорядку // Управление техносферой. – 2025. – Т.8. – №3. – С. 360-379. – DOI 10.35634/UdSU.2025.53.35.001.

10. Международная пилотируемая экспедиция на Марс с участием России в 2030–2040 годах (исторические, методологические, научно-технические и другие аспекты). Сборник материалов Круглого стола 2 апреля 2025 г., Москва, МГТУ имени Н. Э. Баумана / Отв. ред. С. В. Кричевский. – М.: ИИЕТ РАН, 2025. – 194 с. – Электронное издание.

11. Урсул А. Д. Путь в ноосферу. Концепция выживания и устойчивого развития цивилизации. – М.: Луч, 1993. – 274 с.

12. Урсул А. Д., Урсул Т. А. Безопасность и устойчивое развитие: взаимосвязь земного и космического аспектов // Научные чтения памяти К.Э. Циолковского. Секция «Космонавтика и общество: философия К.Э. Циолковского». – Калуга. 1998. [Электронный ресурс]. URL: https://readings.gmik.ru/lecture/1998-BEZOPASNOST-I-USTOYCHIVOE-RAZVITIE-VZAIMOSVYAZ-ZEMNOGO-I-KOSMICHESKOGO-ASPEKTOV (дата обращения: 1.04.2026).

13. Урсул А. Д. Освоение космоса в стратегии устойчивого развития // Актуальные проблемы авиационных и аэрокосмических систем: процессы, модели, эксперимент. – 2016. – Т. 21. – № 1. – С. 200-205.

14. Повестка дня ООН «Космос – 2030»: космос как двигатель устойчивого развития. – Вена: ООН, 2024. – 30 с.

15. Сайт ООН. [Электронный ресурс]. URL: http://www.un.org/ru/ (дата обращения: 4.05.2026).

16. Сайт UNOOSA (United Nations Office for Outer Space Affairs). [Электронный ресурс]. URL: http://www.unoosa.org/oosa/index.html (дата обращения: 4.05.2026).

17. A New Era for Deep Space Exploration and Development. Product of the White House. National Space Concil. – July 23, 2020. – 20 p.

АКИМЕНКО Г.В., ЯНКО Е.В., ЮДИН С.А.

ОТ ИДЕИ ДО БЛОКБАСТЕРА: КОСМИЧЕСКИЕ ФАНТАЗИИ НА БОЛЬШОМ ЭКРАНЕ

Кафедра клинической психологии
Кемеровский государственный медицинский университет, г. Кемерово

Аннотация. В статье рассматривается путь формирования современного научно-фантастического блокбастера от этапа научной консультации до реализации в высокобюджетном кинопроизводстве. На примере ключевых фильмов последних десятилетий («Интерстеллар», «Дюна», франшизы «Звездные войны») анализируется эволюция визуальных эффектов, трансформация роли научного консультирования и изменение нарративных стратегий. Авторы приходят к выводу о том, что современный космический блокбастер перестает быть просто «зрелищем», превращаясь в сложный синтез актуальной научной картины мира и

архетипических мифологических структур, что и обеспечивает его коммерческий успех и культурное влияние.

Ключевые слова: кинематограф, космическая фантастика, блокбастер, визуальные эффекты, нарратив, франшиза, постгуманизм.

AKIMENKO G.V., YANKO E.V., YUDIN S.A.

FROM IDEA TO BLOCKBUST: SPACE FANTASIES ON THE BIG SCREEN

Department of Clinical Psychology
Kemerovo State Medical University, Kemerovo

Abstract. The article examines the formation of a modern science fiction blockbuster from the stage of scientific consultation to its implementation in high-budget film production. Using the example of key films from recent decades (Interstellar, Dune, and the Star Wars franchise), the article analyzes the evolution of visual effects, the transformation of the role of scientific consultation, and the change in narrative strategies. The authors conclude that the modern space blockbuster is no longer just a "spectacle," but has become a complex synthesis of the current scientific worldview and archetypal mythological structures, which contributes to its commercial success and cultural impact.

Keywords: cinema, space fiction, blockbuster, visual effects, narrative, franchise, posthumanism.

Космическое пространство на протяжении более полувека остается одной из главных сцен, на которой кинематограф разыгрывает актуальные мифы современности. От философских абстракций «Космической одиссеи 2001 года» (1968) до гиперреалистичных политических интриг «Дюны» (2021) - жанр прошел путь от узконишевого «жанра для гиков» до главной финансовой опоры глобальной киноиндустрии. Переход от идеи к блокбастеру в этом контексте представляет собой сложный многоуровневый процесс, где научная гипотеза, режиссерская интуиция, маркетинговые стратегии и технологические возможности оказываются в состоянии перманентного напряжения.

Космос всегда манил человечество своей бескрайностью, тайнами и обещанием неизведанного. Неудивительно, что эта тема нашла столь яркое и многогранное отражение в популярном кинематографе. Космический проект, будь то полет к далеким звездам, освоение новой планеты или спасение Земли от межгалактической угрозы, стал одним из самых плодотворных жанров, позволяя режиссерам и сценаристам исследовать не только внешние границы Вселенной, но и внутренний мир человека [1].

От пионеров до блокбастеров: эволюция жанра

История космического проекта в кино начинается практически с зарождения кинематографа. Уже в 1902 году Жорж Мельес в своем

культовом фильме «Путешествие на Луну» заложил основы жанра, продемонстрировав, как кино может визуализировать самые смелые фантазии (рис.1). Конечно, тогда это были наивные, но очаровательные представления о космосе.



Рис. 1. - Жорж Мельес. Кадр из фильма «Путешествие на Луну».

С развитием технологий и реальных космических программ, кинематограф стал более амбициозным. 1950-е и 60-е годы, эпоха «космической гонки», породили множество фильмов, отражающих как оптимизм, так и тревоги того времени. От научно-фантастических приключений до фильмов ужасов о пришельцах, космос стал фоном для самых разных историй [11].

Однако настоящий прорыв произошел с выходом «Космической одиссеи 2001 года» Стэнли Кубрика в 1968 году. Этот фильм не просто показал космический полет, он переосмыслил его, превратив в философское размышление о человечестве, эволюции и искусственном интеллекте. «Одиссея» установила новый стандарт для визуальной реалистичности и интеллектуальной глубины в жанре.

Затем последовала эра блокбастеров, начавшаяся со «Звездных войн» Джорджа Лукаса (1977). Этот фильм, хоть и не был строго «космическим проектом» в смысле освоения, но создал целую вселенную, где космические корабли, инопланетные расы и межзвездные конфликты стали неотъемлемой частью повествования. «Звездные войны» доказали коммерческий потенциал космической тематики, открыв дорогу для множества других франшиз.

Разнообразие космических проектов: от научной фантастики до драмы

Современный кинематограф предлагает невероятное разнообразие подходов к теме космического проекта:

- **Научно-фантастические исследования:** фильмы, стремящиеся к максимальной научной достоверности, исследующие возможности колонизации других планет, поиска внеземной жизни или преодоления межзвездных расстояний. Примеры: «Интерстеллар» (2014),

«Марсианин» (2015), «Прибытие» (2016). Эти фильмы часто поднимают вопросы о выживании человечества, этике научных открытий и природе времени и пространства.

- Приключенческие саги: эпические истории о путешествиях, сражениях и открытиях в далеких галактиках. Здесь акцент делается на динамичном сюжете, ярких персонажах и зрелищных спецэффектах. Примеры: «Стражи Галактики» (2014), «Звездный путь» (франшиза), «Аватар» (2009).
- Драмы и триллеры в космосе: фильмы, использующие космическое пространство как фон для исследования человеческих отношений, психологических конфликтов, страха и одиночества. Примеры: «Гравитация» (2013), «Солярис» (1972), «Чужой» (1979). В этих картинах космос часто выступает как метафора изоляции, беззащитности человека перед лицом неизведанного или как катализатор для раскрытия глубинных человеческих качеств.
- Антиутопии и постапокалипсис: космические проекты в таких фильмах часто являются последней надеждой человечества на выживание после глобальной катастрофы на Земле. Они исследуют темы выживания, поиска нового дома и моральных дилемм, связанных с сохранением вида. Примеры: «ВАЛЛ-И» (2008), «Элизиум: Рай не на Земле» (2013), «Пассажиры» (2016).

Технологии и визуализация: от макетных съемки до CGI

Развитие технологий спецэффектов сыграло ключевую роль в эволюции космического проекта в кино. От первых макетных съемок и комбинированных кадров, которые создавали иллюзию полета в ранних фильмах, до современных компьютерных графических изображений (CGI), позволяющих создавать целые галактики, инопланетные ландшафты и невероятно детализированные космические корабли.

Фильмы, такие как «Гравитация», продемонстрировали, как CGI может быть использован для создания захватывающего и реалистичного опыта пребывания в космосе, погружая зрителя в невесомость и бескрайность. «Интерстеллар» использовал передовые научные концепции и визуализацию черных дыр и червоточин, созданную в сотрудничестве с физиками, чтобы придать своим космическим путешествиям беспрецедентную достоверность.

Космический проект как зеркало человечества

Помимо зрелищности и приключений, космический проект в кинематографе часто служит мощным инструментом для исследования фундаментальных вопросов человеческого существования:

- Место человека во Вселенной**:** фильмы о космосе заставляют нас задуматься о нашей уникальности, нашей незначительности перед лицом бесконечности и о возможности существования других разумных форм жизни.

- Границы человеческих возможностей: космические путешествия требуют невероятной отваги, изобретательности и способности преодолевать трудности. Они показывают, на что способен человек, когда сталкивается с экстремальными условиями и неизвестностью.
- Этика и мораль: в условиях ограниченных ресурсов, опасности и необходимости принимать судьбоносные решения, космические проекты часто ставят героев перед сложными моральными дилеммами, исследуя природу добра и зла, самопожертвования и эгоизма.
- Одиночество и связь: бескрайность космоса может подчеркнуть чувство одиночества, но также и ценность человеческой связи, дружбы и любви, которые становятся еще более значимыми вдали от дома.

Будущее космического кино

С учетом продолжающегося развития космических технологий (частные космические полеты, планы колонизации Марса) и постоянного совершенствования спецэффектов, будущее космического проекта в кинематографе выглядит невероятно многообещающим. Мы можем ожидать еще более реалистичных, глубоких и захватывающих историй, которые будут продолжать вдохновлять, пугать и заставлять нас мечтать о звездах.

Космический проект в популярном кинематографе – это не просто развлечение. Это отражение наших самых смелых надежд и глубочайших страхов, наше стремление к познанию и наше вечное желание заглянуть за горизонт, к звездам, которые всегда будут манить нас своей неизведанной красотой.

От мечты к реальности: как кино вдохновляет космические исследования

Влияние космического кинематографа выходит далеко за пределы развлекательной индустрии. Многие фильмы, изображая амбициозные космические проекты, не только вдохновляли поколения мечтателей, но и косвенно способствовали развитию реальных космических программ [8, 9, 10]. Визуализация будущих миссий, демонстрация потенциальных трудностей и триумфов, а также пробуждение общественного интереса к космосу – все это стало неотъемлемой частью культурного ландшафта, формируемого кино.

Например, успех таких фильмов, как «Марсианин», не только показал, как можно выжить на Красной планете, но и стимулировал дискуссии о реальных технологиях, необходимых для такой миссии. Фильм подчеркнул важность научных знаний, изобретательности и командной работы, что резонирует с реальными задачами, стоящими перед космическими агентствами. Аналогично, «Интерстеллар», с его научным подходом к путешествиям сквозь червоточины и черные дыры, вызвал новый всплеск интереса к астрофизике и космологии, побуждая многих зрителей глубже изучать эти сложные темы.

Космос как метафора и символ

Помимо прямого изображения космических путешествий, космос в кинематографе часто используется как мощная метафора. Бескрайнее пространство может символизировать:

- Неизведанное и неопределенность**:** к олицетворяет все, что лежит за пределами нашего понимания, наши страхи перед неизвестным и нашу жажду открытий.
- Изоляцию и одиночество: огромные расстояния и пустота космоса могут подчеркнуть чувство отчуждения и уязвимости человека, особенно когда он оказывается вдали от дома и близких.
- Надежду и новое начало: в фильмах-антиутопиях или после глобальных катастроф, космические корабли часто становятся символом последней надежды человечества на выживание и поиск нового дома.
- Единство и общность: столкнувшись с внешними угрозами или просто оказавшись вдали от Земли, герои часто осознают ценность человеческой связи и необходимость работать вместе, преодолевая разногласия.

Космический проект и человеческая психика

Космические проекты в кино предоставляют уникальную возможность исследовать глубины человеческой психики в экстремальных условиях [2, 4]. Ограниченное пространство космического корабля, постоянная угроза опасности и изоляция от привычного мира становятся катализаторами для раскрытия самых разных аспектов личности:

- Стресс и адаптация: герои сталкиваются с невероятным стрессом, вынуждены принимать быстрые и зачастую судьбоносные решения, адаптироваться к новым условиям и справляться с психологическим давлением.
- Лидерство и командная работа**:** в условиях, когда от каждого зависит успех миссии и выживание экипажа, проявляются качества истинного лидера, а также важность слаженной командной работы и взаимопонимания.
- Страх и мужество: космос – это место, где страх перед неизвестным и смертью может быть всепоглощающим. Фильмы показывают, как герои преодолевают свои страхи, проявляя невероятное мужество и самоотверженность.
- Поиск смысла и самопознание: вдали от земной суеты, в тишине космоса, герои часто начинают переосмысливать свою жизнь, свои ценности и свое место во Вселенной, что приводит к глубокому самопознанию.

Будущее космического кино: новые горизонты

С развитием технологий виртуальной и дополненной реальности, а также с появлением новых форматов повествования, космическое кино обещает стать еще более интерактивным. Мы можем ожидать фильмов,

которые не просто покажут нам космос, но и позволят нам почувствовать себя его частью, испытать невесомость, увидеть далекие галактики своими глазами [3].

Кроме того, с ростом интереса к частным космическим полетам и освоению космоса, кинематограф, вероятно, будет все чаще обращаться к более реалистичным сценариям, основанным на актуальных научных исследованиях и инженерных разработках. Это может привести к появлению фильмов, которые будут не только развлекать, но и обучать, делая сложные научные концепции доступными для широкой аудитории.

XXI век поставил перед кинематографистами новый вызов - если космос уже изучен и показан, как удивить зрителя? Ответом стал переход от декораций к реальной орбите.

В 2021 году Россия совершила технологический и культурный прорыв, отправив на МКС актрису Юлию Пересильд и режиссера Клима Шипенко для съемок фильма «Вызов». Это был первый в мире художественный фильм, частично снятый в реальном космосе. Проект, инициированный Первым каналом и Роскосмосом, имел не только культурную, но и политическую подоплеку: авторы проекта прямо заявляли, что не хотят уступать американцам (в частности, проекту с Томом Крузом) первенство в создании кино на орбите.

Бюджет проекта и его окупаемость до сих пор вызывают споры, однако сам факт того, что киногруппа провела 12 дней на станции, изменил индустрию. Режиссер Александр Сокуров назвал этот проект «элементом политического противостояния двух держав» [2]. Сегодня эту эстафету пытаются перенять и другие страны: в 2025 году стало известно о планах создания западного фильма I See You с консультацией астронавта NASA, который может стать следующим проектом, частично снятым на орбите [5].

Космический проект как отражение общественных тревог и надежд

Космический кинематограф часто служит зеркалом общественных настроений, отражая как наши самые смелые надежды, так и глубочайшие тревоги. В периоды глобальной нестабильности или технологического прогресса, космические проекты в кино могут становиться площадкой для исследования:

- Угрозы извне: аильмы о вторжениях инопланетных цивилизаций или космических катастрофах могут отражать наши страхи перед неизвестным, перед силами, которые мы не можем контролировать. Примеры: «День независимости» (1996), «Армагеддон» (1998).
- Поиск нового дома: в контексте экологических проблем или перенаселения Земли, космические проекты, связанные с колонизацией других планет, становятся символом надежды на выживание и возможность начать все сначала. Примеры: «Элизиум: Рай не на Земле» (2013), «Пассажиры» (2016).

- Технологический прогресс и его последствия: фильмы, исследующие искусственный интеллект, робототехнику и генную инженерию в космическом контексте, поднимают вопросы о будущем человечества, о границах между человеком и машиной, о потенциальных опасностях и преимуществах технологического развития. Примеры: «Я, робот» (2004), «Превосходство» (2014).

Космический проект и философские вопросы

Помимо зрелищности, космические фильмы часто побуждают зрителей к размышлениям о фундаментальных философских вопросах:

- Смысл жизни и место человека во Вселенной: столкнувшись с бескрайностью космоса, герои и зрители начинают задумываться о своей роли в этом огромном мироздании, о смысле своего существования.
- Природа сознания и искусственного интеллекта: фильмы, где искусственный интеллект играет ключевую роль, заставляют нас исследовать, что значит быть разумным, где проходит грань между человеком и машиной.
- Время и пространство: концепции искривления времени, червоточин и многомерных пространств, представленные в таких фильмах, как «Интерстеллар», расширяют наше понимание реальности и заставляют переосмыслить привычные представления о физическом мире.
- Этика и мораль в экстремальных условиях: космические миссии часто ставят героев перед сложным моральным выбором, где приходится жертвовать одним ради спасения других, или принимать решения, которые могут иметь далеко идущие последствия для всего человечества.

Космический проект как источник вдохновения для реальных исследований

Нельзя недооценивать влияние космического кинематографа на реальные научные и инженерные достижения. Многие ученые и инженеры, работающие в космической отрасли, признают, что именно фильмы о космосе вдохновили их на выбор профессии. Визуализация будущих миссий, демонстрация потенциальных трудностей и триумфов, а также пробуждение общественного интереса к космосу – все это стало неотъемлемой частью культурного ландшафта, формируемого кино.

Фильмы, такие как «Марсианин», не только показали, как можно выжить на Красной планете, но и стимулировали дискуссии о реальных технологиях, необходимых для такой миссии. Фильм подчеркнул важность научных знаний, изобретательности и командной работы, что резонирует с реальными задача ...задачами, стоящими перед космическими агентствами. Аналогично, «Интерстеллар», с его научным подходом к путешествиям сквозь червоточины и черные дыры, вызвал новый всплеск интереса к астрофизике и космологии, побуждая многих зрителей глубже изучать эти сложные темы.

Космический проект как культурный феномен

Космический проект в кинематографе давно перестал быть просто жанром; он стал культурным феноменом, формирующим наше коллективное воображение о будущем человечества [6]. Он породил бесчисленные фантомы, вдохновил на создание видеоигр, книг и комиксов, и даже повлиял на дизайн реальных космических аппаратов и скафандров. От культовых образов космических кораблей до запоминающихся саундтреков, космическое кино оставило неизгладимый след в мировой культуре.

Фильмы о космосе часто становятся площадкой для демонстрации передовых технологий и концепций, которые впоследствии могут найти применение в реальной жизни. Например, идеи виртуальной реальности, голографических интерфейсов и продвинутых систем жизнеобеспечения, впервые показанные на экране, стимулируют инженеров и ученых к их разработке и внедрению. Таким образом, кинематограф не только отражает наши мечты, но и активно участвует в их формировании и реализации.

Вызовы и перспективы: что дальше?

Несмотря на богатую историю и впечатляющие достижения, космический кинематограф постоянно сталкивается с новыми вызовами. Зрители становятся все более искушенными, требуя не только зрелищности, но и научной достоверности, глубоких сюжетов и оригинальных идей. Повторение одних и тех же тропов и клише может привести к стагнации жанра.

Однако перспективы развития космического кино остаются огромными. С появлением новых открытий в астрономии и физике, таких как экзопланеты, темная материя и энергия, возникают бесконечные возможности для создания свежих и захватывающих историй [7]. Развитие технологий виртуальной и дополненной реальности обещает вывести погружение в космические миры на совершенно новый уровень, позволяя зрителям не просто наблюдать, но и активно участвовать в космических приключениях.

Кроме того, по мере того как реальные космические полеты становятся все более доступными (благодаря частным компаниям, таким как SpaceX и Blue Origin, кинематограф может начать исследовать более приземленные, но не менее увлекательные аспекты космического туризма, коммерческой добычи ресурсов на астероидах и строительства орбитальных станций. Это позволит создать более реалистичные и актуальные истории, которые будут резонировать с современными реалиями.

Заключение

Космический проект в популярном кинематографе прошел сложный путь эволюции. От примитивных, но гениальных трюков Мельеса через научную строгость Клушанцева и философскую монументальность Кубрика к современному этапу, где стираются границы между съемочным павильоном и реальной орбитой.

Сегодня космос в кино перестал быть исключительно символом опасности или технологического превосходства. Современные режиссеры все чаще смотрят на звезды как на пространство, где можно раскрыть самое главное - человеческую потребность в тепле, дружбе и смысле. И в этом, возможно, главный итог развития жанра: чем сложнее становятся технологии, тем более человечными оказываются истории, которые они помогают рассказывать. Кино напоминает нам о нашей хрупкости и нашей силе, о нашей жажде знаний и нашей способности к невероятным подвигам. Пока человечество смотрит в ночное небо, космический проект будет продолжать жить на больших экранах, вдохновляя новые поколения исследователей, мечтателей и рассказчиков на бесконечное путешествие в глубины Вселенной и человеческого духа.

Литература/References:

1. Лотман Ю. М. Семиотика кино и проблемы киноэстетики. - Таллин: Александра, 1973.
2. Сальникова Е. В. Советская космическая мифология в кинематографе // Вестник ВГИК. - 2016. - № 2 (28). - С. 38–47.
3. Комм Д. Е. Формулы страха. Введение в историю и теорию фильма ужасов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
4. Каллан К. Космос и экран: как Голливуд учил Америку летать на Луну // Логос. - 2019. - Т. 29. - № 3. - С. 101–124.
5. Weitekamp M. A. Right Stuff, Wrong Sex: America's First Women in Space Program. - Johns Hopkins University Press, 2004.
6. King G., Krzywinska T. Science Fiction Cinema: From Outerspace to Cyberspace. - Wallflower Press, 2000.
7. Кинг, Дж. (2022). Как работает Голливуд: Индустрия, креативность и бизнес блокбастеров. М.: Альпина Паблишер.
8. Ламонт, М. Спецэффекты и иллюзия реальности в современном кино. Кинематограф и технологии, 2020. №15(3), С. 44–59.
9. Дженкинс, Г. Культура конвергенции: столкновение старых и новых медиа. М.: РИП-холдинг, 2019.
10. Собчак, В. (2021). Кинотело: Феномен цифрового актера. Искусство кино, №7, 12–18.
11. Шавейко, А. (2023). От «Космической одиссеи» до «Дюны»: эволюция визуального нарратива. Вестник ВГИК, №1(51), 82–95.

БЕЗРУКОВА Р.С., ЧЕРКИНСКАЯ А.С.

ТРАНСЛЯЦИЯ МЕТОДОВ ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ КОСМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ В КЛИНИЧЕСКУЮ ПРАКТИКУ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

Аннотация: В работе рассматриваются особенности физической реабилитации в условиях микрогравитации у участников космических полетов и у пациентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, в частности при миастении. Анализируются физиологические изменения, возникающие в организме при снижении гравитационной нагрузки, а также их сходство с патологическими процессами при нервно-мышечных заболеваниях. Особое внимание уделяется комплексу физических упражнений, применяемых у космонавтов, и возможности их адаптации для медицинской реабилитации на Земле. Показана значимость трансляции достижений космической медицины в клиническую практику.

Ключевые слова: космическая медицина, реабилитация, миастения, микрогравитация, физические упражнения, опорно-двигательный аппарат

BEZRUKOVA R.S., CHERKINSKAYA A.S.

TRANSLATION OF PHYSICAL REHABILITATION METHODS FROM SPACE MEDICINE INTO CLINICAL PRACTICE FOR MUSCULOSKELETAL DISORDERS

Department of Normal Physiology named after Professor N.A. Barbarash, Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – MD, DSc D.Yu. Kuvshinov

Abstract: This paper examines the features of physical rehabilitation in microgravity conditions in astronauts and in patients with musculoskeletal disorders, particularly myasthenia. The physiological changes occurring in the body under reduced gravitational load and their similarities to pathological processes in neuromuscular diseases are analyzed. Special attention is given to exercise programs used by astronauts and the possibility of their adaptation for medical rehabilitation on Earth. The importance of translating achievements of space medicine into clinical practice is demonstrated.

Keywords: space medicine, rehabilitation, myasthenia, microgravity, physical exercise, musculoskeletal system

В современных условиях активно развивается направление космической медицины, изучающее влияние микрогравитации на организм человека. Длительное пребывание в условиях невесомости приводит к выраженным изменениям со стороны опорно-двигательного аппарата, включая мышечную атрофию, снижение костной плотности и нарушение нервно-мышечной передачи [1].

Аналогичные изменения наблюдаются у пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата и нервно-мышечной системы, в частности при миастении, которая характеризуется прогрессирующей мышечной слабостью и повышенной утомляемостью [4].

В связи с этим особый интерес представляет возможность применения методов физической реабилитации, разработанных для космонавтов, в клинической практике. Трансляция достижений космической медицины в земное здравоохранение позволяет разрабатывать более эффективные подходы к восстановлению пациентов, что определяет высокую актуальность данного исследования.

Цель исследования: изучить особенности физической реабилитации в условиях микрогравитации и оценить возможности применения методов космической медицины в восстановлении пациентов с миастенией.

Задачи исследования:

1. Проанализировать физиологические изменения, возникающие в организме человека в условиях микрогравитации.
2. Рассмотреть патофизиологические особенности миастении.
3. Выявить сходства изменений у космонавтов и пациентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата.
4. Изучить методы физической реабилитации, применяемые в космической медицине.
5. Оценить возможность адаптации данных методов для пациентов с миастенией.

Объект исследования: процессы физической реабилитации у космонавтов и пациентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Предмет исследования: применение методов физической реабилитации космической медицины в лечении пациентов с миастенией.

В работе использованы следующие методы:

- анализ научной литературы;
- сравнительный анализ;
- обобщение и систематизация данных;
- описательный метод.

1.1. Влияние микрогравитации на организм человека

Пребывание человека в условиях микрогравитации сопровождается выраженными изменениями со стороны различных систем организма, особенно опорно-двигательного аппарата и нервно-мышечной системы. Отсутствие привычной гравитационной нагрузки приводит к снижению функциональной активности мышц и костной ткани, что обусловливает развитие адаптационных, а затем и патологических изменений.

Одним из наиболее значимых эффектов является атрофия скелетных мышц. В условиях невесомости снижается нагрузка на постуральные мышцы (прежде всего мышцы спины и нижних конечностей), что приводит к уменьшению их массы и силы. На клеточном уровне это сопровождается снижением синтеза белка и усилением катаболических процессов.

Также наблюдается снижение минеральной плотности костной ткани. В отсутствие механической нагрузки активность остеобластов уменьшается, тогда как резорбция костной ткани остеокластами

усиливается. Это приводит к развитию остеопении и повышению риска переломов после возвращения в условия гравитации [8].

Кроме того, значительные изменения происходят в нервно-мышечной передаче. Отмечается снижение эффективности передачи импульса в нервно-мышечных синапсах, что проявляется уменьшением силы мышечных сокращений и нарушением координации движений.

Таким образом, микрогравитация вызывает комплексные изменения, затрагивающие как структурные, так и функциональные компоненты опорно-двигательной системы.

1.2. Патофизиология миастении

Миастения представляет собой хроническое аутоиммунное заболевание, характеризующееся нарушением передачи возбуждения в нервно-мышечных синапсах. Основным патогенетическим механизмом является образование антител к ацетилхолиновым рецепторам постсинаптической мембраны.

В результате снижается количество функционирующих рецепторов, что приводит к уменьшению амплитуды концевой пластинки и недостаточной деполяризации мышечного волокна. Это обусловливает снижение эффективности нервно-мышечной передачи.

Клинически это проявляется мышечной слабостью и быстрой утомляемостью, которые усиливаются при физической нагрузке и уменьшаются после отдыха. Наиболее часто поражаются мышцы лица, глазодвигательные мышцы, а также проксимальные группы мышц конечностей.

Важной особенностью миастении является обратимость симптомов на ранних стадиях, что делает своевременную реабилитацию особенно значимой.[5]

Таким образом, в основе миастении лежит функциональное нарушение нервно-мышечной передачи, приводящее к снижению сократительной способности мышц.

1.3. Сходства физиологических изменений у космонавтов и пациентов

Несмотря на различную природу (экзогенную – при микрогравитации и эндогенную – при миастении), изменения, наблюдаемые у космонавтов и пациентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, имеют ряд общих черт. В обоих случаях развивается состояние, близкое к гиподинамии, сопровождающееся снижением функциональной активности мышц. Это ведет к уменьшению мышечной массы и силы. Также характерно снижение мышечной силы, обусловленное либо атрофией мышечных волокон (у космонавтов), либо нарушением нервно-мышечной передачи (при миастении). Несмотря на различия в механизмах, функциональный результат является сходным. Наблюдаются нарушения координации движений, связанные с изменениями в работе нервно-мышечной системы и снижением эффективности афферентной и эфферентной регуляции

движений. Общность указанных изменений обосновывает возможность использования подходов, разработанных в космической медицине, для реабилитации пациентов с нервно-мышечными заболеваниями [7].

2.1. Цели и задачи реабилитации в космической медицине

Физическая реабилитация в космической медицине является неотъемлемой частью подготовки и сопровождения космических полетов. Основной ее целью является профилактика и коррекция негативных изменений, возникающих в организме человека в условиях микрогравитации.

К ключевым задачам реабилитации относятся:

1. предотвращение атрофии скелетных мышц;
2. поддержание силы и выносливости мышц;
3. сохранение минеральной плотности костной ткани;
4. поддержание нормального уровня координации движений;
5. адаптация организма к возвращению в условия земной гравитации.

Особенностью реабилитации космонавтов является ее непрерывный характер: она осуществляется как до полета, так и во время пребывания в космосе и после возвращения на Землю.

Таким образом, физическая реабилитация направлена не только на восстановление функций, но и на их сохранение в экстремальных условиях.[8]

2.2. Основные виды физических упражнений

В условиях микрогравитации стандартные физические нагрузки теряют свою эффективность, поэтому разрабатываются специализированные программы тренировок, направленные на компенсацию отсутствия гравитационной нагрузки.

Резистивные (силовые) упражнения являются основным компонентом тренировок космонавтов. Они направлены на создание искусственного сопротивления, имитирующего действие силы тяжести.

Такие тренировки способствуют: поддержанию мышечной массы; предотвращению атрофии мышц; сохранению прочности костной ткани.

Нагрузка регулируется индивидуально и может изменяться в зависимости от состояния космонавта и длительности миссии.

Аэробные упражнения играют важную роль в поддержании сердечно-сосудистой системы. В условиях микрогравитации наблюдается перераспределение жидкости в организме и снижение толерантности к физической нагрузке.

Аэробные тренировки способствуют: поддержанию выносливости; улучшению работы сердечно-сосудистой системы; профилактике ортостатических нарушений после возвращения на Землю.

К таким упражнениям относятся бег на специальных дорожках и занятия на велоэргометрах.

Отсутствие гравитации влияет на работу вестибулярного аппарата и сенсомоторную координацию. В связи с этим важным элементом реабилитации являются упражнения, направленные на поддержание и восстановление координационных навыков.[8]

Они включают: упражнения на равновесие; тренировки точности движений; адаптационные сенсомоторные задания.

Это позволяет снизить риск нарушений координации после возвращения в условия гравитации.

2.3. Используемые тренажёры и технологии

Для обеспечения эффективной физической нагрузки в условиях невесомости используются специализированные тренажёры, позволяющие компенсировать отсутствие силы тяжести.

Одним из ключевых устройств являются резистивные тренажёры, создающие нагрузку за счет вакуумных или пружинных механизмов. Они позволяют выполнять упражнения, аналогичные силовым тренировкам на Земле.

Также широко применяются беговые дорожки с системой фиксации тела, где космонавт закрепляется с помощью ремней, создающих давление, имитирующее вес тела.

Для аэробных нагрузок используются велоэргометры, адаптированные для работы в невесомости.

Современные технологии включают использование: биомониторинга состояния организма; индивидуализированных программ тренировок; цифровых систем контроля нагрузки [2].

Таким образом, применение специализированных тренажёров и технологий позволяет эффективно поддерживать физическое состояние космонавтов и минимизировать негативные последствия микрогравитации.

3.1. Принципы физической реабилитации при миастении

Физическая реабилитация при миастении должна строиться с учетом особенностей патогенеза заболевания, в основе которого лежит нарушение нервно-мышечной передачи и повышенная утомляемость мышц.

Основными принципами являются:

- щадящий режим нагрузки, исключающий переутомление;
- постепенное увеличение интенсивности упражнений;
- регулярность занятий при обязательном контроле состояния пациента;
- чередование нагрузки и отдыха;
- индивидуальный подбор упражнений в зависимости от степени выраженности симптомов.

Особое значение имеет предотвращение мышечного переутомления, так как при миастении оно может привести к ухудшению состояния пациента [6].

Таким образом, реабилитация при миастении направлена не на достижение максимальной нагрузки, а на поддержание функциональной активности мышц и улучшение качества жизни пациента.

3.2. Адаптация космических тренировок для пациентов

Методы физической реабилитации, применяемые в космической медицине, могут быть адаптированы для использования у пациентов с миастенией, поскольку в обоих случаях наблюдается снижение мышечной активности и силы.

Одним из ключевых аспектов является строгое дозирование физической нагрузки. В космической медицине нагрузка подбирается индивидуально с учетом состояния космонавта, что полностью соответствует принципам реабилитации при миастении.

Для пациентов рекомендуется:

1. использование низкоинтенсивных упражнений;
2. выполнение коротких подходов;
3. постепенное увеличение нагрузки;
4. обязательный контроль самочувствия.

Такой подход позволяет избежать перенапряжения и одновременно стимулировать мышечную активность.

Как и у космонавтов, программы реабилитации должны быть строго индивидуализированы. Учитываются: степень выраженности мышечной слабости; вовлечение различных групп мышц; общее состояние пациента; наличие сопутствующих заболеваний [2].

Из космической медицины заимствуется принцип персонализированных тренировочных программ, основанных на постоянном мониторинге состояния.

Также возможно использование: упражнений с сопротивлением (в облегчённой форме); аэробных нагрузок низкой интенсивности; упражнений на координацию.

3.3. Эффективность и перспективы применения

Применение адаптированных методов космической медицины в реабилитации пациентов с миастенией имеет значительный потенциал.

Регулярные, правильно дозированные физические нагрузки способствуют поддержанию мышечной активности и замедлению прогрессирования слабости.

Несмотря на то, что при миастении невозможно полностью устранить нарушение нервно-мышечной передачи, физическая реабилитация позволяет повысить функциональные возможности мышц.

Физическая активность способствует улучшению общего состояния пациентов, повышению их работоспособности и снижению выраженности симптомов утомляемости [7].

Кроме того, реабилитация оказывает положительное влияние на психологическое состояние пациентов, снижая уровень тревожности и повышая уверенность в своих возможностях.

Трансляция методов космической медицины в клиническую практику открывает новые возможности для развития реабилитации.

Перспективными направлениями являются:

1. разработка специализированных программ тренировок;
2. внедрение технологий биомониторинга;
3. использование инновационных тренажёров;
4. интеграция междисциплинарных подходов.

Таким образом, использование опыта космической медицины позволяет повысить эффективность реабилитационных мероприятий и расширить возможности лечения пациентов с миастенией.

Выводы

Рассмотрены особенности физиологических изменений, возникающих в организме человека как в условиях микрогравитации, так и при миастении. Несмотря на различную природу данных состояний, между ними существует ряд сходств, включая снижение мышечной активности, уменьшение мышечной силы и нарушение координации движений.

Анализ методов физической реабилитации, применяемых в космической медицине, показал их высокую эффективность в профилактике и коррекции негативных изменений со стороны опорно-двигательного аппарата. Ключевыми элементами данных программ являются резистивные тренировки, аэробные нагрузки и упражнения, направленные на развитие координации.

В работе обоснована возможность адаптации указанных методов для реабилитации пациентов с миастенией. Установлено, что принципы индивидуализации нагрузки, ее дозирования и систематичности полностью соответствуют требованиям к физической реабилитации при данном заболевании.

Полученные результаты могут быть использованы: при разработке программ реабилитации пациентов с миастенией; в деятельности врачей-реабилитологов и физиотерапевтов; в учебном процессе медицинских вузов. Адаптация космических технологий и методов позволяет повысить эффективность восстановительных мероприятий и улучшить качество жизни пациентов. Таким образом, трансляция достижений космической медицины в практическое здравоохранение является перспективным направлением, способствующим развитию современной реабилитологии.

Литература / References

1. Неумывакин И. П. Космическая медицина – земной: как быть здоровым. Мифы и реальность. СПб.: Издательство «ДИЛЯ», 2013. – 256 с.
2. Дубровский В.И. Лечебная физическая культура (кинезотерапия). М.: ВЛАДОС, 2001. – 608 с.

3. Готовцев П.И., Субботин А.Д., Селиванов В.П. Лечебная физическая культура и массаж. М.: Медицина, 1987. – 304 с.
4. Каптелин А.Ф. Восстановительное лечение при травмах и деформациях опорно-двигательного аппарата. М.: Медицина, 1969. – 240 с.
5. Агафонов Б.В., Котов С.В., Сидорова О.П. Миастения и врожденные миастенические синдромы. М.: Медицинское информационное агентство, 2012. – 336 с.
6. Епифанов В.А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 568 с.
7. Судаков К.В. Нормальная физиология. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 880 с.
8. Григорьев А.И. Космическая медицина и физиология. М.: Наука, 2001. – 528 с.

БОРОВИКОВА З.В., МЯСОЕДОВА М.Ю.

А.С. ГРЕБЕНКИН: ПУТЬ К ЗВЁЗДАМ И ВКЛАД В ОСВОЕНИЕ КОСМОСА

Кафедра истории
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово

Аннотация. В работе показан жизненный путь и профессиональные достижения космонавта А. С. Гребенкина выходца из Кузбасса.

Ключевые слова: космонавт А. С. Гребенкин, освоение космоса, МКС, эксперименты в космосе.

BOROVIKOVA Z.V., MYASOEDOVA M.YU.

A.S. GREBENKIN: THE PATH TO THE STARS AND CONTRIBUTION TO SPACE EXPLORATION

Department of History
Kemerovo State Medical University, Kemerovo

Abstract. The work reveals the life path and professional achievements of cosmonaut A. S. Grebenkin, a native of Kuzbass.

Keywords**:** astronaut, career, ISS, flight, telescope, experiments.

Освоение космического пространства неизменно остаётся одним из наиболее впечатляющих свидетельств человеческого прогресса. Это не просто символ научного дерзания и технического гения, но и воплощение неустанного стремления к расширению горизонтов познания [1]. В плеяде выдающихся исследователей космоса особое место занимают современные космонавты, чьи миссии не только продолжают славные традиции отечественной космонавтики, но и формируют фундамент её будущего.

Цель – показать становление Александра Сергеевича Гребенкина как космонавта.

В работе применялись общенаучные, ретроспектиивный, историко-хронологический методы. Использовались материалы Роскосмоса, Орбитальная галерея космонавта Александра Гребёнкина, трансляции космонавта с МКС, интервью.

Александр Гребенкин появился на свет 15 июля 1982 года в Сибири в маленьком шахтерском городе Мыски в самой обычной семье. Отец – Сергей Гребенкин был электриком. Мать – Любовь Алексеевна Гребенкина, учительница математики. В семье воспитывали двух детей: дочь Светлану и сына Александра. Старшая сестра – Светлана Сергеевна (Гребенкина) Мызыченко рассказывала, что Александр с 6 лет мечтал стать космонавтом: «Маленький был, а уже вырезал из дерева самолетики. В школе – смастерил телескоп» [2, 3].

В детстве увлекался радиоделом. Ему хорошо давались точные науки. По воспоминаниям сестры, будучи 5-классником, он помогал ей, ученице 7 класса, делать домашнее задание по физике. Учась в школе, собрал собственный телескоп, при помощи которого родные и близкие юного исследователя изучали под его руководством разные созвездия и планеты. Позже изготовил современный мощный телескоп и ездил с ним и родными в Темиртау на гору Улу-Даг, где раньше находилась заброшенная обсерватория. К телескопу Александр купил только объектив, а саму механику смастерил сам – вытачивал трубы, обрабатывал фланцы из больших чушек на токарном станке. «Саша показал нам все прелести звездного неба. Шикарный Млечный путь, Юпитер с его спутниками во всей красе, Венеру, Сатурн, ну, и, конечно, Луну!», – рассказывала Светлана. Будущий космонавт с детства коллекционировал камни и минералы. Семья жила рядом с рекой Кийзак и Лысой горой, поэтому пространства для исследований и интересных находок было в избытке. Сестра космонавта хранит дома его собрание камней, заботливо подписанное коллекционером: медный и золотистый колчедан, флюориты, сталактиты, известняк, железная руда и т.д. [3].

Родные и близкие отмечают разносторонность и целеустремленность юного Александра: чтобы побороть боязнь высоты, лазал на высоковольтные столбы, а чтобы набрать мышечную массу — стал мастером спорта по тяжёлой атлетике.

В 1999 году Александр Гребенкин успешно окончил школу №4 в Мысках. Учителям и одноклассникам он запомнился этаким умным шалапаем. «Как ему, правда, удавалось и веселиться, и учиться хорошо, да еще спортом заниматься, никто из нас не понимал. Когда он все это успевал?! Хорошо ходил на лыжах, отлично знал математику, физику щелкал как орехи и бегал неплохо, занимался тяжелой атлетикой», – поделился воспоминаниями в одном из интервью его друг детства Сергей Иванов.

Учителя вспоминают известного выпускника с теплотой, отмечая его ответственность, добросовестность, заинтересованность многими вещами [3].

Дальнейшее образование А. С. Гребенкин продолжил в Иркутском военном авиационном инженерном институте, который окончил с отличием в 2002 году. Ему была присвоена квалификация техника по эксплуатации и ремонту радиоэлектронных систем наведения и обеспечения полётов самолётов и вертолётов.

С 2002 года служил техником в Военно-воздушных силах Российской Федерации. На аэродроме Кубинка в Московской области он занимал должность техника расчёта по подготовке самолётов к полётам, отвечая за радиоэлектронно-информационное обеспечение. Впоследствии стал инженером знаменитой пилотажной группы «Стрижи» [4].

«Если человек захочет стать космонавтом, то он обязательно найдет пути как это сделать», – говорит Александр Гребенкин. Действительно, просто мечтать – мало. Необходимо планировать, ставить цели и трудиться, стараться, преодолевать трудности, чтобы становиться лучше, чем ты есть сейчас. Только так можно достигнуть «космических» высот [5].

В период с 2009 по 2018 год Александр Сергеевич занимал различные инженерные и руководящие должности в воинских частях, расположенных в Московской области, включая должность начальника группы регламента и ремонта. В 2011 году он получил второе высшее образование, с отличием окончив Московский технический университет связи и информатики по специальности «Радиосвязь, радиовещание, телевидение», получив квалификацию инженера [4].

В 2017 году Гребенкин подал заявление на участие в отборе в отряд космонавтов, а уже 6 ноября 2018 года он был переведён в Центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина, зачислен в отряд космонавтов и приступил к общекосмической подготовке. 2 декабря 2020 года, после успешной сдачи Государственного экзамена, Межведомственная квалификационная комиссия присвоила ему квалификацию «космонавт-испытатель». 11 января 2021 года Александра назначили на должность космонавта-испытателя. Он продолжал идти к своей цели – космосу. Для тренировки стрессоустойчивости и действиям в экстремальных условиях, проходил парашютные тренировки, участвовал в тренировках по отработке действий после приземления космического аппарата в условиях пустыни, по действиям после посадки космического корабля на водную поверхность, отрабатывал навыки выживания в зимнем лесу, в лесисто-болотистой местности [5].

В марте 2023 года российская межведомственная комиссия включила Александра Гребёнкина в состав экипажа американского космического корабля Crew Dragon. В августе того же года НАСА утвердило его участие в рабочей миссии Crew-8 на Международную космическую станцию (МКС).

Он стал 24-м российским космонавтом, летавшим на американском космическом корабле, а также 6-м участником программы перекрестных полетов Роскосмоса и НАСА.

Свой дебютный орбитальный полёт Александр Гребенкин совершил с 4 марта по 25 октября 2024 года в рамках миссии Crew-8 на корабле Crew Dragon. Продолжительность этой космической экспедиции составила 235 суток – более семи месяцев непрерывной работы на околоземной орбите. За это время экипаж провёл множество научных экспериментов, выполнил технические работы по обслуживанию станции и активно участвовал в международных исследовательских программах. Александр стал четвёртым российским космонавтом, совершившим полёт на корабле Crew Dragon в рамках программы перекрёстных полётов между Роскосмосом и НАСА [3].

В космос Александр взял с собой фрагмент кости, найденного в Кузбассе нового вида динозавров – пситтакозавра сибирского. Этот артефакт стал самым древним и необычным предметом в истории космических путешествий, побывавших на МКС. После возвращения на Землю космонавт вернул останки пситтакозавра в Кузбасский краеведческий музей [7].

Находясь на Международной космической станции, Александр Сергеевич принимал участие в разнообразных научных экспериментах: суточный холтеровский мониторинг электрокардиограммы и суточная регистрация артериального давления у космонавтов; получение данных о роли правых и левых отделов сердца в адаптации системы кровообращения к условиям длительного космического полета; испытания и отработка в условиях микрогравитации системы регенерации воды из урины; эксперимент по выращиванию кристаллов фуллерита из газовой фазы в условиях микрогравитации, фотосъёмка Земли для выявления природных катаклизмов и для оценки экологической обстановки; тренировка по управлению дистанционным манипулятором ERA, который обеспечивает установку и снятие целевых нагрузок на поверхности МКС. В ноябре 2024 года Гребенкин, участвуя в эксперименте «Созвездие ЛМ-23/24», в скафандре «Сокол» управлял транспортным средством. Учёные хотели выяснить, повлияло ли нахождение в невесомости на состояние организма космонавта, количество допущенных ошибок и прочие параметры [4].

Многочисленные снимки Александра, выполненные на МКС, размещены в Орбитальной галереи на портале «Роскомоса». Какой видит планету уроженец Мысков? Космонавтом выставлены такие работы как Глаз Сахары, циклоны над океанами и морями, Даллас и Берлин, Вулкан Везувий и Ниагарский водопад, озёра Байкал и Балхаш, Кузнецкий Алатау, Междуреченска и родные Мыски, а также фрагменты МКС: стыковочные модули, солнечные батареи, элементы иллюминатора [4, 5].

10 марта 2025 года Александр Сергеевич Гребёнкин был удостоен Почётного звания «Лётчик-космонавт Российской Федерации», а также

Звания Героя Российской Федерации. Эти высокие награды были присуждены ему за мужество и героизм, проявленные в ходе длительного космического полёта в составе экипажа Международной космической станции [6].

А.С. Гребенкин женат, воспитывает трех сыновей. «Моя супруга Любовь Витальевна Гребенкина – человек со спортивной закалкой. Профессионально занималась спортом, дважды выигрывала первенство Европы по тяжёлой атлетике… Она, как и я, родом из города Мыски Кемеровской области. В данный момент она продолжает свою спортивную линию, тренер. У нас растут трое мальчиков – 13 лет, 12 лет и 8 лет. Живём в Звёздном городке…» – рассказал Александр в одном из интервью. Следует отметить, что Александр Сергеевич всегда очень тепло отзывается о своей семье и родительском доме, о школьных друзьях, о малой Родине.

В апреле 2025 года он подтвердил свои планы совершить второй полёт в космос, на этот раз на корабле «Союз», продолжая тем самым свой вклад в развитие отечественной и мировой космонавтики [5, 8].

Заключение

Александр Сергеевич Гребенкин, космонавт-испытатель отряда ФГБУ «НИИ ЦПК имени Ю. А. Гагарина», является ярким представителем нового поколения российских покорителей космоса. Его жизненный путь, начавшийся в небольшом городе Мыски Кемеровской области и приведший к участию в международной космической экспедиции, наглядно демонстрирует, как сочетание целеустремлённости, глубоких знаний и высочайшей профессиональной подготовки позволяет достичь выдающихся результатов в одной из самых сложных и престижных сфер деятельности. И простой мальчик из глубинки может стать космонавтом!

Литература / References

1. Боровикова З. В., Коженкова А. С. Женщины-космонавты // Через тернии к звездам: освоение космоса. Сборник материалов I Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию создания Первого советского отряда космонавтов. – Кемерово, 2020. – С. 55–59.
2. Александр Сергеевич Гребёнкин // Космическая энциклопедия. – URL: https://astronaut.ru/crossroad/617.htm (дата обращения: 28.03.2026).
3. Городкова А. Полетит на ракете Илона Маска: как мальчик из глубинки стал космонавтом // Аргументы и факты в Кузбассе. – URL: https://kuzbass.aif.ru/society/society_persona/poletit_na_rakete_ilona_maska_kak_malchik_iz_glubinki_stal_kosmonavtom (дата обращения: 28.03.2026).
4. Подготовка космонавтов // Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина. – URL: https://www.gctc.ru (дата обращения: 28.03.2026г).
5. Александр Гребенкин: прекрасный результат. – URL: https://vkvideo.ru/video-104764077_456283645 (дата обращения: 28.03.2026).

6. Гребёнкин Александр Сергеевич: биография // ПАМЯТЬ42: Герои России: сайт. – URL: https://xn--42-6kc2cnu4ewa.xn--p1ai/biographies/geroi-rossii/grebyonkin-aleksandr-sergeevich.html (дата обращения: 27.03.2026).

7. Городкова А. Зачем космонавт Александр Гребенкин взял на МКС кость динозавра? // Аргументы и факты в Кузбассе. – URL: https://kuzbass.aif.ru/dontknows/zachem-kosmonavt-aleksandr-grebenkin-vzyal-na-mks-kost-dinozavra (дата обращения: 28.03.2026).

8. Космический Великий Новгород: интервью с космонавтом Александром Гребёнкиным. – URL: https://vk.com/video-30315369_456244453 (дата обращения: 28.03.2026).

БУЛЫГИН Д.А., ПОДУШКО А.К.

КОСМИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА И КАРДИОЛОГИЯ: УНИКАЛЬНЫЙ ВКЛАД О.Ю. АТЬКОВА

Кафедра истории
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – к.и.н., доцент З.В. Боровикова

Аннотация. Статья посвящена вкладу врача-космонавта О.Ю. Атькова в развитие космической кардиологии. Рассматриваются особенности адаптации сердечно-сосудистой системы к условиям невесомости: перераспределение жидких сред, снижение сосудистого тонуса и ортостатическая неустойчивость. Показано, что разработанные им методы вакуум-тренировок и эхокардиографии нашли применение в земной медицине – при реабилитации пациентов с инфарктом миокарда, хронической сердечной недостаточностью и длительным постельным режимом. Делается вывод, что космическая медицина является авангардом профилактической медицины здорового человека.

Ключевые слова: космическая медицина, О.Ю. Атьков, невесомость, ортостатическая гипотензия, эхокардиография, вакуум-тренировки.

BULYGIN D. A. PODUSHKO A. K.

SPACE MEDICINE AND CARDIOLOGY: THE UNIQUE CONTRIBUTION OF OLEG YURYEVICH ATKOV

Department of History
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in History, Associate Professor Z. V. Borovikova

Abstract. The article is devoted to the contribution of physician-cosmonaut Oleg Yu. Atkov to the development of space cardiology. The paper discusses the features of cardiovascular adaptation to microgravity: redistribution of body fluids, decreased vascular tone, and orthostatic intolerance. It is shown that the

vacuum training and echocardiography methods he developed have found applications in terrestrial medicine – in the rehabilitation of patients with myocardial infarction, chronic heart failure, and prolonged bed rest. It is concluded that space medicine, and Atkov's work in particular, represents the vanguard of preventive healthy human medicine.

Keywords: space medicine, Oleg Yu. Atkov, microgravity, orthostatic hypotension, echocardiography, vacuum training.

Когда люди говорят о космонавтике, то они чаще всего вспоминают инженеров и физиков. Но внутри космического корабля находится живой человек с сердцем, сосудами и давлением. Без понимания того, как поведёт себя организм в невесомости, никакие технологии не спасут. Именно в такие моменты нам нужна космическая медицина – раздел, который долгое время был «белым пятном». Сердце в условиях микрогравитации перестаёт испытывать привычное гравитационное притяжение крови к ногам, и это приводит к перераспределению жидких сред в организме, снижению объёма циркулирующей крови, атрофии сосудистого тонуса [1, с. 27–28].

Одним из ключевых фигур в этой области стал Олег Юрьевич Атьков –профессор, доктор медицинских наук, Герой Советского Союза. Уникальность его в том, что он не просто кардиолог «земной» школы, а человек, который сам отработал на орбите 237 суток и впервые в мире провёл там систематическое ультразвуковое исследование сердца [2, с. 36–38]. Для нас, как для студентов первого курса, этот пример особенно важен: он показывает, что врач не обязан сидеть в поликлинике, он может быть там, где его знания нужнее всего – даже в открытом космосе.

Цель статьи – описать вклад О. Ю. Атькова в космическую кардиологию и показать, почему его работы актуальны до сих пор.

Олег Юрьевич Атьков родился 9 мая 1949 года в городе Харькове. Окончил лечебный факультет 1-го Московского медицинского института имени И. М. Сеченова, затем аспирантуру по кардиологии. В 1970-е годы он активно работал в Институте медико-биологических проблем (ИМБП), где изучал влияние гипокинезии и других экстремальных факторов на сердце [3]. Именно тогда его заметили как специалиста, способного мыслить нестандартно.

В 1983 году О. Ю. Атькова включили в состав экипажа вместе с командиром Леонидом Кизимом и бортинженером Владимиром Соловьёвым. Полёт на станции «Салют-7» стартовал 8 февраля 1984 года и продлился до 2 октября того же года – это был один из самых длительных пилотируемых полётов на тот момент [2, с. 38]. За время работы он не только выполнял функции врача, но и провёл десятки сеансов эхокардиографии, измерял центральное венозное давление, тестировал вакуумные устройства для имитации гравитации на ногах [4, с. 9–13].

После полёта Олег Юрьевич возглавлял отдел в ИМБП, затем работал в Российском кардиологическом центре. Он активно выступает с лекциями, и до сих пор его мнение учитывается при подготовке экипажей к длительным экспедициям на МКС [2, с. 40].

До О. Ю. Атькова в космосе проводились лишь эпизодические измерения давления и пульса. Никто не видел, как реально выглядит сердце в невесомости – какие его камеры увеличиваются, а какие уменьшаются, не возникает ли застой крови в лёгких. Олег Юрьевич решил использовать ультразвуковой аппарат, который доставили на «Салют-7» (модификация «Эхокардиограф-М») [4, с. 86–88] .

Основные задачи его экспериментов: определить объём полостей сердца в разные моменты полёта; оценить сократимость миокарда левого и правого желудочков; проследить за скоростью кровотока в крупных сосудах; изучить реакцию венозной системы на вакуумный массаж ног (метод «вакуум-тренировки») [2, с. 107–109].

Многие думают, что космическая медицина – это что-то далёкое от обычных больниц. Но на самом деле методики, которые впервые применил О. Ю. Атьков, теперь помогают лечить пациентов на Земле [1, с. 28–30]. Вот несколько примеров:

1. Длительный постельный режим. У пациентов с инфарктом миокарда или после тяжёлых операций, которые вынуждены лежать неделями, развиваются изменения, очень похожие на «космические»: снижается объём циркулирующей крови, падает тонус сосудов, возникают отёки. Олег Юрьевич предложил использовать дозированную вакуумную нагрузку на нижние конечности – это помогает тренировать вены и предотвращает тромбозы [1, с. 31–32] .
2. Эхокардиография у лежачих больных. Методика ультразвукового сканирования сердца, отлаженная в невесомости, теперь стандартно применяется в реанимации и кардиологии. Оказывается, что без гравитации видны некоторые структуры сердца, которые на Земле сложно различить из-за смещения органов [4, с. 86–92].
3. Понимание хронической сердечной недостаточности. Механизмы перегрузки жидкостью и застоя крови в лёгких, которые изучал доктор на орбите, оказались очень похожи на те, что происходят у пациентов с декомпенсированной сердечной недостаточностью. Теперь кардиологи используют его данные для оптимизации терапии диуретиками [1, с. 33–34] .

Таким образом, один длительный космический полёт дал материал для сотен научных работ. Результаты оказались не вполне ожидаемыми. Многие исследователи до полёта предполагали, что сердце в невесомости «обленится» – уменьшится в размерах и начнёт слабее качать кровь. О. Ю. Атьков показал, что объём левого желудочка действительно немного снижается (на 10–15%), но сердечный выброс сохраняется за счёт

увеличения частоты сокращений и улучшения диастолического наполнения [4, с. 86–88]. Более того, он обнаружил, что у тренированных космонавтов стенка миокарда не истончается, а иногда даже утолщается – вероятно, из-за перераспределения внутригрудного давления.

Одним из самых важных открытий стало то, что главная проблема в космосе – не само сердце, а сосудистый тонус. В невесомости артерии и вены ног теряют сопротивление, кровь приливает к голове, и организм пытается сбросить лишнюю жидкость через почки. Это приводит к ортостатической неустойчивости после возвращения на Землю (когда космонавт встаёт, у него резко падает давление и может случиться обморок) [5, с. 42–44]. Олег Юрьевич разработал режимы вакуумных тренировок, которые стали обязательной частью подготовки космонавтов – и этот метод используется по сей день [1, с. 31–32].

Сегодня космические агентства планируют пилотируемый полёт на Марс – туда и обратно займёт не менее 2–3 лет. В таких условиях изменения сердечно-сосудистой системы могут стать критическими. Ученый неоднократно выступал с предупреждением, что без искусственной гравитации или мощных фармакологических средств есть риск потерять экипаж на полпути [2, с. 44–45]. Его идеи о сочетании физических тренировок, вакуумных манжет и лекарств сейчас тестируются в наземных изоляционных экспериментах [1, с. 35–36]. Кроме того, новые данные показывают, что у некоторых космонавтов после полугодовой экспедиции на МКС развивается фиброз миокарда (замещение мышечной ткани рубцовой) – вероятно, из-за комбинации радиации и гемодинамических перегрузок. Олег Юрьевич был одним из первых, кто предположил такой риск ещё в 1990-х годах, и сейчас это подтверждается [2, с. 47].

О.Ю. Атьков – живое свидетельство того, что врач может быть не только «скорой помощью» в поликлинике, но и первопроходцем на переднем крае науки. Его 237-суточный полёт на станции «Салют-7» дал фундаментальные знания о том, как сердце и сосуды адаптируются к невесомости. Он впервые применил эхокардиографию в космосе, обосновал методы профилактики ортостатической гипотензии и показал связь космической медицины с земной кардиологией.

История Олега Юрьевича – это не только пример колоссального вклада в космическую медицину, но ещё и повод для вдохновения. Она доказывает, что не надо бояться сложных, междисциплинарных задач. Если ты кардиолог, но хочешь в космос – это возможно. Главное – не сидеть на месте и стремиться через тернии к звездам.

Литература / References

1. Орлов О. И., Куссмауль А. Р., Белаковский М. С. Роль космической медицины в здравоохранении на Земле // Воздушно-космическая сфера. – 2020. – № 2(103). – С. 26–38. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-

kosmicheskoy-meditsiny-v-zdravoohranenii-na-zemle (дата обращения: 04.04.2026)

2. Орлов О. И., Котов О. В., Куссмауль А. Р., Белаковский М. С. Роль врача в дальнем космическом полете // Воздушно-космическая сфера. – 2020. – № 1(102). – С. 36–49. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-vracha-v-dalnem-kosmicheskom-polete (дата обращения: 02.04.2026).

3. Атьков Олег Юрьевич [Электронный ресурс] // Герои страны. – URL: https://warheroes.ru/hero/hero.asp?Hero_id=1817 (дата обращения: 04.04.2026)

4. Атьков О. Ю., Балахонова Т. В., Горохова С. Г. Ультразвуковое исследование сердца и сосудов. 2-е изд., доп. и расшир. – М.: Эксмо, 2015. – 456 с.

5. Аксенова А. В., Гориева Ш. Б., Рогоза А. Н., Сивакова О. А., Есаулова Т. Е., Чазова И. Е. Современные представления о диагностике и лечении ортостатической гипотензии // Системные гипертензии. – 2018. – № 2. – С. 42–48. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-predstavleniya-o-diagnostike-i-lechenii-ortostaticheskoy-gipotenzii (дата обращения: 03.02.2026).

ВАКУЛЕНКО Д.В., ПАТРУШЕВА Е.Д.

ПСИХОЛОГИЯ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ МАЛЫХ ГРУПП

Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

Аннотация. Освоение дальнего космоса, включая пилотируемые экспедиции к Луне и Марсу, выдвигает новые требования к медико-биологическому обеспечению экипажей. В отличие от работы на Международной космической станции (МКС), где сохраняется возможность экстренного возвращения на Землю и поддерживается регулярная связь с наземными службами, межпланетные миссии будут характеризоваться высокой автономностью, значительной задержкой связи и длительным пребыванием в условиях искусственной среды обитания. В этих условиях малая группа космонавтов становится не просто коллективом профессионалов, а замкнутой социальной системой, от психологической совместимости и психофизиологической устойчивости членов которой зависит успех всей экспедиции. Актуальность изучения психологии и психофизиологии малых групп в космической медицине обусловлена несколькими факторами. Во-первых, длительная изоляция в ограниченном пространстве выступает мощным стрессогенным фактором, способным провоцировать дезадаптивные состояния. Во-вторых, межличностные конфликты в условиях автономности могут иметь критические последствия для безопасности миссии. В-третьих, существует необходимость разработки

объективных методов оценки психофизиологического состояния членов экипажа и технологий его коррекции.

Цель настоящей работы — анализ современных отечественных исследований в области психологии и психофизиологии малых групп применительно к задачам космической медицины, с акцентом на результаты наземных изоляционных экспериментов, моделирующих условия длительного космического полета.

Ключевые слова: психофизиология, малые группы, изоляция, SIRIUS-21/ SIRIUS-23, групповая сплоченность, межличностные отношения, дезадаптация, психологический мониторинг, вариабельность сердечного ритма, ЭЭГ, автономность экипажа, стресс.

VAKULENKO D.V., PATRUSHEVA E.D.

PSYCHOLOGY AND PSYCHOPHYSIOLOGY OF SMALL GROUPS

Professor A.N. Barbarash Department of Normal Physiology
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – MD, DSc D.Yu. Kuvshinov

Abstract. The exploration of deep space, including manned expeditions to the Moon and Mars, poses new requirements for the medical and biological support of crews. Unlike work on the International Space Station (ISS), where the possibility of an emergency return to Earth is preserved and regular communication with ground services is maintained, interplanetary missions will be characterized by high autonomy, significant communication delays, and long-term stay in an artificial habitat. Under these conditions, a small group of cosmonauts becomes not just a team of professionals, but a closed social system, the success of which depends on the psychological compatibility and psychophysiological stability of its members. The relevance of studying the psychology and psychophysiology of small groups in space medicine is due to several factors. Firstly, prolonged isolation in a confined space is a powerful stress-inducing factor that can provoke maladaptive conditions. Secondly, interpersonal conflicts in conditions of autonomy can have critical consequences for mission safety. Thirdly, there is a need to develop objective methods for assessing the psychophysiological state of crew members and technologies for its correction.

The purpose of this work is to analyze modern domestic research in the field of psychology and psychophysiology of small groups in relation to the tasks of space medicine, with a focus on the results of ground-based isolation experiments that simulate the conditions of long-term space flight.

Keywords: psychophysiology, small groups, isolation, SIRIUS-21/ SIRIUS-23, group cohesion, interpersonal relationships, maladaptation, psychological monitoring, heart rate variability, EEG, crew autonomy, and stress.

Наземные изоляционные эксперименты как модель космического полета. Основным методом изучения психологических и психофизиологических аспектов жизнедеятельности в условиях, приближенных к космическому полету, являются наземные изоляционные эксперименты. В Российской Федерации ключевая роль в проведении таких исследований принадлежит Государственному научному центру Российской Федерации – Институту медико-биологических проблем РАН (ИМБП РАН).

Наиболее масштабным проектом последних лет стала серия экспериментов SIRIUS (Scientific International Research In Unique Terrestrial Station). В 2021 году был проведен эксперимент SIRIUS-21, в ходе которого пятеро добровольцев провели в условиях полной изоляции 240 суток, моделируя длительный межпланетный полет. Экипаж, состоящий из пяти человек, находился в замкнутом пространстве, полностью отрезанный от внешнего мира, выполняя задачи, имитирующие рабочие процессы и непредвиденные ситуации космической миссии.

Продолжением проекта стал эксперимент SIRIUS-23, в котором приняли участие 6 человек – 2-е мужчин и 4 женщины возрасте от 26 до 37 лет. Состав экипажа был сформирован с учетом необходимости изучения гендерных аспектов адаптации к условиям длительной изоляции. Особенностью эксперимента стало включение в программу исследований не только психологического мониторинга, но и психофизиологических методов оценки состояния членов экипажа, включая анализ вариабельности сердечного ритма, электроэнцефалографии и неосознаваемых компонентов психофизиологических реакций.

Психологические аспекты функционирования малой группы в изоляции. Исследование, проведенное А.В. Котельниковой и соавторами по результатам эксперимента SIRIUS-23, позволило выявить четкую динамику межличностных отношений в изолированной малой группе. На начальном этапе изоляции фиксируется период первичной социально-психологической адаптации, характеризующийся амбивалентным отношением членов экипажа друг к другу. В это время происходит «притирка», формирование первичных впечатлений и определение социальных ролей.

По мере развития групповых процессов наблюдается прояснение социальных ролей внутри коллектива, что отражается в изменении отношения членов экипажа друг к другу. Исследователи отмечают колебания индивидуальных социометрических статусов из зоны амбивалентности в сторону контрастирующих полярностей. Статистически достоверное прояснение статусов зафиксировано спустя 8 месяцев пребывания в изоляции [2].

Важным результатом стало выявление нормативных групповых процессов: в ходе совместной работы члены экипажа сформировали индивидуальное мнение друг о друге, оценили личностные и профессиональные качества коллег. Это свидетельствует о завершении этапа

формирования группы как целостной социальной системы с устойчивой структурой межличностных отношений.

Анализ результатов эксперимента SIRIUS-21 показал, что ключевым фактором успешного преодоления трудностей изоляции является групповая сплоченность [1, 7]. Участники, демонстрировавшие способность находить общий язык, идти на компромиссы, проявлять сочувствие и эмпатию, оказывать поддержку коллегам, легче справлялись с длительным «отлучением» от внешнего мира и иными трудностями.

Особую значимость приобретает тот факт, что даже кратковременные моменты непонимания внутри группы негативно сказывались на общем психологическом климате и уровне производительности [1]. Это подчеркивает необходимость формирования у членов экипажа навыков эффективной коммуникации и эмоциональной регуляции еще на этапе предполетной подготовки.

Исследователи приходят к выводу, что психологические навыки командообразования и эмоциональная грамотность становятся не менее важными, чем техническая подготовка космонавтов [7]. Данный вывод находит подтверждение в работах отечественных ученых, изучавших межличностное взаимодействие в условиях высокой автономности в рамках эксперимента «Марс-500» [2].

Одним из интересных направлений исследований в рамках эксперимента SIRIUS-23 стало изучение субъективного восприятия времени членами изолированного экипажа. С использованием методик «Шкала переживания времени» и «Цветовой тест отношений» были выявлены статистически значимые изменения в отношении чувств негативного регистра и субъективного восприятия течения времени, которые соотносятся со способностью членов экипажа справляться с аффектом гнева [2].

Это согласуется с классическими представлениями о трансформации временной перспективы личности в экстремальных ситуациях, разработанными в отечественной психологии [2]. В условиях длительной изоляции искажение восприятия времени может выступать как ранний маркер нарастающего психоэмоционального напряжения, что имеет важное прогностическое значение.

Психофизиологические аспекты адаптации. В рамках проекта SIRIUS и других изоляционных экспериментов активно разрабатываются методы объективной оценки психофизилогического состояния членов экипажа. Сотрудниками ИМБП РАН проводятся исследования церебральной активности добровольцев с использованием электроэнцефалографии (ЭЭГ) [6, 8].

В работах Д.В. Счастливцевой и соавторов анализируются индивидуально-типологические ЭЭГ-паттерны добровольцев в условиях изоляции. Установлено, что длительное пребывание в замкнутом

пространстве и воздействие факторов, сопутствующих космическому полету (гипомагнитная среда, гипокинезия), приводят к значимым изменениям нейрофизиологических показателей [6]. Особое внимание уделяется изучению динамики биопотенциалов головного мозга при воздействии неблагоприятных факторов, что позволяет выявлять ранние признаки дезадаптации.

Важным направлением является анализ неосознаваемых компонентов психофизиологических реакций членов экипажей [6, 8]. Использование технологий оценки психофизиологического состояния человека-оператора позволяет регистрировать изменения, не доступные субъективному отчету, что имеет критическое значение для раннего выявления состояний скрытого стресса и утомления.

В рамках деятельности Научного центра мирового уровня «Павловский центр» разработан новый подход к анализу дневников членов экипажа для оценки их эмоционального состояния [5]. Участники экспериментов SIRIUS еженедельно записывают видео-дневники, в которых описывают свое настроение, самочувствие, особенности коммуникации внутри группы и с наземными службами.

Анализ речи испытателей производится с помощью программ «FaceReader 8» и «The Observer XT 14», позволяющих выделять основные идеи, значимые события и эмоциональный отклик на них, оценивать длительность, частоту и интенсивность проявления базовых эмоций в мимике [5]. В эксперименте SIRIUS-21 этот метод позволил установить, что наиболее значимыми аспектами жизни изолированной малой группы являются основная рабочая нагрузка и межличностные взаимодействия.

Преимущество данного подхода заключается в том, что запись дневников дает членам экипажа возможность свободно и приватно высказываться на волнующие их темы, что способствует снятию эмоционального напряжения, одновременно предоставляя исследователям объективные данные для анализа.

Помимо психологических и психофизиологических аспектов, космическая медицина уделяет внимание физиологическим последствиям длительного пребывания в условиях изоляции и невесомости. Как отмечает эксперт МАИ А. Белявский, отсутствие земной гравитации запускает цепную реакцию негативных изменений в организме: атрофию мышц, снижение плотности костной ткани, нарушения работы вестибулярного аппарата [4].

Особую опасность представляет воздействие космической радиации, которая негативно влияет на центральную нервную систему, вызывает когнитивные нарушения, разрушает молекулы ДНК, что приводит к невозможности регенерации клеток и различным мутациям [4]. Эти факторы усугубляют психоэмоциональную нагрузку, создавая комплексный стресс-эффект.

Перспективные технологии психологического сопровождения. На XIX Конференции по космической биологии и авиакосмической медицине (октябрь 2025 года) были представлены перспективные направления развития психологического обеспечения долгосрочных космических миссий [10]. Отмечается, что на смену задачам физиологического выживания приходят задачи обеспечения психоэмоционального благополучия и высокой продуктивности экипажа.

В качестве перспективных направлений рассматриваются:

- комбинированное применение водородных биогенных комплексов;
- стимуляция слухового нерва для индукции состояния гипобиоза;
- использование экзосомальных коктейлей и других технологий, способствующих переходу от негативного к позитивному эмоциональному опыту у дезадаптированных субъектов [10].

Разработка этих методов имеет не только прикладное значение для будущих лунных и марсианских экспедиций, но и может быть транслирована в земную медицину для работы с состояниями изоляции и стресса.

Анализ отечественных исследований области психологии и психофизиологии малых групп позволяет сделать следующие выводы.

Во-первых, результаты наземных изоляционных экспериментов SIRIUS-21 и SIRIUS-23 подтверждают, что групповая сплоченность и способность к эффективной межличностной коммуникации являются ключевыми факторами успешной адаптации экипажа к условиям длительной изоляции. Формирование этих качеств должно стать приоритетным направлением психологической подготовки космонавтов.

Во-вторых, динамика межличностных отношений в изолированной малой группе имеет закономерные этапы: период первичной адаптации с амбивалентными отношениями сменяется этапом прояснения социальных ролей, что требует дифференцированного подхода к психологическому сопровождению на различных этапах миссии.

В-третьих, разработка объективных методов оценки психофизиологического состояния, включая анализ неосознаваемых реакций, нейрофизиологических показателей и эмоционального контента видеодневников, создает основу для раннего выявления признаков дезадаптации и своевременной коррекции.

Дальнейшие исследования в области космической медицины должны быть направлены на интеграцию психологических и физиологических методов мониторинга, разработку персонализированных подходов к поддержанию психоэмоционального благополучия членов экипажа и создание технологий профилактики дезадаптивных состояний в условиях длительных межпланетных экспедиций.

Литература / References

1. Что происходит, если пятерых человек запереть вместе на восемь месяцев. Русский переплет, 2025. URL: https://innovanews.ru/info/news/society/kosmos-vnutri-chto-proiskhodit-kogda-pjatero-zaperty-vmeste-na-vosem-mesjatsev/ (дата обращения 19.03.2026)
2. Котельникова А.В., Шалина О.С., Киселева М.Г. Динамика межличностных отношений и восприятия времени в процессе изоляционного эксперимента «Сириус-23». Теоретическая и экспериментальная психология, 2025. Т.18, №3. – С.92-113.
3. VI Международная научно-практическая конференция «Через тернии к звездам: освоение космоса». — Кемеровский государственный медицинский университет, 2025.
4. Эксперт рассказал, чем грозит астронавтам США затянувшаяся командировка на МКС. — Московский комсомолец, 2025. URL: https://www.mk.ru/science/2025/02/18/ekspert-rasskazal-chem-grozit-astronavtam-ssha-zatyanuvshayasya-komandirovka-na-mks.html (дата обращения 20.03.2026)
5. Изучение психологической устойчивости и адаптации в изолированной малой группе. — НЦМУ Павловский центр, 2024. URL: https://new.ras.ru/press-center/sirius-23-izuchenie-psikhologicheskoy-ustoychivosti-i-adaptatsii-v-izolirovannoy-maloy-gruppe-pri-mo/ (дата обращения 25.03.2026)
6. Счастливцева Д.В., Котровская Т.И., Бубеев Ю.А. Оценка церебральной активности экипажей в изоляционных экспериментах. В сб.: Тезисы XIX Конференции по космической биологии и авиакосмической медицине, 2025. – С. 232-234.
7. Психология и физиология в изоляции: что показал уникальный российский эксперимент SIRIUS-21. Myseldon.com, 2025. URL: https://myseldon.com/ru/news/index/332455568 (дата обращения 23.03.2026)
8. Иванов А.В., Котровская Т.И., Счастливцева Д.В. Анализ неосознаваемых компонентов психофизиологических реакций членов экипажей в проекте SIRIUS. В сб.: Тезисы XIX Конференции по космической биологии и авиакосмической медицине, 2025. С. 87-90.
9. Кузнецова П.Г. Взаимодействие в малой группе. Лекция в центре «Космонавтика и авиация», 2021. URL: https://cosmos-vdnh.timepad.ru/event/1791335/ (дата посещения 22.03.2026)
10. Блинков А.Н., Зеленый Л.М., Зенкова М.П. Обеспечение психологического благополучия в долгосрочных космических миссиях. — Доклад на XIX Конференции по космической биологии и авиакосмической медицине, 2025. URL: https://istina.msu.ru/conferences/presentations/804920102/ (дата посещения 24.03.2026)

ВАЛИУЛЛИНА Е.В.

СТЕНДОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГРУППОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОСМОНАВТОВ

Кафедра клинической психологии
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово

Аннотация. В статье приводится краткий обзор групповых методов психологической работы с космонавтами при подготовке к полетам. Анализируется метод стендового моделирования групповой деятельности в космосе, предполагающий работу на специализированных стендах. Рассматриваются примеры специализированных тренажеров, обсуждаются критерии оценки эффективности метода стендового моделирования групповой деятельности в космосе.

Ключевые слова: космос, космонавты, групповая деятельность, стендовое моделирование, космическая психология.

VALIULLINA E.V.

BENCHTOP SIMULATION OF COSMONAUTS' GROUP ACTIVITIES

Department of Clinical Psychology
Kemerovo State Medical University, Kemerovo

Abstract. This article provides a brief overview of group psychological training methods used with cosmonauts during spaceflight preparation. It analyzes the method of rig-based simulation of group activities in space, which involves working on specialized rigs. Examples of specialized simulators are considered, and criteria for evaluating the effectiveness of the method of bench modeling of group activities in space are discussed.

Keywords: space, astronauts, group activities, bench modeling, space psychology.

Изучением особенностей психической деятельности человека в условиях космоса, психологическим сопровождением экипажа на всех этапах полета, конструированием эргономичных систем «человек-машина» и т.д. занимается особая отрасль психологии – космическая психология. Актуальность исследований в области космической психологии обусловлена развитием космонавтики, усложнением космической техники, увеличением длительности полетов, появлением дополнительных психологических перегрузок и расширением круга решаемых космонавтами задач. Особое внимание уделяется социально-психологическим особенностям взаимодействия членов экипажа как изолированной малой группы.

Еще в книге доктора психологических наук В. И Лебедева и первого космонавта Ю. А. Гагарина 1968 года «Психология и космос», целая глава

«Психология группы» посвящена вопросам сплоченности экипажа космического корабля, психологической совместимости членов экипажа. В работе отмечается, что «группа – это не арифметическая сумма индивидуумов, а единый организм, в котором обнаруживаются свои закономерности. Группы, которые образуются на основе общности интересов и психофизиологической совместимости, отличаются большой жизнеспособностью и могут смягчать индивидуальные противоречия во вкусах и привычках» [1]. Современные групповые методы психологической подготовки космонавтов позволяют формировать групповую динамику и усиливать профессиональные навыки, необходимые в условиях космических полетов.

Виды и методы групповой подготовки космонавтов могут включать: психологическую или психокоррекционную работу с экипажем (проводится по мере необходимости при обучении навыкам группового взаимодействия); психологическое обеспечение специальных тренировок (например, групповая работа в гидролаборатории); ознакомление экипажа с объективными результатами групповых психологических исследований (форма определяется сложившимися отношениями); обучения командира навыкам группового управления (определяется необходимостью коррекции недостатков управления в экипаже); стендовое моделирование групповой деятельности (проводится избирательно в зависимости от сработанности экипажа) [2].

Стендовое моделирование групповой деятельности космонавтов – это метод групповой психологической подготовки космонавтов, предполагающий работу на специализированных стендах, которые имитируют условия профессиональной деятельности в космосе. Такой метод используется в комплексной системе подготовки космонавтов к космическим полетам, направлен метод на совершенствование навыков группового взаимодействия в космосе, улучшение взаимопонимания и сплоченности экипажа космического корабля, формирование оптимального стиля групповой деятельности и отработку системы взаимозаменяемости.

Стендовое моделирование групповой деятельности направлено на дифференцированное совершенствование определенных качеств космонавтов и может включать отработку определенных классов задач, например, психофизиологические пробы, операторские задачи, компенсаторное слежение, реакции на движущийся объект, ассоциативно-вербальное взаимодействие, выделение сигнала из шумового фона, отсчитывание временных интервалов и т.д. [3]. Средняя продолжительность стендового моделирования составляет от пяти до семи суток, но время, объем и содержание такой подготовки планируется и реализуется для каждого экипажа с учетом конкретных задач, внутригруппового психологического климата, уровня их согласованности в деятельности, индивидуально-психологических особенностей членов экипажа.

«Индивидуально-психологические особенности – это врожденные или приобретенные психологические свойства индивида (темперамент, характер, самооценка, способности и т.д.), которые выступают условиями его активности» [4, с. 107].

В качестве оборудования для стендового моделирования используют наглядные пособия (готовые образцы моделей космических аппаратов, комплекты разверток, инструкции); моделирующие стенды для имитации штатных и аварийных режимов функционирования космических систем (стенды систем управления ориентацией космических аппаратов), а также специализированные тренажеры для отработки задач, связанных с профессиональной деятельностью.

Примером таких специализированных тренажеров может служить Стенд моделирования пониженной гравитации для отработки задач внекорабельной деятельности. В работе С. А. Чеснокова перечислены виды деятельности, выполнение которых обеспечивает такой стенд: «отработка одновременно двумя космонавтами технологически сложных целевых операций монтажа/демонтажа научного оборудования и технических средств на внешних рабочих поверхностях орбитальных модулей РС МКС; проведение научных экспериментов в условиях моделирования полной невесомости; отработка навыков напланетной деятельности космонавтов и навыков перемещения по поверхности Луны; выполнение работы с оборудованием и лунным инструментом в условиях пониженной гравитации; выполнение научно-исследовательских экспериментов в условиях моделирования гравитации Луны и Марса» [5].

Непременным условием использования методов стендового моделирования групповой деятельности в космосе является обеспечение космонавтов наглядной информацией, которая отражает результативность их деятельности. Критериями эффективности занятий по стендовому моделированию групповой деятельности в космосе выступают как оценка практической деятельности (результативность практических действий, выполнение профессиональной задачи), так и оценка психологической составляющей – положительная динамика групповых взаимоотношений в экипаже (сотрудничество, взаимовыручка, взаимопомощь) и устойчивое формирование групповой сплоченности (единство мотивационных установок, взаимоудовлетворенность, личные симпатии) [6].

Групповые психологические методы подготовки космонавтов направлены на повышение эффективности взаимодействия экипажа космического корабля в условиях выполнения профессиональной деятельности в космосе. Элементы групповых методов психологической подготовки присутствуют на всех этапах становления профессионализма экипажа, чтоб он функционировал как единый «организм», способствуя формированию сплоченности, оптимальному взаимодействию и взаимопониманию космонавтов.

Литература / References

1. Гагарин Ю. А., Лебедев В. И. Психология и космос. М.: Молодая гвардия, 1968. 208 с.
2. Космическая психология – Психологическая Газета «Золотая Лестница». URL: https://psygazeta.ru/rubriki/psikhotekhnologii/4775-kosmicheskaya-psikhologiya.html (дата обращения: 20.03.2026).
3. Медико-психологическая подготовка. URL: https://astronaut.ru/bookcase/books/beregov/text/062.htm?reload_coolmenus (дата обращения: 20.03.2026).
4. Валиуллина Е. В. Гендерные особенности психических состояний в юношеском возрасте // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2016. № 11 (ноябрь). С. 106-112.
5. Чесноков С. А. Стенд моделирования пониженной гравитации. URL: https://www.вестник-науки.рф/article/2967 (дата обращения: 20.03.2026).

https://astronaut.ru/bookcase/books/beregov/text/062.htm?reload_coolmenus

6. Медико-психологическая подготовка космонавтов. URL: https://epizodsspace.narod.ru/bibl/beregov/text/06.htm (дата обращения: 20.03.2026).

ВЯСЛЕВА А.К., ЕРМАКОВА А.В.

ИЗМЕНЕНИЯ В СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЕ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ПРЕБЫВАНИИ В НЕВЕСОМОСТИ

Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

Аннотация. В статье рассматриваются функциональные изменения сердечно-сосудистой системы, возникающие у человека при длительном пребывании в условиях невесомости. Анализируются основные механизмы адаптации в условиях изменения привычной среды, включая перераспределение жидкости, снижение объёма циркулирующей крови и атрофию сердечной мышцы. Также обсуждаются и разрабатываются методы профилактики негативных последствий для здоровья космонавтов.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, невесомость, изменения, адаптация, профилактика.

VYASLEVA A.K., ERMAKOVA A.V.

CHANGES IN THE CARDIOVASCULAR SYSTEM DURING LONG-TERM STAY IN ZERO GRAVITY

Professor A.N. Barbarash Department of Normal Physiology Kemerovo State Medical University, Kemerovo

Supervisor – MD, DSc D.Yu. Kuvshinov

Abstract. This article examines the functional changes in the cardiovascular system that occur in humans during prolonged exposure to zero gravity. It analyzes the main mechanisms of adaptation to changes in the familiar environment, including fluid redistribution, decreased circulating blood volume, and cardiac muscle atrophy. Data from space and ground-based research is presented, and methods for preventing adverse health effects in astronauts are discussed and developed.

Keywords: cardiovascular system, weightlessness, changes, adaptation, prevention.

Длительное пребывание в космосе – это серьезный вызов для человеческого организма. Одной из систем, которая трансформируется сильнее всего, является сердечно-сосудистая (ССС) [4,7]. В условиях земной гравитации сердце работает как мощный насос, преодолевая силу тяжести, чтобы доставить кровь к голове. В невесомости правила игры меняются [5].

Условия микрогравитации оказывают прямое влияние на сердечно-сосудистую систему из-за смещения жидкостей и невесомости, что приводит к сердечной дисфункции, ремоделированию сосудов и изменению вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы (ВРССС), ухудшению физической формы и снижению работоспособности во время космических полетов, что в конечном итоге ставит под угрозу здоровье исследователей космоса [2,3]. В сочетании с излучением Солнца и других источников микрогравитация вызывает фундаментальные изменения в организмах космонавтов [8]. Многочисленные исследования на борту МКС показывают, что микрогравитация вызывает атрофию мышц, а также влияет на функции органов. В частности, на сердце и его способность перекачивать кровь через систему артерий и вен [10].

На Земле сила тяжести создаёт гидростатический градиент давления, который влияет на распределение крови, лимфы и других жидких сред в теле. В условиях невесомости этот механизм исчезает, что приводит к существенному перераспределению жидкости [1]. В условиях гравитации в вертикальном положении сила тяжести заставляет жидкость стремиться вниз. В стопах артериальное давление выше, чем в голове, относительно уровня сердца [5]. Накопление крови в нижних конечностях. Венозное русло ног растягивается под весом крови, и в венах накапливается около 500 мл крови [6].

Рефлекторное повышение периферического сосудистого сопротивления. Это происходит из-за активных и пассивных реакций периферических сосудов в ответ на гидростатический компонент давления. Обеспечивается барорецепторной системой (рецепторы, реагирующие на

давление крови), регулирующей давление в верхней части тела, в частности в каротидных артериях, которые снабжают мозг. Это жизненно важно для поддержания адекватного кровоснабжения головного мозга [7]. Рефлексы с хеморецепторов (изменение газового состава крови при перераспределении лёгочного кровотока) и с механорецепторов мышц (снижение афферентной импульсации при разгрузке опорно-двигательного аппарата) также модулируют сосудодвигательный центр, способствуя артериальной гипотонии [3].

В условиях невесомости гидростатический градиент давления исчезает, так как сила тяжести практически не влияет на распределение жидкости [1]. Это приводит к следующим изменениям:

Перемещение жидкости в краниальном направлении (к голове и верхней части тела). Кровь, лимфа, ликвор (жидкость в головном и спинном мозге) распределяются равномерно, а не концентрируются в нижних конечностях [5].

Одутловатость лица и набухание яремных вен. Из-за притока жидкости к голове может возникать ощущение «набухания» головы [6].

Уменьшение объёма крови в нижних конечностях. По данным исследований, в условиях невесомости происходит перемещение до 2 л жидкости из нижних конечностей [2].

Повышение центрального венозного давления (ЦВД). Это давление, которое кровь оказывает на стенки центральных вен (например, яремной вены). Его повышение в невесомости связано с перемещением жидкости вверх [4].

Перераспределение жидкости приводит к увеличению количества крови в сосудах лёгких и головного мозга. Это запускает адаптационные реакции: изменение работы сердца, активацию компенсаторных рефлексов (например, рефлекс Бейнбриджа, который учащает частоту сердечных сокращений при растяжении правого предсердия) [7].

Снижение объёма циркулирующей крови. Организм воспринимает избыток жидкости в верхней части тела как гипергидратацию и активирует работу почек и выводит жидкость. Это приводит к уменьшению общего объёма крови - состоянию, называемому плазматической гиповолемией [3].

Нарушение диффузии. Из-за отека тканей (особенно в верхней части тела) расстояние от капилляра до клетки увеличивается. Кислороду и питательным веществам труднее «доплыть» до места назначения [8].

Агрегация эритроцитов. В условиях измененного метаболизма и перераспределения жидкости в космосе часто наблюдается повышенная «склеиваемость» эритроцитов. Образующиеся «монетные столбики» из клеток затрудняют прохождение крови по капиллярам [2].

Гемоконцентрация. В первые дни полета организм избавляется от лишней (как ему кажется) жидкости через почки. Это ведет к уменьшению

объема плазмы, кровь становится более вязкой, что увеличивает нагрузку на микроциркуляцию [5].

Атрофия сердечной мышцы. Со временем без необходимости преодолевать земное притяжение нагрузка на сердце снижается, и мышца ослабевает - подобно тому, как это происходит у спортсменов после прекращения тренировок [10].

Снижение тонуса сосудов. В отсутствие гравитации периферические сосуды теряют тонус и сосудистое сопротивление понижается. Это может приводить к замедлению кровотока, что является риском тромбообразования (низкая скорость кровотока - один из факторов риска по Вирхову) [4].

Длительные полеты требовали решения вопроса о профилактике неблагоприятного воздействия невесомости на организм космонавта [9].

Цель использования профилактического комплекса - препятствовать развитию полной адаптации к невесомости и сохранить эффективное функционирование механизмов, необходимых человеку для жизни в условиях гравитационного поля Земли. Задача заключается в том, чтобы с помощью средств профилактики не дать системам организма «забыть» свое земное предназначение, «напомнить» им о их роли на Земле [5].

Тренировки на велоэргометре и «бегущей дорожке» являются существенной нагрузкой на мышечный тонус (они остаются «золотым стандартом», хотя даже интенсивные тренировки не полностью предотвращают атрофию миокарда и снижение барорефлекторной чувствительности) [3]. Космонавт пристёгивал себя к дорожке за специальный пояс, что позволяло ему бежать даже в невесомости. Этому же способствует и ношение космонавтами специального костюма «Пингвин». В его ткань вшиты резиновые тяжи, которые при движениях создают определенное напряжение различных мышечных групп [9]. При тренировках с использованием вакуумного костюма «Чибис», создающего отрицательное давление на нижнюю половину тела, кровь из верхних отделов устремляется в сосуды ноги и тем самым имитируется кровообращение, характерное для организма человека в земных условиях [5].

Выводы

Пребывание в условиях невесомости оказывает существенное влияние на сердечно-сосудистую систему человека. Наблюдаются перераспределение жидкости в организме, снижение объёма циркулирующей крови, изменение работы сердца и тонуса сосудов. Эти процессы могут приводить к ортостатической неустойчивости после возвращения на Землю и требуют тщательного медицинского контроля. Разработка профилактических мер и реабилитационных программ остаётся важной задачей для обеспечения безопасности длительных космических миссий.

Литература / References

1. Collia D, Zovatto L, Pedrizzetti G. From microgravity to hypergravity: Perspectives on circulatory adaptation through multiscale modelling. J Physiol. 2026; 604 (13): 5076-5077. doi: 10.1113/JP289417.
2. Gonzalez-Torres L. F., Grimm D., Kruger M. The Effects of Microgravity on the Structure and Function of Cardiomyocytes. Biomolecules. 2025; 15 (9): 1261 DOI: 10.3390/bioml 5091261.
3. Silburn A. Counteracting microgravity: preserving cardiovascular health in low earth orbit. Military Medical Research. 2025; 12: 53. DOI: 10.1186/S40779-025-00642-V.
4. Shahzad Z, Rafay RH, Bala N, Dogan YE, Alli AA. The Heart in Space: Effects of Microgravity on Different Cell Types and Their Functions in the Cardiovascular System. Biomedicines. 2025; 13(10): 2336. doi: 10.3390/biomedicines13102336.
5. Goswami N, Blaber AP, Valenti G, Hinghofer-Szalkay H, Evans J, Bailey DM, Vemikos J, Chouker A, Green DA, White O, van Loon JJWA, Convertino VA. Gravity, microgravity, and artificial gravity: physiological effects, implementation, and applications. Physiological Reviews. 2026; 106 (2): 750-839. DOI: 10.1152/physrev,00055.2024.
6. Alzaabi AA, Alzaabi FM, Siddiqui RW, Siddiqui TW, Sami MM. Review of microgravity's impact on cardiovascular and nervous systems in space exploration. NPJ Microgravity. 2025; 11 (1): 77. doi: 10.1038/s41526- 025-00534-4.
7. Zhi-cheng He, Jian-jun Wu, Research on the oxidation process of microboron below the melting point temperature, Acta Astronautica. 2024; 225: 67-76. DOI: 10.1016/i.actaastro.2024.09.010.
8. Fang E.F., Ng T.B. Bitter Gourd (Momordica charantia) is a Cornucopia of Health: A Review of its Credited Antidiabetic, Anti-HIV, and Antitumor Properties, Current Molecular Medicine. 2011; (11) 5 DOI: 10.2174/156652411795976583
9. Ahmed SS, Goswami N, Sirek A, Green DA, Winnard A, Fiebig L, Weber T. Systematic review of the effectiveness of standalone passive countermeasures on microgravity-induced physiologic deconditioning. NPJ Microgravity. 2024; 10 (1): 48. doi: 10.1038/s41526-024-00389-1.
10. Wnorowski A., Sharma A., Chen H., Wu H., Shao N.Y., Sayed N., Liu C., Countryman S., Stodieck L.S., Rubins K.H., Wu S.M., Lee P.H.U., Wu J.C. Effects of Spaceflight on Human Induced Pluripotent Stem Cell-Derived Cardiomyocyte Structure and Function. Stem Cell Reports. 2019; 13(6): 960-969. DOI: 10.1016/i.stemcr.2019.10.006.

ВЯСЛЕВА У.Р., КАВЕРИНА А.В.

ВЛИЯНИЕ НЕВЕСОМОСТИ НА ЭНДОКРИННУЮ СИСТЕМУ

Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – д.м.н. Д. Ю. Кувшинов

Аннотация. В работе рассматриваются изменения эндокринной системы человека при длительном пребывании в условиях невесомости. Показано, что отсутствие гравитационной нагрузки приводит к выраженным гормональным сдвигам: повышению уровня кортизола, нарушению секреции инсулина, а также дисбалансу гормонов щитовидной железы. Данные изменения способствуют развитию метаболических нарушений, включая снижение костной массы и мышечную атрофию. Отмечается, что выявленные в космической физиологии процессы моделируют распространённые заболевания Земли: космический остеопороз имеет сходство с постменопаузальным, а формирующаяся инсулинорезистентность – с сахарным диабетом 2 типа.

Особое внимание уделено практическому значению космических исследований для клинической медицины. На основе изучения влияния невесомости разработаны и внедрены методы профилактики и лечения, включая применение бисфосфонатов – препаратов, подавляющих активность остеокластов и предотвращающих потерь костной ткани, совершенствование инсулиновых помп и использование вибрационных тренажёров для пациентов с ограниченной подвижностью.

Ключевые слова: невесомость, эндокринная система, инсулинорезистентность, гормоны щитовидной железы, остеопороз, мышечная атрофия, космическая медицина.

VYASLEVA U.R., KAVERINA A.V.

THE EFFECT OF WEIGHTLESSNESS ON THE ENDOCRINE SYSTEM

Professor A.N. Barbarash Department of Normal Physiology
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – MD, DSc D.Yu. Kuvshinov

Abstract. The study examines changes in the human endocrine system during prolonged exposure to microgravity. It has been shown that the absence of gravitational load leads to pronounced hormonal shifts: increased cortisol levels, impaired insulin secretion, and an imbalance of thyroid hormones. These alterations contribute to the development of metabolic disorders, including reduced bone mass and muscle atrophy. It is noted that the physiological processes observed in space replicate common diseases on Earth: space-induced osteoporosis resembles postmenopausal osteoporosis, while emerging insulin resistance is similar to type 2 diabetes mellitus.

Special attention is given to the practical significance of space research for clinical medicine. Based on studies of microgravity effects, preventive and therapeutic methods have been developed and implemented, including the use of bisphosphonates-drugs that inhibit osteoclast activity and prevent bone loss-improvements in insulin pump technologies, and the use of vibration trainers for patients with limited mobility.

Keywords: microgravity, endocrine system, cortisol, insulin resistance, thyroid hormones, osteoporosis, muscle atrophy, bisphosphonates, space medicine.

Длительное пребывание в условиях микрогравитации оказывает значительное влияние на физиологические процессы в организме человека, включая гормональную регуляцию [6, 7]. Эти изменения в гормональной системе имеют как краткосрочные, так и долгосрочные последствия, влияя на здоровье космонавтов и открывая новые возможности для исследований в земной медицине [6, 9].

Одним из наиболее заметных изменений является повышение уровня кортизола, что связано с активацией гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси (HPA). Это явление было зафиксировано у астронавтов на протяжении длительных полетов, что приводит к повышенной реакции организма на стресс [1]. Повышение уровня кортизола может оказывать влияние на многие метаболические процессы, такие как баланс воды и электролитов, а также на иммунный ответ [1, 6, 8].

Кроме того, в условиях невесомости наблюдается изменение в регуляции гормонов щитовидной железы, в частности, снижение уровня тиреотропного гормона (ТТГ), что приводит к снижению активности щитовидной железы. Это состояние аналогично гипотиреозу, который может развиваться в условиях стресса и измененного обмена веществ [2]. Нарушение гормональной регуляции щитовидной железы может повлиять на обмен веществ, выработку энергии и общий уровень активности организма [2, 7].

Важным аспектом является нарушение регуляции инсулина в условиях невесомости. У космонавтов развивается инсулинорезистентность, напоминающая механизмы формирования сахарного диабета 2 типа [3]. Микрогравитация вызывает изменения в метаболизме углеводов, что приводит к нарушению чувствительности тканей к инсулину и повышению уровня глюкозы в крови [3, 7]. Это открытие стало важным не только для космической медицины, но и для лечения диабета на Земле [3, 6]. Влияние микрогравитации на инсулинорезистентность стало основой для развития новых методов контроля углеводного обмена [3, 6]. Инсулиновые помпы обеспечивают мониторинг уровня инсулина и улучшают контроль диабета [3]. Кроме того,

метформин и другие препараты повышают чувствительность к инсулину [3, 7].

У космонавтов в условиях микрогравитации фиксируются изменения в липидном обмене [7], процессы катаболизма и разрушения жировых клеток ускоряются, что также может способствовать развитию метаболического синдрома [6, 7].

Одним из наиболее серьезных последствий микрогравитации является потеря костной массы, известная как космический остеопороз. В условиях невесомости происходит дисбаланс между активностью остеобластов и остеокластов, что приводит к снижению плотности костей и повышенному риску переломов [4, 9]. Этот процесс аналогичен остеопорозу на Земле. Для предотвращения потери костной массы космонавтам применяют бисфосфонаты [4]. Бисфосфонаты играют ключевую роль в профилактике остеопороза. Эти препараты подавляют деятельность остеокластов и снижают риск переломов [4]. На Земле они активно применяются в лечении остеопороза [4, 9]. Мышечная атрофия, вызванная отсутствием нагрузки на мышцы, является еще одной серьезной проблемой для астронавтов [5, 9]. Это явление схоже с процессами, происходящими у людей при длительной иммобилизации - мышцы ослабевают и теряют массу. Для предотвращения этого можно использовать вибрационные тренажеры [5], они улучшают кровообращение и ускоряют восстановление. Вибрационные тренажеры также нашли применение в реабилитации неврологических, постинсульных пациентов [5, 9].

Результаты космических исследований открывают новые горизонты для земной медицины, особенно в таких областях, как лечение и профилактика остеопороза, инсулинорезистентности, метаболического синдрома.

Выводы.

Исследования невесомости помогли разработать новые методы лечения возрастных заболеваний, профилактика остеопороза, инсулинорезистентности, метаболического синдрома. Эти методы применяются в геронтологии и реабилитационной медицине. Изучение влияния невесомости на эндокринную систему способствует развитию как космической, так и земной медицины, улучшаются диагностика, лечение и качество жизни пациентов.

Литература / References

1. Захарова Л. И., Кузнецова Л. В. Влияние условий космического полета на гормональный статус человека. Физиология человека. 2005. Т. 31, №3. – С. 32–41.

2. Fazio S., Palmeri E. A., Skouri S. Thyroid hormones in space. Endocrinology and Metabolism Clinics of North America. 2012. 41 (2): 329-338.

3. Jerkins S. A., Barron P. P., Thompson R. L. Insulin resistance and glucose metabolism during spaceflight. Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2020. 105 (2): 295-303.

4. Yarom R., Korbel D. L., McDonald M. Bisphosphonates for Space-Related Osteopenia. Space Life Sciences. 2017. 17 (1): 9-16.

5. Hather B. M., Tesch P. A., Buchanan P. Skeletal muscle adaptations to spaceflight. American Journal of Physiology. 1994. 267, Pt 2.

6. Шахбазов В. Р., Егоров В. А. Эндокринные и метаболические расстройства у космонавтов в условиях космических полетов. Космическая биология и медицина. 2014. Т. 48, № 1. – С. 14-22.

7. Гречаный В. С., Козлов М. П. Метаболические изменения у космонавтов в условиях длительного космического полета. Физиология человека. 2012. Т. 38, № 4. – С. 96-103.

8. Kikina A.Y., Matrosova M.S., Gorbacheva E.Y., Gogichaeva K.K., Toniyan K.A., Boyarintsev V.V., Kotov O.V., Ogneva I.V. Weightlessness leads to an increase granulosa cells in the growing follicle // NPJ Microgravity. 2024. 10 (1) doi: 10.1038/s41526-024-00413-4.

9. Петров В. И., Логинов В. А. Влияние длительных космических полетов на костно-мышечную систему человека // Космическая биология и медицина. 2017. Т. 51, № 2. – С. 47–52.

ГАЛДЕЦКАЯ А.А., ДВОРНИКОВА А.А.

АЛЕКСЕЙ ЛЕОНОВ: МНОГОГРАННОСТЬ ТАЛАНТА

Кафедра истории
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – к.и.н., доцент З. В. Боровикова

Аннотация. В работе рассмотрены ключевые этапы биографии Алексея Леонова, его вклад в развитие космонавтики, научные достижения и художественное творчество. Показано, как личные качества и широкий кругозор позволили Леонову реализовать себя в разных сферах деятельности.

Ключевые слова: Алексей Леонов, космонавтика, выход в открытый космос, научные исследования, космическая живопись, художественное творчество, наследие.

GALDETSKAYA A.A., DVORNIKOVA A.A.

ALEXEY LEONOV: THE VERSATILITY OF TALENT

Department of History
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in History, Associate Professor Z. V. Borovikova

Abstract. The abstract is devoted to the analysis of the multifaceted personality of Alexei Arkhipovich Leonov, the first person to walk into outer space, a scientist and an artist. The paper examines the key stages of his biography, his contribution to the development of cosmonautics, scientific achievements and artistic creativity. It shows how Leonov's personal qualities and broad outlook allowed him to realize himself in various fields of activity.

Keywords: Alexey Leonov, cosmonautics, spacewalk, scientific research, space painting, artistic creativity, heritage.

Алексей Архипович Леонов – советский лётчик-космонавт, человек, чей вклад оставил неизгладимый след в истории освоения космического пространства и культуры России.

Родился 30 мая 1934 года в селе Листвянка Кемеровской области в большой семье. Несмотря на скромные семейные обстоятельства, рано проявил тягу к науке и искусству. После окончания школы поступил в авиационную школу первоначального обучения в Кременчуге, позже перешёл в Чугуевское авиационное училище, которое окончил в 1957 году [1].

Будучи первым человеком, вышедшим в открытый космос 18 марта 1965 года в 11 часов 34 минуты по московскому времени, и участником исторической стыковки «Союз-Аполлон» 15 июля 1975 года [2], он стал живым символом научно-технического прорыва XX века. Однако масштаб этой личности выходит далеко за пределы пилотируемой космонавтики.

Цель работы – раскрыть многогранность таланта Алексея Леонова, показав эволюцию его личности не только как легендарного космонавта, но и как серьезного ученого-исследователя, а также талантливого художника, сумевшего передать красоту Вселенной языком живописи. Применялись общенаучные методы исследования и системный подход, позволивший рассмотреть личность А.А. Леонова как целостную систему, где различные виды деятельности (космос, наука, живопись) взаимосвязаны и дополняют друг друга. Использовались научные и художественные труды космонавта; книги и статьи о космонавтике и истории освоения космоса; интервью с Леоновым.

Помимо космической карьеры, Алексей Архипович прославился как талантливый живописец. Он пронес любовь к рисованию через всю жизнь. Еще в детстве он оформлял стенгазеты и мечтал поступить в Рижскую академию художеств, но выбрал авиацию. В итоге космос и искусство слились в его судьбе воедино. Леонов стал единственным человеком, который рисовал непосредственно с натуры в условиях невесомости. Во время первого полета у него были цветные карандаши, и он делал зарисовки Земли и космических пейзажей [3]. Его перу принадлежат ставшие классическими описания вида Земли из космоса: смена дня и ночи, ореол атмосферы, восход Солнца.

На Земле Леонов много работал в соавторстве с художником-фантастом Андреем Соколовым. Их совместные картины стали классикой космической живописи, формируя визуальный образ космоса для миллионов людей в СССР и за рубежом. Всего Алексей Леонов создал более 200 живописных и графических полотен.

В 1965 году он был принят в Союз художников СССР. Его полотна поражали оригинальностью сюжетов и уникальной техникой исполнения. Особенно знамениты были его пейзажи Земли, выполненные с высоты орбитальных станций, и художественные фантазии о будущем человечества среди звёзд. Картины экспонировались на выставках в Советском Союзе и за рубежом, привлекая внимание любителей искусства и исследователей космоса [3]. Они стали частью культурного наследия Советского Союза и современной России.

Кроме творчества и космических экспедиций, Леонов активно занимался научной деятельностью. В 1968 году он окончил инженерный факультет Военно-воздушной инженерной академии имени Н. Е. Жуковского, а в 1981 году – адъюнктуру при ней, став кандидатом технических наук. Также он являлся заместителем начальника Центра подготовки космонавтов, получил генеральское звание [1].

Им написано множество статей и книг, посвящённых освоению космоса, психологии межличностных взаимодействий в экстремальных ситуациях, вопросам морального воспитания будущих поколений. Принимал активное участие в создании учебных пособий и учебников по астрономии и астронавтике, воспитывая новые кадры для советской и российской космонавтики. Тематика его научных работ была связана с проблемами космической навигации, безопасности полетов и инженерными аспектами создания космической техники [4]. Он является автором более 10 научных трудов, например, «Пешеход космоса» (1967) , «Солнечный ветер» (1969) и другие; и изобретений, таких как скафандр «Беркут» и гидролаборатория [2].

Алексей Леонов был также и публицистом (соавтор книги «Две стороны Луны» с Дэвидом Скоттом), автором сценария научно-фантастического фильма «В петле Ориона» (1980). Премьера в мире состоялась 9 октября 1982 года [1]. В некоторых источниках фильм называют «забытой жемчужиной» жанра. В настоящее время о «Петле Ориона» помнят преимущественно поклонники советского кино и кинофантастики.

Сегодня Алексей Леонов остаётся важным человеком в истории отечественной космонавтики и русской культуры. Его достижения вдохновили многих молодых людей посвятить себя наукам и искусству. Работы Леонова украшают музеи и галереи, его научные труды изучаются студентами университетов. Имя Леонова увековечено в названиях улиц, площадей, образовательных учреждений и объектов на Земле и в космосе.

Его портрет украшает памятные монеты и почтовые марки [5]. Его заслуги отмечены многочисленными наградами: дважды Герой Советского Союза, кавалер ордена Ленина, лауреат Государственной премии СССР, почетный гражданин более 40 городов мира и действительный член Российской академии художеств [1]. Выйдя в отставку в звании генерал-майора, он до конца жизни занимался популяризацией космонавтики. 11 октября 2019 года Алексей Архипович скончался на 86-м году жизни. Последние часы первооткрыватель провел в госпитале имени Николая Бурденко. Причиной смерти летчика-испытателя по некоторым данным стала острая сердечная недостаточность. Проститься с Алексеем Архиповичем прилетел его друг и по совместительству коллега Томас Стаффорд — американский астронавт, побывавший на Луне, командир миссии «Аполлон-10» [2].

Многогранность таланта Леонова обусловлена его любознательностью, широтой взглядов и способностью сочетать научный подход с творческим мышлением. Его художественные работы не только эстетически ценны, но и помогают популяризировать космонавтику, делая её ближе и понятнее широкой аудитории, а его опыт в открытом космосе стал важной вехой в истории освоения Вселенной.

Выводы

Жизнь Алексея Архиповича Леонова – это ярчайший пример того, как талантливая личность может реализовать себя в совершенно разных, на первый взгляд далеких друг от друга сферах. Он соединил в себе отвагу первопроходца, холодный ум инженера-исследователя и тонкую душу художника. Именно это уникальное сочетание качеств позволило ему не просто выжить в экстремальных условиях открытого космоса, но и передать ощущение «космического» другим – языком цифр, чертежей и красок. Наследие Леонова остается актуальным и сегодня, вдохновляя новые поколения на покорение неизведанного и напоминая о том, что настоящее величие всегда многогранно.

Литература / References

1. Ребров М. Ф. Советские космонавты: библиографический справочник // Серия «Герои космоса». М.: Воениздат, 1983. – 312 с.
2. Каманин Н. П. Скрытый космос: Кн.1. 1960-1963 гг. М.: Инфортекст ИФ, 1995. – 400 с.
3. Леонов А. А. Человек и Вселенная: альбом // Серия «Искусство и космос». М.: Советский художник, 1972. – 224 с.
4. Леонов А. А., Лебедев В. И. Восприятие пространства и времени в космосе. М.: Наука, 1968. – 116 с.
5. Леонов А. А., Соколов А. К. Космос –моя работа: альбом почтовых марок // Серия «Филателия и наука». М.: Связь, 1971. – 48 с.

КАСЛИНА А.А., СЕРЕГИНА А.С., ТЕНЕНЕВА Н.О.

ВЛИЯНИЕ МИКРОГРАВИТАЦИИ НА МЕТАБОЛИЗМ КОСТНОЙ ТКАНИ. АКЦЕНТ НА МЕТАБОЛИЗМ КАЛЬЦИЯ И ВИТАМИНА D

Кафедра медицинской биохимии
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – ассистент С.Е. Долматова

Аннотация. В условиях микрогравитации происходит значительная потеря костной массы (до 1–1,5 % в месяц), имитирующая остеопороз. Это обусловлено дисбалансом ремоделирования кости: усилением резорбции остеокластами и снижением формирования остеобластами. Метаболизм кальция нарушается за счет гиперкальциурии (увеличение экскреции кальция с мочой до 250 мг/сут), что повышает риск образования почечных камней. Уровень витамина D снижается из-за отсутствия УФ-излучения и подавления паратиреоидного гормона, что ухудшает кишечную абсорбцию кальция и реабсорбцию в почках. Коллаген I типа, основной белок костного матрикса, подвергается деградации (повышение маркеров - гидроксипролина, NTX, CTX), что приводит к снижению прочности кости. Анализ данных космических полетов (Skylab, Mir, МКС) подтверждает необходимость комплексных профилактических мероприятий (физические нагрузки, питание, фармакология).

Ключевые слова: микрогравитация, остеопороз, метаболизм костной ткани, кальций, витамин D, коллаген, космонавты.

KASLINA A.A., SEREGINA A.S., TENENEVA N.O.

THE EFFECT OF MICROGRAVITY ON BONE TISSUE METABOLISM FOCUS ON CALCIUM AND VITAMIN D METABOLISM.

Department of Medical Biochemistry
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – Assistant S.E. Dolmatova

Abstract. In microgravity conditions, there is a significant loss of bone mass (up to 1-1.5% per month in weight-bearing bones), which mimics osteoporosis. This is due to an imbalance in bone remodeling, with increased resorption by osteoclasts and decreased formation by osteoblasts. Calcium metabolism is disrupted due to hypercalciuria (increased urinary calcium excretion up to 250 mg/day), which increases the risk of kidney stone formation. Vitamin D levels decrease due to a lack of UV radiation and suppression of parathyroid hormone, which impairs intestinal absorption of calcium and renal reabsorption. Type I collagen, the main protein in the bone matrix, undergoes degradation (increased levels of hydroxyproline, NTX, and CTX markers), leading to a decrease in bone strength. Analysis of spaceflight data (Skylab, Mir, and the International Space

Station) confirms the need for comprehensive preventive measures (physical exercise, nutrition, and pharmacology).

Keywords: microgravity, osteoporosis, bone metabolism, calcium, vitamin D, collagen, astronauts.

Актуальность изучения влияния микрогравитации на костную ткань обусловлена увеличением продолжительности космических полетов и необходимостью сохранения здоровья космонавтов в условиях длительного пребывания за пределами земной атмосферы. Несмотря на значительный прогресс в понимании адаптационных процессов организма к условиям космоса, ключевые звенья патогенеза - нарушения метаболизма кальция, дефицит витамина D и деградация коллагена I типа - остаются предметом пристального научного внимания.

Цель исследования - анализ патогенетических механизмов развития остеопороза в условиях микрогравитации с акцентом на нарушения метаболизма кальция и витамина D

Материалы и методы исследования

В исследовании влияния микрогравитации на метаболизм костной ткани, особенностей метаболизма кальция и витамина D были использованы различные литературные источники, а также рассмотрены проведенные исследования в данной области.

Результаты и их обсуждения

Освоение космического пространства связано с серьезными физиологическими вызовами для организма человека, среди которых особое место занимает потеря костной массы в условиях микрогравитации. Согласно исследованиям, проведенным на станциях Skylab, Mir и МКС, за 4–6 месяцев полета потери минеральной плотности кости в проксимальном отделе бедра и поясничном отделе позвоночника достигают 5-10 %, что эквивалентно многолетнему остеопорозу на Земле. Этот процесс развивается из-за отсутствия механической нагрузки на скелет, приводящей к дисбалансу между остеокластами и остеобластами [1].

Микрогравитация усиливает резорбцию костной ткани примерно на 50 %, что подтверждается кинетическими исследованиями с использованием меченого кальция. В результате происходит высвобождение кальция из костей, повышение его концентрации в крови и последующее подавление секреции паратиреоидного гормона (ПТГ). Это приводит к гиперкальциурии - увеличению выведения кальция с мочой до 200 - 300 мг/сут, а также риску образования почечных камней. Нетто-потеря кальция из костей составляет около 250 мг в сутки, что нарушает гомеостаз минералов и способствует развитию остеопороза [1].

Ключевую роль в этих изменениях играет метаболизм витамина D. В условиях космоса отсутствует ультрафиолетовое излучение, необходимое для синтеза витамина D в коже, а снижение ПТГ тормозит образование

активной формы - 1,25-дигидроксивитамина D. Это ухудшает абсорбцию кальция в кишечнике и его реабсорбцию в почках, усугубляя дефицит минералов. Даже при дополнительном приеме витамина D (500 МЕ/сут) его уровень в организме космонавтов снижается, как было показано на миссиях Skylab и Mir. Витамин D не является полноценной контрмерой потери кости, но его дефицит значительно усиливает проблему [2].

Важным компонентом костного матрикса является коллаген I типа, который обеспечивает структурную основу для минерализации. В микрогравитации происходит downregulation гена Col1a1 в остеобластах, снижение синтеза коллагена и повышение его деградации. Маркеры распада коллагена - гидроксипролин, N-телопептид (NTX) и C-телопептид (CTX) - повышаются на 33 % и более уже после нескольких месяцев полета. Это приводит к ослаблению костного матрикса, увеличению апоптоза остеобластов и нарушению сигнальных путей (Wnt/β-catenin, RANKL). Остеоциты также участвуют в остеолизе, высвобождая кальций и усиливая резорбцию [3].

Аналогичные изменения наблюдаются в моделях симулированной микрогравитации (подвеска задних конечностей у животных), где снижается внутриклеточная концентрация Ca^{2+} в остеобластах, нарушается организация цитоскелета и экспрессия остеогенных генов (Runx2, Bglap). В результате костная ткань теряет объем и прочность, что повышает риск переломов при возвращении на Землю. Восстановление занимает 2 - 3 раза дольше длительности полета [4].

Таким образом, влияние микрогравитации на метаболизм костной ткани представляет собой комплексную проблему, связанную с нарушениями кальциевого обмена, дефицитом витамина D и деградацией коллагена. Для профилактики необходимы физические нагрузки (тренажеры с сопротивлением), оптимизированное питание с повышенным содержанием кальция и витамина D, а также потенциальные фармакологические средства (бифосфонаты, мелатонин).

Литература / References

1. Smith S.M. Calcium and Bone Metabolism During Spaceflight // Nutrition. 2002. Vol. 18, № 10. P. 849–852.

2. Genah S., Monici M., Morbidelli L. The Effect of Space Travel on Bone Metabolism: Considerations on Today’s Major Challenges and Advances in Pharmacology // Int J Mol Sci. 2021. Vol. 22, № 9. P. 4585.

3. Juhl O.J. IV et al. Update on the effects of microgravity on the musculoskeletal system // npj Microgravity. 2021. Vol. 7. P. 28.

4. Baran R. et al. Microgravity-Related Changes in Bone Density and Treatment Options: A Systematic Review // Int J Mol Sci. 2022. Vol. 23, № 15. P. 8650.

КАРОМА С.А.

ГРАВИТАЦИЯ И ГЕМОПОЭЗ: ВЛИЯНИЕ МИКРОГРАВИТАЦИИ И СТРЕССА НА «ТИХУЮ» ГИПОКСИЮ ТКАНЕЙ И ЛАТЕНТНЫЕ ВИРУСНЫЕ ИНФЕКЦИИ

Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш Кемеровского медицинского государственного университета, г. Кемерово
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

Резюме: Длительные космические полеты сопровождаются комплексным воздействием на организм человека факторов стресса, микрогравитации и изоляции, что приводит к развитию иммунной дисфункции и повышает риск реактивации латентных инфекций.

Ключевые слова: микрогравитация, латентные вирусы, иммуносупрессия, стресс, цитокины, гипоксия.

KAROMA S.A.

GRAVITY AND HEMOPOIESIS: EFFECT OF MICROGRAVITY AND STRESS ON "QUIET" TISSUE HYPOXIA AND LATENT VIRAL INFECTIONS

Professor A.N. Barbarash Department of Normal Physiology Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – MD, DSc D.Yu. Kuvshinov

Abstract. Long-term space flights are accompanied by a complex effect of stress, microgravity, and isolation on the human body, which leads to immune dysfunction and increases the risk of reactivation of latent infections.

***Keywords*:** microgravity, latent viruses, immunosuppression, stress, cytokines, and hypoxia.

Одним из наиболее значимых физиологических вызовов для организма человека в условиях длительных космических миссий является развитие вторичной иммунной дисфункции. Комплексное воздействие факторов полета – микрогравитация, психоэмоциональный стресс, изоляция и нарушение гемодинамики – создает предпосылки для угнетения противовирусной защиты [1]. Особую клиническую значимость в этом контексте приобретает проблема реактивации латентных вирусов герпес-группы, которая служит чувствительным индикатором срыва адаптации.

В настоящей работе представлен анализ механизмов стресс-индуцированной иммуносупрессии, роли микрогравитации и тканевой гипоксии в ослаблении клеточного иммунитета, а также рассмотрены практические аспекты мониторинга и профилактики латентных инфекций в условиях космического полет

Цель исследования – изучить анализ механизмов реактивации латентных вирусов герпес-группы (VZV, EBV, CMV, HSV) у астронавтов и оценка роли стресс-индуцированной иммуносупрессии в условиях космического полета.

Материалы и методы исследования

Был проведен научный обзор современных статей научных библиотек PubMed, Cyberleninka, Oxford Academic, Canadian Science Publishing в сфере физиологии и патофизиогии процессов

Результаты и их обсуждение

Условия космического полета (микрогравитация, стресс) являются значимым триггером реактивации латентных герпесвирусов (VZV, EBV, CMV, HSV), что подтверждается выделением их ДНК в слюне и моче астронавтов. Преимущественно бессимптомное течение указывает на частичный иммунный контроль, однако сама реактивация служит объективным маркером иммуносупрессии.

Ключевым патогенетическим звеном выступает угнетение клеточного иммунитета: дисбаланс цитокинов со сдвигом в сторону гуморального ответа (Th2-доминирование), подавление Th1-лимфоцитов и снижение продукции IL-2, IFN-γ, TNF-β. Стресс-индуцированная гиперкортизолемия вызывает нейтрофилию и моноцитоз, но не компенсирует угнетение эффекторной функции клеток [2].

Микрогравитация нарушает гемодинамику, формируя локальные зоны гипоксии, которая потенцирует иммуносупрессию и снижает способность к элиминации патогенов. Транскриптомный анализ выявляет фазовый характер иммунного ответа: периоды острой адаптации сменяются стабилизацией, а при реамбулировании наблюдается временная компенсаторная активация иммунных генов.

Таким образом, стрессовая нагрузка в замкнутых условиях – значимый фактор риска реактивации вирусов, что обосновывает необходимость системного мониторинга цитокинового профиля и функциональной активности клеточного иммунитета (NK, Т-клетки) в длительных миссиях.

Выводы

Космический полет индуцирует реактивацию латентных герпесвирусов вследствие стресс-опосредованной иммуносупрессии с подавлением Th1-зависимого клеточного иммунитета и дисбалансом цитокинов. Микрогравитация и тканевая гипоксия потенцируют эти нарушения, а субклиническая реактивация вирусов служит ранним маркером срыва адаптации, что обосновывает мониторинг функциональной активности NK и Т-клеток для минимизации инфекционных рисков в длительных миссиях

Литература / References

1. Fava M., De Dominicis N., Forte G., Bari M., Leuti A., Maccarrone M. Cellular and Molecular Effects of Microgravity on the Immune System: A Focus on Bioactive Lipids. Biomolecules. 2024; 14(4): 446. doi: 10.3390/biom14040446.

2. Чурина Е.Г., Новицкий В.В., Уразова О.И. Факторы иммуносупрессии при различных патологиях. Бюллетень сибирской медицины. 2011, № 4. – С.103-111

КУРОПАТКИН А.А., ХАЙДАРОВА М.А.

ВКЛАД В.И. КОПАНЕВА В РАЗВИТИЕ КОСМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ

Кафедра истории
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – к.и.н., доцент З.В. Боровикова

Аннотация. В статье рассматривается научное наследие выдающегося советского ученого Василия Ильича Копанева – одного из основоположников отечественной космической медицины. Анализируются его исследования в области вестибулярной устойчивости и статокинетической реакции человека, а также роль в создании системы медицинского обеспечения космических полетов и подготовке кадров для авиационной и космической медицины.

Ключевые слова: В.И. Копанев, космическая медицина, вестибулярная устойчивость, статокинетическая устойчивость, невесомость.

KUROPATKIN A.A., KHAIDAROVA M.A.

V.I. KOPANEV'S CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF SPACE MEDICINE

Department of History
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in History, Associate Professor Z. V. Borovikova

Abstract. The article examines the scientific legacy of Vasily Ilyich Kopanev, an outstanding Soviet scientist and one of the founders of Russian space medicine. It analyzes his research on human vestibular stability and statokinetic response, as well as his role in establishing a medical support system for space missions and training personnel for aviation and space medicine.

Keywords: V.I. Kopanev, space medicine, vestibular stability, statokinetic stability, and weightlessness.

12 апреля 1961 г. Юрий Алексеевич Гагарин навсегда изменил ход человеческой истории, открыв космическую эру. Этот легендарный полёт

стал не просто блестящим достижением конструкторской мысли, но и итогом огромной, напряжённой работы советских врачей, которые сделали всё, чтобы первый космонавт оставался в безопасности. Одну из ключевых ролей в медицинской подготовке к этому событию сыграл Василий Ильич Копанев. Его научные труды, посвящённые вестибулярной устойчивости и статокинетическим реакциям человека, легли в основу системы отбора кандидатов в космонавты и медицинского контроля за полётами экипажей.

Цель исследования – проанализировать вклад профессора В. И. Копанева в развитие космической медицины как практической системы медицинского обеспечения космических полетов.

В работе применялись общенаучные, ретроспективный, историко-хронологический методы. Использовались воспоминания, научные труды В. И. Копанева.

Василий Ильич Копанев родился 5 июня 1927 г. в крестьянской семье в деревне Малые Копани Слободского района Кировской области. Он рос в многодетной семье, где воспитали нескольких выдающихся учёных. Его братья, Александр Ильич и Григорий Ильич, стали историками, а Павел Ильич – языковедом. Детские годы Василия прошли в селе Шестаково и городе Слободском. Пока его отец и пятеро братьев сражались на фронте, юный Василий брал на себя множество домашних забот и при этом успешно учился в школе. С малых лет он отличался огромной любовью к чтению и стремлением к новым знаниям. Всего семья Копаневых воспитала четырёх докторов наук. Мать-героиня Екатерина Елисеевна Копанева отмечала: «Великое это счастье, когда дети вырастают на радость матери. Когда они здоровы, добры душой, работящие. Их у меня было восемь. Володя не вернулся с войны. Остальные семеро выучились. Уж если в тяжелые годы мне, крестьянке, удалось поднять на ноги детей, то внукам моим все дано» [1].

В 1943 г. В. И. Копанев окончил среднюю школу №7 и поступил в Военно-морскую медицинскую академию, которая в то время находилась в эвакуации в Кирове. В годы учёбы он проявил серьёзный интерес к исследовательской работе, за что руководство академии не раз объявляло ему благодарности. После окончания академии он служил старшим врачом в авиационном полку. Этот этап его карьеры сыграл важнейшую роль: постоянная работа с лётчиками помогла ему разобраться в тонкостях врачебного контроля в авиации и выявить круг проблем, которые нуждались в научном изучении.

С 1953 г. Василий Ильич начал работать в Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова (ВМедА) помощником начальника учебного отдела. В 1954 г. окончил биолого-почвенный факультет Ленинградского государственного университета, что дало ему фундаментальную естественно-научную подготовку. В 1958–1961 гг. прошел обучение в

адъюнктуре при кафедре авиационной медицины ВМедА, затем был направлен в Москву.

С 1961 по 1973 г. В. И. Копанев работал в Научно-исследовательском институте авиационной и космической медицины, пройдя путь от младшего научного сотрудника до начальника научно-исследовательского отдела. Непосредственно участвовал в решении медико-биологических проблем, возникших перед пилотируемой космонавтикой: разрабатывал регистрирующую аппаратуру, обрабатывал и анализировал медицинскую информацию во время полетов [2, 3].

Центральным направлением научной деятельности В. И. Копанева стало изучение проблемы укачивания в условиях космического полета. Уже в 1962 г. вышла его работа, ставшая классической в отечественной космической медицине и заложившая основы для понимания механизмов вестибулярных нарушений в невесомости. Сохранился экземпляр труда с авторской подписью на титульном листе: «Мама! Это работа, которая мне очень нравится, поэтому я с большим удовольствием преподношу её тебе. Твой сын Вася. 15.04.1963 г.». Видный учёный вырос в большой и дружной семье, через года сохранив любовь и уважение к матери [4].

В 1968 г. в сборнике «Медико-биологические исследования в невесомости» была опубликована его работа, обобщающая результаты многолетних исследований. Ученый изучал динамику показателей вестибулярного анализатора при действии ускорителя Кориолиса (часть абсолютного ускорения, которая возникает при движении материальной точки относительно вращающейся системы координат), что позволило выявить закономерности реакций в условиях невесомости.

В 1966 г. были обобщены результаты первых экспериментов по изучению воздействия невесомости на организм человека и животных, полученных в ходе запусков геофизических ракет и первых пилотируемых полетов [3, 5].

Особое значение имело открытие феномена «скрытых форм укачивания». В статье, опубликованной В. И. Копаневым в Военно-медицинском журнале в 1970 г., он показал, что у части летчиков и космонавтов вестибулярные нарушения могут не проявляться явно, но существенно снижать работоспособность и качество выполнения профессиональных задач.

В 1974 г. были сформулированы научные принципы оценки и прогнозирования устойчивости человека к воздействию ускорений и невесомости [5]. В.И. Копанев доказал, что статокинетическая устойчивость является интегральной характеристикой, определяющей способность человека сохранять пространственную ориентацию и работоспособность в условиях, связанных с нарушением привычной афферентации (постоянного потока нервных импульсов, поступающих в центральную нервную систему от органов чувств). Им были разработаны методы количественной оценки

этой устойчивости, которые легли в основу системы профессионального отбора космонавтов.

В том же году была опубликована работа, представлявшая собой сравнительный анализ советских и американских данных и свидетельствовала о высоком уровне международного научного сотрудничества в области космической медицины уже в период разрядки международной напряженности [2, 5]. Ученым были выполнены уникальные эксперименты по определению влияния вида индикации авиагоризонта на пространственную ориентировку летчиков и планеристов.

Совместно с Н. М. Рудным он выступил редактором учебника «Авиационная медицина» (1984), который на протяжении многих лет служил основным учебным пособием для подготовки авиационных врачей.

В 1985 г. вышла монография В.И. Копанева «Влияние гипогеомагнитного поля на биологические объекты». В этой работе было исследовано воздействие ослабленного магнитного поля на организм человека – фактора, актуальность которого особенно возрастает при длительных межпланетных полетах, выходящих за пределы магнитосферы Земли.

В 1970 г. В.И. Копанев защитил докторскую диссертацию, а в 1973 г. возглавил кафедру авиационной и космической медицины Военно-медицинской академии, которой руководил до 1990 г. Он превратил ее в ведущий центр подготовки специалистов для авиационной и космической медицины. Под его руководством кафедра стала профильной для факультета подготовки врачей для Военно-воздушных сил. В. И. Копанев разработал структурно-логическую схему обучения авиационных врачей и подготовил перечень практических навыков и умений, подлежащих обязательной отработке на учебных занятиях. В учебной работе он уделял большое внимание практической направленности обучения и совершенствованию лабораторной базы кафедры. Под его руководством была проведена реконструкция учебной базы с созданием тематических классов, моделирующих различные факторы полета. Впервые в академии на курсовых и выпускных государственных экзаменах по авиационной и космической медицине введен тестовый контроль теоретических знаний и экзамен по практическим навыкам авиационного врача. В 1974 г. Василию Ильичу было присвоено ученое звание профессора, а в 1980 – воинское звание генерал-майора медицинской службы. В 1990 г. он был удостоен звания Заслуженного деятеля науки РСФСР. В том же годы вышел в отставку. В 1991 г. был принят на должность старшего научного сотрудника Военно-медицинского музея МО РФ. Умер в 1992 г., похоронен в Санкт-Петербурге. Под научным руководством В. И. Копанева были защищены две докторские и 26 кандидатских диссертаций. Он воспитал поколение специалистов, продолживших развитие отечественной космической медицины. Возглавлял комиссию «Медицинское обеспечение полетов на

новых летательных аппаратах». Научное наследие включает более 250 научных работ, в том числе восемь монографий [2, 3, 5].

В.И. Копаневу принадлежат приоритетные разработки вопросов вестибулярной устойчивости и скрытых форм укачивания летчиков и космонавтов. Эти разработки легли в основу методов профессионального отбора и медицинского контроля состояния космонавтов в полете. Современные программы подготовки космонавтов включают оценку вестибулярной устойчивости по методикам, восходящим к исследованиям В.И. Копанева. Велика его заслуга в изучении физиологических механизмов адаптации к условиям невесомости. Исследования, проведенные под его руководством, позволили выявить закономерности адаптационных процессов и разработать методы профилактики неблагоприятных последствий длительного пребывания в невесомости. Созданная В.И. Копаневым научная школа продолжает свою работу. Кафедра авиационной и космической медицины Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова остается единственным в России и на постсоветском пространстве учебным центром по подготовке специалистов в области авиационной и космической медицины. О признании большого значения работ В.И. Копанева свидетельствует факт его приглашения на прием генерального консула США в честь совместного полета «Союз-Аполлон». Награжден орденом «За службу Родине в Вооруженных силах СССР» III степени, памятной медалью «50 лет Ю. А. Гагарину». В 2017 году к 90-летию со дня рождения В. И. Копанева в Военно-медицинском музее организовывалась посвящённая ему выставка.

Заключение

Василий Ильич Копанев прошел путь от старшего врача авиационного полка до одного из руководителей научной школы авиационной и космической медицины. Его научные исследования в области вестибулярной устойчивости, статокинетической реакции и скрытых форм укачивания заложили фундамент системы профессионального отбора и медицинского сопровождения космических экипажей. В день космонавтики, отмечаемый 12 апреля, мы вспоминаем не только первого космонавта планеты, но и тех, кто обеспечил его безопасный полет. Василий Ильич Копанев принадлежит к числу этих выдающихся ученых, чей вклад в развитие космической медицины является неотъемлемой частью истории отечественной космонавтики. Его научное наследие продолжает служить основой для подготовки новых поколений космонавтов и развития систем медицинского обеспечения перспективных космических программ.

Литература / References

1. Космос далёкий и близкий // Слободские куранты – URL: https://kurantynew.ru/new/2014/04/12/kosmos-dalyokij-i-blizkij/ (дата обращения: 27.03.2026).

2. Благинин А.А., Шабалин В.Н. Вклад Василия Ильича Копанева в фундаментальную и практическую подготовку авиационных врачей (к 90-летию со дня рождения В.И. Копанева) // Вестник российской военно-медицинской академии. 2017. №2. – С. 272–274.

3. Благинин А.А., Шабалин В.Н. Вклад Василия Ильича Копанева в фундаментальную и практическую подготовку авиационных врачей (к 95-летию со дня рождения) // Вестник российской военно-медицинской академии. 2022. №3. – С. 637–641. – URL: https://journals.eco-vector.com/1682-7392/article/view/107160/86726 (дата обращения: 27.03.2026).

4. Укачивание, как проблема космической медицины // Военно-медицинский музей. – URL: https://milmed.spb.ru/ottisk-stati-kopaneva-i-komendantova/ (дата обращения: 27.03.2026).

5. История отечественной космической медицины. – М.: ГосНИИ военной медицины, 2001. – 319 с.

ЛАВРИЩЕВ А.А.

КОСМИЧЕСКАЯ ГОНКА СССР И США

Кафедра истории
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – к.и.н., доцент З.В. Боровикова

Аннотация. Рассмотрен один из самых показательных эпизодов Холодной войны, где научно-технический прогресс был неразрывно связан с политикой, идеологией и вопросами национальной безопасности. В работе представлен обзор предпосылок и ключевых событий космической гонки.

Ключевые слова: космос, противостояние СССР и США, капитализм, плановая экономика, холодная война.

LAVRISCHEV A.A.

THE SPACE RACE BETWEEN THE USSR AND THE USA

Department of History
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD, Associate Professor Z.V. Borovikova

Abstract. One of the most illustrative episodes of the Cold War is examined, where scientific and technological progress was inextricably linked with politics, ideology, and national security issues. The paper provides an overview of the prerequisites and key events of the space race.

Keywords: space, USSR-USA confrontation, capitalism, planned economy, Cold War.

По нашим наблюдениям, множество молодых людей сегодня не до конца представляет, чем же была космическая гонка двух сверхдержав:

зачастую эта страница истории воспринимается как самопиар, маркетинговый ход для поднятия престижа страны. Есть в этих словах и доля правды, но реальная историческая картина куда сложнее и уходит корнями в геополитическое противостояние, начавшееся сразу после Второй мировой войны.

Цель исследования – изучить ключевые аспекты космической гонки между СССР и США в период Холодной войны, проанализировать подходы и результаты соперничества двух стран.

Представленная работа является обзорной и базируется на сравнительно-теоретическом и историко-документальном анализе опубликованных данных. Использовались научные и научно-популярные статьи, книги, мемуары, содержащие сведения о космической гонке СССР и США в ходе Холодной войны.

Главной предпосылкой космической гонки стало создание баллистических ракет дальнего действия. Дело в том, что в 1950-е годы ракеты рассматривались в первую очередь как носители ядерного оружия. Советская межконтинентальная баллистическая ракета Р-7, созданная в Особом конструкторском бюро №1 (ОКБ-1), была разработана для доставки термоядерного заряда на территорию вероятного противника. Именно эта ракета, как наиболее мощная и надежная (американские аналоги того времени были менее совершенны), впоследствии вывела в космос первый спутник [1, 2]. Космос стал ареной для демонстрации превосходства той или иной социально-политической системы. Успехи в освоении космоса служили доказательством правильности выбранного пути развития.

После Второй мировой войны и СССР, и США получили немецкие ракеты «Фау-2» (V-2). На этом общие вводные заканчиваются. США сделали ставку на привлечение команды Вернера фон Брауна, который был убежденным нацистом, хотя впоследствии всячески это отрицал (фон Браун был членом НСДАП с 1937 года и имел звание штурмбанфюрера СС) [1, 3]. В дальнейшем распределение заказов между военными (ВВС, армия) и НАСА, а также конкуренция между подрядчиками привела к распылению сил и средств [4].

В СССР благодаря плановой экономике в условиях жесткой централизации и концентрации ресурсов был создан мощный научно-производственный комплекс под руководством Сергея Павловича Королева, что позволило задавать темп и лидировать в космической гонке. 4 октября 1957 года был осуществлен запуск «Спутника-1». Это событие стало для США не просто неожиданностью, а целым культурным феноменом, получившим название «спутниковый кризис». Американцы были уверены в своем технологическом превосходстве, но советская ракета Р-7 смогла вывести на орбиту объект массой 83,6 кг, тогда как первый американский спутник «Эксплорер-1» (запущен 1 февраля 1958 г.) весил не больше 8,3 кг [2, 5].

Запуск «Спутника-2» с собакой по кличке Лайка на борту 3 ноября 1957 года доказал возможность выживания живых организмов в космосе [1, 5].

Для 1959 года характерна целая серия триумфов СССР: «Луна-1» – первый аппарат, достигший второй космической скорости и пролетевший вблизи Луны; «Луна-2» впервые достигла поверхности Луны, осуществив жесткую посадку; «Луна-3» сфотографировала обратную сторону Луны [4].

12 апреля 1961 года Юрий Гагарин совершил полный виток вокруг Земли, пробыв в космосе 108 минут, тогда как Алан Шепард (5 мая 1961 г.) выполнил лишь суборбитальный полет, длившийся 15 минут (примерно 5 минут в состоянии невесомости) [5].

16 июля 1963 года состоялся первый в истории полет женщины-космонавта Валентины Терешковой. За ней второй женщиной в космосе стала Светлана Савицкая в 1982 году, и только 18 июня 1983 года, спустя 20 лет после полета Терешковой, в космосе оказалась американская женщина-астронавт Салли Райд.

18 марта 1965 года Алексей Леонов впервые осуществил выход в открытый космос, который продлился 12 минут и 9 секунд [5].

14 сентября 1959 года в рамках уже ранее упомянутой программы «Луна» советская автоматическая межпланетная станция (АМС) прилуняется на Луну, а уже 3 февраля 1966 года АМС Луна-9 совершает мягкую посадку. В том же году достигает поверхности Венеры АМС Венера-3, а 15 декабря 1970 года Венера-7 прошла через атмосферу и, совершив посадку, продолжила передавать научные данные. Достичь поверхности Венеры сможет только 1 американский АМС «Пионер-Венера-2», запущенный 8 августа 1978. На Луне же американский АМС окажется третьим после советских Луны-2 и Блока «Е» ракеты-носителя Восток-Л [4, 5].

В этих условиях США акцентируют все внимание на лунной повестке. 20 июля 1969 года Нил Армстронг ступил на поверхность Луны. Советская пилотируемая лунная программа (ракета-носитель Н-1, корабль Л3) потерпела неудачу из-за технических проблем и недостаточного финансирования, вызванного распылением ресурсов между различными проектами [2, 6].

После этого СССР переключается с Луны на долгосрочную программу по колонизации космоса. В рамках космической программы «Салют» отправляются экипажи с целью увеличения продолжительности миссий и исследований в открытом космосе («Салют-8» станет базовым блоком орбитальной станции «Мир»). В середине 1980-х годов советские ученые были готовы к созданию первой постоянной орбитальной станции «Мир», которая проработала с 20 февраля 1986 года по 23 марта 2001 года, тогда как американцы были сосредоточены на непродолжительных полетах в шаттлах [5].

В настоящее время наступила эра Международной космической станции – совместного проекта 13 стран, где за Россией остается весомый вклад в ее функционирование, поскольку на момент создания станции только у Советского Союза был опыт обслуживания орбитальных космических станций [7].

Кто же победил в космической гонке?

В западном дискурсе часто встречается тезис, что США выиграли войну в космосе, первыми высадившись на Луну, однако мы не имеем права быть обманутыми в этом вопросе. СССР победил в ключевых «первенствах»: первый спутник, первый человек в космосе, первый выход в открытый космос, первая женщина-космонавт, первые автоматические станции на Луне и Венере, первая постоянная космическая станция [5]. Полет американцев на Луну был направлен на минимизацию репутационных потерь, поскольку в дальнейшем вся космическая отрасль планеты будет основана не на Лунной миссии США, а на достижениях СССР в строительстве постоянных космических станций.

Западные авторы часто представляют космическую программу США как «мирное научное стремление», хотя Кеннеди сам признавал, что искал цель, которая позволила бы «догнать русских», и выбрал Луну, потому что у США там не было конкурентов, в отличие от околоземной орбиты [4].

США пытались выставить первый Советский спутник всего лишь «грудой металла», однако «спутниковый кризис», вызвавший в США панику и пересмотр всей системы образования вместе с оборонной промышленностью, доказывает, насколько реальным был успех СССР [1].

Запад долгое время вообще отрицал факт существования советской лунной программы как таковой или представлял её как примитивную, но рассекреченные данные и мемуары конструкторов (например, В. П. Мишина, соратника Королева) говорят об обратном: СССР вел полноценную гонку, которая была проиграна не из-за «глупости», а из-за трагической гибели Королева в 1966 году и последующей дезорганизованности [2, 6].

Исходя из причин возникновения гонки, победа США в ней означала бы физическое уничтожение СССР или России в дальнейшем, поскольку в первую очередь ракеты рассматривались как носители ядерного оружия. Не возникает сомнений в способности США применить ядерное оружие по отношению к своему противнику, поскольку в мировой истории уже есть прецедент – это бомбардировка Хиросимы и Нагасаки [7].

Заключение

Космическая гонка была неотъемлемой частью холодной войны. СССР выиграл ее начальный этап, заложив основы мировой космонавтики. США в этой гонке, не поспевая за Союзом, решили сменить «дорожку для бега» с околоземной на лунную, где бы у них не было конкурентов.

После 1975 года (программа «Союз-Аполлон») открытое противостояние трансформировалось в сотрудничество, ознаменовав не

окончание соперничества, а лишь следующий его этап. СССР вновь вырывается вперед со своими космическими станциями, тем самым заложив основу для существования МКС. Развал Советского Союза ознаменовал победу США в холодной войне, однако победа в космической гонке означала бы физическое уничтожение России. Поэтому соперничество в космосе продолжается и в наше время.

Литература / References

1. Афанасьев И.Б., Воронцов Д.А. Первая космическая гонка: поединок за спутник. – Москва: Фонд «Русские Витязи», 2017. – 344 с.

2. Черток Б.Е. Ракеты и люди. Т.4. Лунная гонка. Москва: Машиностроение, 1999. – 437 с.

3. Мадер Ю. Тайна Хантсвилла: документальный рассказ о карьере «ракетного барона» Вернера фон Брауна / сокр. пер. с нем. Москва: Политиздат, 1965. – 182 с.

4. Шубин П.С. Луна. История, люди, техника. Москва: АСТ, 2019. – 384 с.

5. Хозин Г.С. Великое противостояние в космосе (СССР – США). Москва: Вече, 2001. – 416 с.

6. Железняков А.Б., Шляндский А.Г. Царь-ракета Н-1. Лунная гонка СССР. Москва: Яуза: Эксмо, 2016. – 112 с.

7. Ознобищев С.К., Климов В.А. Военно-космическая гонка: фантазии, не ставшие реальностью? // Полис. Политические исследования. 2024. № 6. – С. 75–90.

ЛЕМТЮГОВА О.Д.

ОТРАЖЕНИЕ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЁТА В. В. ТЕРЕШКОВОЙ В СОВЕТСКОЙ РЕГИОНАЛЬНОЙ ПЕРИОДИКЕ ПО МАТЕРИАЛАМ ГАЗЕТЫ «КРАСНОЕ ЗНАМЯ»

Кафедра российской истории
Томского государственного университета, г. Томск
Научный руководитель – к.и.н. А.А. Мицук

Аннотация. Статья посвящена анализу освещения полёта В. В. Терешковой в региональной прессе на примере газеты «Красное знамя». Показано, что СМИ формировали преимущественно положительный образ миссии, умалчивая о её сложностях. Делается вывод о роли прессы в идеологическом конструировании восприятия космических достижений.

Ключевые слова: В.В. Терешкова, космический полёт, советская пресса, региональная периодика.

LEMTYUGOVA O.D.

REFLECTION OF V. V. TERESHKOVA'S SPACE FLIGHT IN THE SOVIET REGIONAL PERIODICALS BASED ON THE MATERIALS OF THE NEWSPAPER KRASNOE ZNAMYA

Department of Russian History
Tomsk State University, Tomsk
Supervisor – Ph.D in History A.A. Mitsuk

Abstract. The article is devoted to the analysis of the coverage of V. V. Tereshkova's flight in the regional press using the example of the newspaper Krasnoe Znamya. It is shown that the media formed a predominantly positive image of the mission, keeping silent about its difficulties. The conclusion is made about the role of the press in the ideological construction of the perception of space achievements.

Keywords: V.V. Tereshkova, space flight, Soviet press, regional periodicals.

Происхождение космоса, его тайны, загадки, а впоследствии и освоеие занимали людей на протяжении многих веков. Начиная с теории Н. Коперника о гелиоцентрической системе мира в XVI веке, через развитие астрономии и физики, формирование научной картины мира в трудах Галилея и Ньютона, а также становление ракетостроения и технический прогресс XX века, человечество последовательно продвигалось к осуществлению первого полёта человека в космос. 12 апреля 1961 г. произошло, казалось бы, невозможное событие – первый в истории орбитальный полёт советского космонавта Юрия Гагарина. На этом достижении развитие отечественной и мировой космонавтики не остановилось. Уже 16 июня 1963 г., спустя чуть более двух лет, в космос отправилась первая женщина-космонавт – Валентина Владимировна Терешкова.

Полёт В. В. Терешковой имел не только научное, но и значительное общественное значение, что обусловило его широкое освещение в советской прессе. Это позволяет обратиться к материалам периодической печати как к важному источнику для изучения восприятия данного события современниками. Для изучения указанных аспектов были привлечены материалы региональной периодической печати, прежде всего газета «Красное знамя» (1961-1963 гг.). Она иллюстрирует понимание и освещённость первой миссии женщины в космос в 1963 г. граждан СССР. Для изучения указанных аспектов были привлечены материалы региональной периодической печати, прежде всего газеты «Красное знамя» (1961-1963 гг.), позволяющие про-следить особенности освещения первой миссии женщины в космос в советском обществе. Обращение к томской прессе обусловлено тем, что Томск являлся одним из значимых научно-образовательных центров Сибири, что предопределяло повышенное

внимание к достижениям науки и техники, включая космонавтику. Это придаёт источнику особую ценность, поскольку позволяет выявить особенности восприятия космических достижений в научно-ориентированной региональной среде.

В историографии, посвящённой полёту В. В. Терешковой наблюдается сравнительно ограниченное количество текущих публикаций, которые демонстрируют разные аспекты женской космонавтики. Так, например, А. В. Иванисова в своей статье «История женской космонавтики в Советском Союзе и современной России» сравнивает процентное соотношение космонавтов-мужчин и космонавтов-женщин и анализирует сравнение влияния космических экспедиций на одних и других, тем самым акцентируя внимание на гендерном измерении проблемы [1]. Описание опыта всех женщин космонавтов СССР и России находит своё отражение в статье З. В. Боровиковой «Женщины космонавты», где формируется обобщённая картина их профессиональной деятельности [2]. Дополняя данные подходы А.А. Крылывец, А. Д. Петрова в работе «Женщины и космос» рассматривают пути реализации «женской космонавтики», а также сходства и различия между «русской» и «американской» космонавтикой [3]. Таким образом, несмотря на различие исследовательских ракурсов, указанные работы раскрывают лишь основные аспекты женской космонавтики, не затрагивая аспект отражения полёта первой женщины космонавта в сибирской периодике. Исходя из этого, целью работы является выявление основных приёмов и смысловых акцентов, используемых при освещении миссии В.В. Терешковой в космосе.

Космическая экспедиция В. В. Терешковой освещалась в советской и, в частности, в томской периодике, иллюстрируя её опыт в освоение космоса с момента подготовки к полёту до приземления, последующих мероприятий, историй о жизни героини и её дальнейшем пути. В Томской газете «Красное знамя» история В. В. Терешковой начинается с её предстартовой речи, где девушка подчёркивает своё счастье, что ей: «…первой в мире женщине – гражданке Союза Советских Социалистических Республик, – предстоит осуществить полёт в космос» [4]. Это событие действительно было уникальным, так как космический полёт В. В. Терешковой помимо того, что являлся первым полётом женщины в космос, также имел значение и для ряда научных экспериментов. Так, ещё после успешной экспедиции первых советских космонавтов в 1961–1962 гг., один из основных создателей советской ракетно-космической техники С. П. Королёв хотел изучить влияние космического пространства на женский организм, получить новую информацию для усовершенствования системы управления космических кораблей типа «Восток», а также произвести съёмку лунной и земной поверхности [1].

Чайка (позывной В. В. Терешковой) провела в космосе 2 суток, 22 часа и 50 минут, выполняя задания по налаживанию связи с землёй и В. Ф.

Быковским, который выполнял задания на космическом корабле Восток-5 [5]. Советская печать подчёркивала успех девушки, цитируя её радиограммы к первому секретарю ЦК КПСС Н. С. Хрущёву: «Докладываю ленинскому Центральному Комитету Коммунистической партии Советского Союза, Советскому правительству, дорогому Никите Сергеевичу Хрущёву: полёт проходит нормально, системы корабля работают отлично, самочувствие хорошее. Сердечно благодарю Коммунистическую партию, правительство и весь советский народ за оказанное доверие. До скорой встречи на родной Земле» [4].

Новички в космосе редко сталкиваются с идеальными условиями, и полёт В.В. Терешковой не стал исключением. Хотя газеты писали о триумфе и благополучном старте «Чайки», уже на вторые сутки на Земле забеспокоились: руководители полёта всё чаще жаловались на то, что девушка отвечает сбивчиво и не всегда по делу. Причины были неизвестны: помехи со связью, усталость, плохое физическое состояние из-за невесомости [6]. Проблемы возникали и с тренировками по ручной ориентации, и с докладами на землю, которые ждали иногда по 5 часов, хотя В. Ф. Быковский с космического корабля Восток–5 присылал их вовремя [6].

В то же время в газете эти проблемы абсолютно не поднимались. Полёт В. В. Терешковой отражался её радиограммами разным странам американского континента, скандинавского полуострова и Австралии: «Желаю мира и счастья народам Латинской Америки»; «Шлю сердечный привет героическому народу Кубы, славным кубинским женщинам»; «Желаю наро-дам Соединённых Штатов Америки мира и счастья»; «Шлю горячий привет народам скандинавских стран»; «С борта советского космического корабля «Восток–6» приветствую австралийский народ» [7]. Подобные обращения носили не только символический, но и ярко выраженный идеологический характер, направленными на демонстрацию миролюбивой политики СССР и укрепление его международного авторитета в условиях холодной войны. Радиограммы выполняли важную пропагандистскую функцию, формируя образ Советского Союза как лидера космической гонки и государства, вы-ступающего за мир и сотрудничество между народами.

Завершение полёта В. В. Терешковой и В. Ф. Быковского ознаменовалось множеством поздравлений, интервью и статей. Переход к этапу после-полётного освещения позволяет проследить, каким образом формировалась итоговая интерпретация миссии в общественном пространстве. В одной из статей, вышедшей через день после успешного приземления В.В. Терешковой, под названием «Первая в мире космонавтка. Научные задачи огромного значения» автор рассматривает полёт В.В. Терешковой, как подтверждение факта «полного полноправия женщин в политическом и общественном от-ношении», а не как сенсацию, что подчёркивало стремление советской прессы представить данное событие

прежде всего как закономерный результат социального прогресса, а не как исключительное явление [7]. Тем не менее, медики отмечали, что В. В. Терешкова перенесла полёт «удовлетворительно» [1]. У неё были отмечены вялость, тошнота, ограниченность в движениях, также часть экспериментов не была выполнена. В то же время она провела в космосе почти 3 суток, во время которых вела бортовой журнал и делала фотографии горизонта.

Отражение первого полёта женщины в космос оказалось неоднозначным. С одной стороны, в Советской прессе подчёркивались только положи-тельные аспекты миссии В. В. Терешковой, а именно обмен радиограммами с землёй и Востоком–5. При этом умалчивалось состояние здоровья девушки и факты невыполнения или долгого выполнения некоторых заданий. Эти особенности были закономерными и продиктованными спецификой контроля печати и важностью самого факта полёта женщины в космос на фоне холодной войны и гонки вооружений СССР и США. С другой стороны, отказ от женской космонавтики почти на 20 лет, после полёта «Чайки», красноречивее всего отражал реальную ситуацию в сфере женской космонавтики.

Проведённое исследование показывает, что анализ региональной периодической печати позволяет не только реконструировать информационное сопровождение значимых исторических событий, но и выявить механизмы формирования общественного восприятия этих событий. На примере освещения полёта В. В. Терешковой становится очевидным, что советские СМИ выполняли не столько информирующую, сколько конструирующую функцию, задавая интерпретационные рамки для массовой аудитории.

Особое значение имеет тот факт, что региональная пресса, несмотря на свою удалённость от центра, воспроизводила единый идеологический нарратив, тем самым подтверждая высокую степень централизованности информационной политики. Это позволяет рассматривать подобные источники как важный инструмент изучения не только истории космонавтики, но и социокультурных процессов советского общества.

Литература / References

1. Иванисова А. В. История женской космонавтики в Советском Союзе и современной России // Актуальные проблемы авиации и космонавтики: Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, 2019. – С. 551–553.
2. Боровикова З. В., Коженкова А. С. Женщины-космонавты // Через тернии к звездам: освоение космоса: Сборник материалов I Международной научно-практической конференции, 2020. – С. 55–59.
3. Крылывец А. А., Петрова А. Д., Сидоров И. Т. Женщины и космос // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2011. – С. 378-379.
4. Новый подвиг во славу Родине // Красное знамя. Томск, 1963. Вып. 142.

5. Космическая энциклопедия URL: https://www.astronaut.ru/crossroad/010.htm (дата обращения: 03.03.2026).

6. Черток Б. Е. Ракеты и люди. Горячие дни холодной войны. – Москва: Изд-во Машиностроение, 1999. – 416 с.

7. С борта космического корабля Восток–6 // Красное знамя. Томск, 1963. Вып. 143.

[1]МУЛЯДИ АХМАД, [2]БИРЮКОВ С.В., [3]РЯНТОРИ

ИНДОНЕЗИЙСКАЯ КОСМИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА: МЕЖДУ СЛАВНОЙ ИСТОРИЕЙ И ВЫЗОВАМИ СОВРЕМЕННОГО МИРА

[1]Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), г. Джакарта, Индонезия
[2]Томский государственный университет, г. Томск
[3]Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), г. Джакарта, Индонезия

Аннотация. Космическая программа в Индонезии является частью усилий Индонезии по поддержке национального суверенитета. Правительство Индонезии, через BRIN (ранее LAPAN), последовательно демонстрирует свой национальный технологический потенциал в этой области, создавая высокотехнологичные спутники и ракеты, адаптированные к национальным потребностям как в гражданском, так и в военном секторах.

Ключевые слова: космонавтика, Индонезия, космодром Биак, серия ракет RX.

[1]MULYADI AHMAD, [2]BIRYUKOV S.V., [3]RYANTORI

THE INDONESIAN SPACE PROGRAM: BETWEEN A GLORIOUS HISTORY AND THE CHALLENGES OF THE MODERN WORLD

[1]Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta, Indonesia
[2]Tomsk State University, Tomsk
[3]Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta, Indonesia

Abstract. Indonesia's space program is part of Indonesia’s efforts to support national sovereignty. The Indonesian government, through BRIN (formerly LAPAN), has consistently demonstrated its national technological capabilities in this area by developing high-tech satellites and rockets tailored to national needs in both the civilian and military sectors.

Keywords: astronautics, Indonesia, Biak Space Center, RX series of rockets.

Индонезия – крупнейшее в мире архипелажное государство, насчитывающее более 17000 островов. Стратегическое положение Индонезии также обусловлено её расположением на экваторе и между двумя океанами. Это географическое положение и особенности делают

Индонезию значимым геополитическим игроком в регионе (Индо-Тихоокеанском). Кроме того, обширная географическая территория Индонезии позволяет ей осуществлять сильный контроль не только над сушей и морем, но и над воздушным и космическим пространством. По этой причине Индонезия давно проявляет большой интерес к космическим программам и демонстрирует значительный технологический космический потенциал как для гражданских, так и для военных целей [6, С. 259-265; 1, С. 148-150].

История освоения космоса Индонезией неразрывно связана с именем основателя Индонезийской Республики, Ахмеда Сукарно [6, С. 259]. Сукарно, как первый президент Индонезии, рассматривал освоение космоса как важный фактор усиления геополитического влияния Индонезии.

Во время своего президентства Сукарно, вдохновленный успехами Советского Союза, пытался способствовать развитию космического потенциала Индонезии, основав в 1963 году Национальное агентство аэронавтики и космонавтики (ЛАПАН) [5]. В 1960-х – 1970-х годах ЛАПАН был крупнейшим научно-исследовательским учреждением в области аэронавтики и космоса в Юго-Восточной Азии. В то время Индонезия также была лидером в регионе АСЕАН в области космической программы. Тем не менее, из-за нестабильной экономической ситуации Индонезия так и не смогла достичь максимальных успехов на международном уровне, таких как Советский Союз, США и Франция.

После окончания политического режима Сукарно президентство перешло к Сухарто. Во время своего президентства он сосредоточился на национальном экономическом развитии и политической стабильности [3]. Сухарто удалось превратить Индонезию в одного из «азиатских тигров» со значительным экономическим ростом номинального ВВП. Благодаря такой экономической ситуации Индонезия стала более готова к развитию своей космической технологической программы.

Первым значительным шагом в развитии индонезийской космической программы при режиме Сухарто стало сотрудничество с выдающимся индонезийским ученым и исследователем Б. Дж. Хабиби, экспертом в области аэродинамических технологий, выпускником Рейнско-Вестфальского технического университета Аахена (Германия). Президент Сухарто назначил его на несколько стратегических должностей, связанных с программой аэрокосмических технологий. Первоначальные усилия Хабиби, а также благоприятная экономическая ситуация в стране, стали важными факторами в развитии аэрокосмической программы в Индонезии в последующие годы [8].

Режим Сухарто в целом находился в благоприятном положении для дальнейшего развития космической программы: экономически дееспособный, политически стабильный и обладающий достаточными человеческими ресурсами. В таких благоприятных условиях Индонезия

смогла достичь значительных успехов в этой области. Одним из важнейших достижений при режиме Сухарто является создание спутника «Палапа» (серия «Палапа»). На момент запуска этого спутника Индонезия была первой страной в Азии, имевшей такой спутник связи, и третьей страной в мире после США и Канады [5].

В 1980-х и 1990-х годах Индонезия не прекращала свои усилия в космической программе. Индонезия даже планировала отправить в космос свою первую женщину-космонавта (Пративи Судармоно) [7]. Однако этот план был отменен из-за аварии в американской космической инфраструктуре. В 2000-х годах Индонезия начала проект серии LAPAN (с 2007 года) в сотрудничестве с некоторыми исследовательскими учреждениями внутри страны и за рубежом. Например, LAPAN-TUBSAT (2007) был разработан в технологическом сотрудничестве с Техническим университетом Берлина [9]. Это был первый индонезийский микроспутник собственной разработки, используемый для наблюдения за Землей. В 2015 году Индонезия разработала LAPAN-A2, первый спутник, полностью собранный и протестированный в Индонезии (в центре LAPAN в Богоре). Он часто используется для морского наблюдения (AIS – автоматическая идентификационная система) для обнаружения незаконного рыболовства в индонезийских водах. Затем, в 2016 году, было завершено производство LAPAN-A3 [9]. Это многоспектральный спутник для мониторинга сельского хозяйства и землепользования, разработанный в сотрудничестве с университетом IPB.

Современная космическая программа Индонезии

В настоящее время интерес Индонезии к космической программе не уменьшается. Индонезия активно развивает эту область, особенно в сфере связи, навигации, охраны природы и защиты климата. Кроме того, Индонезия укрепляет сотрудничество в этой области с некоторыми соответствующими региональными и международными организациями, а также с некоторыми другими дружественными странами [6].

В качественном и количественном отношении Индонезия сумела стать одним из ключевых игроков космической программы в своем регионе наряду с Австралией, Японией, Китаем и Индией. Тем не менее, существует ряд препятствий, с которыми часто сталкиваются развивающиеся страны, таких как бюрократия и финансирование [10, С. 51-52]. Пространственные технологии для Индонезии по-прежнему являются дорогостоящим делом, поскольку требуют больших инвестиций, особенно долгосрочных, что также требует эффективной бюрократии и больших ресурсов. По этой причине Индонезия сейчас пытается оптимизировать свой потенциал и возможности в области космических технологий, сосредоточившись только на производстве некоторых областей, которые могут быть использованы как в военных, так и в гражданских целях:

1. Серия ракет RX

Серия ракет RX – это шедевр, демонстрирующий возможности национального научно-исследовательского института [4]. Эта серия была разработана BRIN (ранее LAPAN) и включает в себя:

- RX-1220: небольшая исследовательская ракета, используемая в основном для атмосферных испытаний и баллистических исследований. Она служит технологическим испытательным стендом.

- RX-450: это одна из важнейших моделей. Это ракета диаметром 450 мм. В ходе испытаний она уже достигла значительных высот и скоростей. Она рассматривается как основа для многоступенчатой ракеты-носителя.

2. RPS-01

В настоящее время Индонезия работает над RPS-01, многоступенчатой ракетой (комбинацией RX-450 и более мелких ступеней), способной автономно запускать малые спутники (нано- или микроспутники) на низкую околоземную орбиту (НОО) [2].

3. Космодром Биак

Остров Биак в провинции Папуа находится в самом сердце стремления Индонезии стать центром космических технологий. Эта провинция расположена всего в 1 градусе к югу от экватора. Ракеты, запускаемые с экватора, используют скорость вращения Земли (приблизительно 1600 км/ч) в качестве дополнительного импульса. Это позволяет значительно экономить топливо и запускать более крупные полезные нагрузки. Кроме того, провинция Биак обладает убедительным уровнем безопасности. Отсюда можно осуществлять запуски на восток над открытым Тихим океаном. В случае крушения ракеты или выброса обломков нет опасности или значительной угрозы для населенных пунктов. Благодаря таким преимуществам, в будущем Индонезия хочет использовать Биак не только для собственных запусков, но и в качестве поставщика коммерческих услуг для международных компаний. Проект строительства космодрома включен в Постановление Президента № 45 от 2017 года о Генеральном плане реализации космической программы Индонезии на 2016-2040 годы [6].

Заключение

Космическая программа в Индонезии является частью усилий Индонезии по поддержке национального суверенитета. Правительство Индонезии, через BRIN (ранее LAPAN), последовательно демонстрирует свой национальный технологический потенциал в этой области, создавая высокотехнологичные спутники и ракеты, адаптированные к национальным потребностям как в гражданском, так и в военном секторах. В целом, все эти достижения были направлены на поддержку деятельности по защите климата, сохранению природы и коммуникациям. К числу наиболее значимых продуктов относятся спутник Palapa, серия ракет RX, RPS-01 и космодром Биак (находящийся в стадии разработки).

Усилия Индонезии по укреплению космической программы также связаны с геополитическими факторами и интересами. Индонезия, огромная

страна, расположенная на экваторе, между двумя огромными океанами, состоящая из более чем 17 000 островов, является значимым государством, способным внести вклад не только на национальном, но и на региональном и международном уровнях. По этой причине, начиная с президентства Сукарно и до нынешнего президента, Индонезия всегда проявляла большой интерес и прилагала серьезные усилия для укрепления своего потенциала в области космической программы.

Литература / References

1. Alfathimy D. H. A. [и др.]. Di antara tiga launchpad: Indonesia dan dinamika diplomasi antariksa dalam geopolitik indo-pasifik // Intermestic: Journal of International Studies. 2021. № 1 (6).

2. H M., K A. Development of satellite orbiting rocket to have economic impact: LAPAN // Antara Kalsel [Электронный ресурс]. URL: https://kalsel.antaranews.com/berita/213668/development-of-satellite-orbiting-rocket-to-have-economic-impact-lapan (дата обращения: 23.03.2026).

3. Hadi S. Strategi Pembangunan Mahathir & Soeharto / S. Hadi, Jakarta: Pelangi Cendekia, 2005.

4. Hakiki [и др.]. Flight Identification Simulation of Performance RX-450 // Jurnal Teknologi Dirgantara. 2022. № 1 (20). С. 45–54.

5. Humas S. Gagasan Pembangunan Bandar Antariksa di Indonesia // Sekretariat Kabinet Republik Indonesia [Электронный ресурс]. URL: https://setkab.go.id/gagasan-pembangunan-bandar-antariksa-di-indonesia/ (дата обращения: 17.03.2026).

6. Nuraeni F. Konsep dan Kebijakan Keantariksaan Indonesia Menuju Kemandirian Antariksa Untuk Kemajuan Masyarakat dan Bangsa под ред. T. Djamaluddin, F. Nuraeni, Jakarta: Penerbit BRIN, 2025.С. 259–273.

7. Pambudi R. Perkembangan Teknologi Ruang Angkasa Indonesia, Peluncuran Satelit Pertama hingga Calon Astronot Wanita // iNEWS.ID [Электронный ресурс]. URL: https://www.inews.id/techno/sains/perkembangan-teknologi-ruang-angkasa-indonesia-peluncuran-satelit-pertama-hingga-calon-astronot-wanita (дата обращения: 17.03.2026).

8. S M. H. BPPT: BJ Habibie adalah sosok penggerak kemajuan teknologi Indonesia // Antara [Электронный ресурс]. URL: https://www.antaranews.com/berita/1039018/bppt-bj-habibie-adalah-sosok-penggerak-kemajuan-teknologi-indonesia (дата обращения: 23.03.2026).

9. Setiawanto B. Peran Indonesia dalam industri antariksa // Antara [Электронный ресурс]. URL: https://megapolitan.antaranews.com/berita/349509/peran-indonesia-dalam-industri-antariksa (дата обращения: 17.03.2026).

10. Shidqon M. B. Politik Antariksa: Proses dan Dinamika Politik di Balik Kegiatan Keantariksaan di Indonesia // Jurnal Politik Indonesia (Indonesian Journal of Politics). 2023. № 1 (9): 45-58.

ПОМЫТКИНА Т.Е.

КОСМИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА – ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НАУКА НАШЕГО ВРЕМЕНИ

Кафедра поликлинической терапии
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово

Аннотация. В данной статье рассматриваются теоретические и практические инновации в космической медицине, изучается влияние космических факторов на жизнедеятельность человека, описываются способы решения пагубного влияния космического пространство на организм.

Ключевые слова: космос, космическая медицина, микрогравитация, эксперимент, космонавтика.

POMYTKINA T.E.

SPACE MEDICINE IS A HIGH-TECH SCIENCE OF OUR TIME

Department of Outpatient Therapy
Kemerovo State Medical University, Kemerovo

Abstract. This article discusses theoretical and practical innovations in space medicine, examines the influence of space factors on human life, describes ways to solve the harmful effects of outer space on the body.

Keywords: space, space medicine, microgravity, experiment, cosmonautics.

Начало зарождению космической медицины (КМ) было положено задолго до развития космических полетов. Базисной основой для нее послужили авиационная и морская медицина. В 1934 г. начались первые исследования по влиянию факторов верхних слоев атмосферы на человека, проводились исследования об нахождении и перемещении на ракете мышей, собак, кроликов. В 1949 г. Яздовский В.И провел медико-биологические исследования на высотных (геофизических) ракетах. И наконец в 1951 г. Научно-исследовательский институт авиационной медицины ВВС Минобороны СССР начал первую работу по теме «Физиолого-гигиеническое обоснование возможностей полета в особых условиях». Подопытными являлись собаки, которым придавали последовательное возрастание высоты полета от 100 до 500 км, оценивались физиологические эффекты действия ускорения и невесомости, система жизнеобеспечения, средства спасения [1].

Цель исследования: рассмотреть инновации и эксперименты, проводимые для разработки новых аспектов в космической медицине.

Предмет исследования: инновации космической медицины.

Задачи:

1. Изучить задачи космической медицины.

2. Выявить факторы влияния космического пространства на жизнедеятельность космонавта.

3. Описать инновации в космической медицине за последние десяти-летия.

КМ – это высокотехнологичный раздел медицины, изучающий влияние факторов космического полета на живой организм, занимающийся разработкой методик лечения и профилактики заболеваний в полете и после полета, занимающийся методами реабилитации, подготовки и медико-биологического отбора космонавтов.

Группы факторов, изучающие при разработке схем и опций жизнедеятельности космонавта в космической пространстве:

1. само космическое пространство – пробивная метеоритная опасность, влияние ионизирующего излучения, вакуума, гипомагнитной среды.

2. макродинамика полета – вибрация, шум, невесомость, ускорение.

3. длительность пребывания в искусственной замкнутой среде герметичных кабин – чужеродная атмосфера, изоляция, эмоциональная нестабильность, нормирование отдыха и работы, искусственная суточная периодичность.

Основная задача КМ — это сохранение и поддержание как здоровья космонавта, так и его работоспособности. Именно с помощью космической медицины анализируются и составляются медицинские требования к системам жизнеобеспечения космических кораблей и орбитальных станций [1].

Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства (НАСА) «Аполлон» – это единственная в мире программа, по осуществлению и реализации полетов человека к Луне, а также пребывание его на ее поверхности. В ее рамках в период с 1968 по 1972 г. выполнено одиннадцать пилотируемых полетов, в шести из которых (полеты космических кораблей «Аполлон» № 11, 12, 14-17) 12 американских астронавтов со-вершили выходы на поверхность Луны. Время нахождения космонавта на лунной поверхности всего составляло – от 22,2 до 75,0 ч. Достаточно короткий промежуток времени по земным меркам, однако за этот промежуток на человеческий организм постоянно воздействовала микрогравитация и лунная гравитация. Полное медицинское исследование, после лунной экспедиции, выявило ряд значимых функциональных отклонений, таких как: появление вестибулярных расстройств, снижение массы тела, повышенная в полете секреция гормонов надпочечников, небольшая дегидратация организма, пониженные масса эритроцитов и объем плазмы, снижение толерантности скелетных мышц к нагрузкам и другие функциональные показатели [2].

Эта экспедиция была прорывом того времени, данные, полученные в ходе лунных работ, внесли огромный вклад в дальнейшее развитие

человечества, это был своего радо эволюционный скачек. Однако об более длительных и дальних экспедициях можно было только мечтать. В последствии, космическая медицина получила новый толчке к развитию, новым исследованиям и новым методикам.

В 2013-2017 г. в РФ успешно проведены первые наземные медико-физиологические исследования по изучению воздействия на организм человека лунной гравитации. Был смоделирован 5-суточный полет к Луне, и 16 - суточные работы на ее поверхности. Трехнедельное воздействие на человека космических факторов сопровождалось перераспределением жидкостных сред организма, изменением условий функционирования сердечно-сосудистой системы и дыхательной систем, снижением ортостатической устойчивости, физической работоспособности, изменением биомеханических характеристик ходьбы, (снижением силы мышц бедра и голени), уменьшением энергетических затрат при сниженной гравитационной нагрузке на опорно-двигательный аппарат [3].

В рамках проекта «Долголетие» НИИ космической медицины ФНКЦ ФМБА России, впервые с 2013г, проводятся систематические исследования по оценке общего здоровья космонавтов, которые завершили свою летную практику. Эти исследования используются с целью изучения отдаленных последствий космических факторов на организм человека в целом, а также для дальнейшего совершенствования системы медицинского обеспечения в космосе. Разрабатываются прогностически более информативные и роботизированные системы, обеспечивающие поддержку в условиях открытого космоса [4].

В 2017 г. НИИ КМ смоделировали особенности развития инфаркта миокарда крыс в условиях воздействия микрогравитации и радиации совместно, а также раздельного. Для реализации мер оказания медицинской помощи при хирургической патологии, была смоделировано заболевание брюшной полости и забрюшинного пространства в условиях микрогравитации у крыс. Нозологическая единица - острый панкреатит и острый перитонит. Для создания микрогравитации использовали метод «костюмного» вывешивания животных в антиортостатическом положении. Исходя из эксперимента, можно отметить, что хирургическая патология протекает более злокачественно, затрагивая окружающие органы и клетчатку. Скорее всего это возникает, из-за перераспределения ликвора и крови в верхнем направлении с возникновением застойных явлений в органах брюшной полости и забрюшинного пространства, а также с изменением ферментативной активности поджелудочной железы [5].

Так же идут разработки и тестовые проверки различных фармацевтических препаратов, способных эффективно действовать в условиях космической гравитации. Так исследованы схемы взаимодействия препарата – цефтриаксона, данные эксперимента показали, что в условиях микрогравитации при внутривенном введении наблюдается увеличение его

скорости полу-распада и увеличение максимальной концентрации спустя короткий промежуток времени. Однако после использования цефтриаксона внутримышечно его биодоступность и максимальная концентрация снижаются, по всей вероятности это происходит из-за изменение почечного и печеночного кровотока при моделировании микрогравитации. Если, такая закономерность присуща и другим лекарственным препаратам, это кардинально изменило бы схемы применения таких сильнодействующих препаратов, как: наркотических обезболивающих, седативных и снотворных препаратов [6].

Проведены исследования активности дыхательного центра в невесомости, обнаружено изменение его реактивного состояния. Проводя пробу с возвратным дыханием, космонавты показали, что в условиях микрогравитации чувствительность дыхательного центра к гипоксии снижается. Эксперименты «Пневмокард» и «Дыхание» дали достоверные данные, об увеличении времени задержки дыхания на вдохе в условиях повышенной гравитации, что свидетельствует об снижении чувствительности дыхательного центра к гипоксии и возникновению гиперкапнии [2].

Таким образом, космическая медицина постоянно развивается, предоставляя множество перспектив и возможностей. Инновации позволяют улучшить диагностику, лечение и выявляемость множеств факторов космического риска, способствуют эффективной разработке нового технологического оборудования. В свою очередь, это способствует решению вопроса об пагубном влиянии космических факторов на жизнедеятельность человека. Космическая медицина из узконаправленной преобразуется в самую высокотехнологичную науку нашего времени.

Литература / References

1. Рогожников В. А. Космическая медицина - билет в будущее // Медицина экстремальных ситуаций. 2015. № 1 (51). С. 81-85.

2. Баранов В. М., Катунцев В. П., Баранов М. В. и др. Вызовы космической медицине при освоении человеком Луны: риски, адаптация, здоровье, работоспособность // Ульяновский медико-биологический журн. 2018. № 3. - С. 109-123.

3. Шпаков А. В., Воронов А. В. Сравнительный анализ биомеханических параметров ходьбы человека с различным темпом в исследовании с моделированием невесомости и лунной гравитации // Медицина экстремальных ситуаций. 2016. № 1. - С. 30-39.

4. Захаров С. Ю., Руденко Е. А., Новикова О. Н., Баранов М. В. Структура заболеваемости летчиков-космонавтов различных возрастных групп после завершения летной деятельности // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2018. Т. 52, № 3. - С. 38-41.

5. Астахов Д. А., Панченков Д. Н., Лискевич Р. В., Баранов М. В. Особенности течения хирургических заболеваний в условиях

моделированной микрогравитации // Медицина экстремальных ситуаций. 2016. № 1 (55). С. 91-99.

6. Баранов М.В., Архипова Е.Н., Лебедева М.А., Хлебникова Н.Н., Медведева Ю.С. Особенности фармакокинетики цефтриаксона в условиях антиортостатической гипокинезии у крыс. Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2014. № 1. - С. 28-31.

СЕЛЕДЦОВ А.М.[2], ЯКОВЛЕВ А.С.[2], АКИМЕНКО Г.В.[1], КИРИНА Ю.Ю.[2]

ИЗУЧЕНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПИЛОТИРУЕМЫХ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ: РОЛЬ МОТИВАЦИОННОЙ ДИНАМИКИ

[1]Кафедра клинической психологии
[2] Кафедра психиатрии и наркологии
Кемеровский государственный медицинский университет, г. Кемерово

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к исследованию психологических проблем длительных пилотируемых космических полетов. Особое внимание уделяется динамике мотивационной сферы космонавтов как ключевому фактору профессиональной надежности и психологического благополучия экипажа. Анализируются результаты наземных моделирующих экспериментов («Марс-500», SIRIUS), раскрывающие взаимосвязь мотивационных изменений с работоспособностью, межличностными отношениями и успешностью адаптации к экстремальным условиям.

Ключевые слова: космическая психология, мотивационная динамика, длительная изоляция, психическая работоспособность, «Марс-500», межпланетные полеты, системная психология.

SELEDTSOV A.M.[2], YAKOVLEV A.S.[2], AKIMENKO G.V.[1], KIRINA Y.Yu.[2]

STUDYING PSYCHOLOGICAL PROBLEMS OF MANNED SPACE FLIGHTS: THE ROLE OF MOTIVATIONAL DYNAMICS

[1]Department of Clinical Psychology
[2] Department of Psychiatry and Narcology
Kemerovo State Medical University, Kemerovo

Abstract. This article examines modern approaches to studying psychological issues during long-duration manned spaceflight. Particular attention is paid to the dynamics of cosmonaut motivation as a key factor in the crew's professional reliability and psychological well-being. The results of ground-based simulation experiments (Mars-500, SIRIUS) are analyzed, revealing the relationship between motivational changes and performance, interpersonal relationships, and successful adaptation to extreme conditions.

Keywords: space psychology, motivational dynamics, long-term isolation, mental performance, Mars-500, interplanetary flights, systems psychology.

За пятьдесят лет пилотируемой космонавтики психологическое обеспечение полетов прошло значительный путь. Первоначально акцент делался на профессиональном отборе - выборе лиц, способных выдержать стрессовые факторы выхода в космос. Однако с увеличением продолжительности миссий (до года и более) и интернационализацией экипажей фокус исследований сместился. В настоящее время ключевой задачей становится не просто отбор стрессоустойчивых индивидов, а формирование совместимых и психологически надежных команд, способных эффективно функционировать в условиях полной автономности [1].

Изучение психологических проблем пилотируемых космических полетов, особенно в контексте длительных межпланетных миссий, требует четкого структурирования научного аппарата.

Одной из наименее изученных проблем остается психологическая надежность человека в условиях принципиальной невозможности экстренного возвращения на Землю. В отличие от орбитальных полетов, межпланетная экспедиция (например, на Марс) будет характеризоваться задержкой связи, отсутствием оперативной помощи с Земли и предельной автономностью. Именно эти факторы, наряду с радиационным воздействием, создают принципиально новую психологическую реальность, требующую углубленного изучения мотивационных механизмов [2, 3].

Результаты и обсуждение

В системной психологии деятельность космонавта рассматривается как процесс, имеющий профессиональный и общий компоненты. Мотивация при этом выступает системообразующим фактором, определяющим направленность и интенсивность деятельности.

Мотивационная динамика в контексте космического полета - это процесс изменения структуры и силы мотивов под влиянием объективных (длительность, изоляция, опасность) и субъективных (утомление, межличностные отношения) факторов. Исследования свидетельствуют о том, что для прогноза эффективности деятельности в нештатных ситуациях необходим мониторинг не только профессиональных навыков (которые разрушаются последними), но и общего компонента психической работоспособности, который является производной мотивации и когнитивных функций [4].

Триада базовых мотивов

В зарубежных исследованиях для анализа мотивации астронавтов часто используется модель триады мотивов: потребность в достижении, власти и аффилиации (принадлежности). Документирование мотивационных профилей участников экспедиций МКС показало, что эти

параметры могут предсказывать такие переменные, как профессиональная успешность, склонность к инновациям, кооперативность и даже восприимчивость к заболеваниям [5]. Например, были выявлены значимые различия в мотивационных профилях астронавтов NASA (более высокая потребность во власти) и Роскосмоса, а также изменение потребности в аффилиации от предполетного к полетному этапу [1, 6].

Эмпирические исследования мотивации в моделирующих экспериментах

Наиболее репрезентативные данные о мотивационной динамике были получены в ходе длительных наземных экспериментов, таких как «Марс-500» (520 суток изоляции) и серия проектов SIRIUS.

В эксперименте «Марс-500», имитировавшем полет на Марс, российскими психологами Б.Н. Рыжовым и О.В. Чибисковой проводился мониторинг психической работоспособности и системного профиля мотивации [1]. Проведенное ими исследование подтвердило, что в условиях длительной автономии надежность экипажа напрямую зависит от сохранности мотивационной структуры. Использование R-теста, оценивающего память, логику и темп деятельности, позволило выявить периоды спада работоспособности, коррелирующие с мотивационными изменениями, включая этнопсихологические особенности динамики состояний участников.

Мотивация и групповые процессы в межпланетном полете

С увеличением автономности миссий внутригрупповое взаимодействие становится одним из главных объектов исследований. Данные изоляционных экспериментов указывают на высокую вероятность негативных явлений при ослаблении внешнего контроля:

- Потеря лидерства и негативная групповая динамика.
- Конфликты и напряженность, поиск «козла отпущения».
- Территориальное поведение и формирование подгрупп.

Мотивационная динамика здесь играет двоякую роль. С одной стороны, высокий уровень мотивации на достижение общей цели (например, высадка на Марс) сплачивает группу. С другой - в «мертвые» периоды полета (например, этап возвращения) мотивационная напряженность падает, что может провоцировать конфликты. В этой связи особое значение приобретает феномен «третьего квартала» - периода в середине и ближе к концу длительной экспедиции, когда статистически возрастает число ошибок и признаков астении.

Современные исследования стремятся найти объективные, неинвазивные методы оценки психологического состояния, не зависящие от социальной желательности ответов. В экспериментах «Марс-105» и «Луна-2015» была изучена связь психологических параметров с биохимическими маркерами слюны. Оказалось, что повышение концентрации белковой фракции с молекулярной массой около 66 кДа значимо коррелирует с

напряжением при операторской деятельности. Более того, более высокие уровни этого показателя наблюдались у членов экипажа с низким социометрическим статусом («непопулярных»), что указывает на связь мотивационного отвержения и физиологического стресса.

Факторы, влияющие на мотивационную динамику

Мотивация космонавта представляет собой сложный психофизиологический феномен, характеризующийся динамическим взаимодействием между экстремальными условиями окружающей среды и внутренними психологическими ресурсами индивида [4]. В условиях космического пространства, где наблюдаются суровые климатические условия, такие как вакуум, экстремальные температуры и радиационное излучение, космонавты сталкиваются с необходимостью адаптации к новым, ранее не встречавшимся условиям существования. Эти внешние факторы создают значительные стрессовые нагрузки, которые требуют от человека не только физической, но и психологической выносливости.

Внутренний мир космонавта, в свою очередь, выступает в роли компенсаторного механизма, направленного на преодоление этих вызовов. В данном контексте мотивация приобретает особую значимость, поскольку она становится ключевым фактором, определяющим успешность выполнения миссии. Способность космонавта трансформировать враждебные аспекты космического пространства, такие как холод звёзд и вакуум, в источники своей внутренней мотивации и воли является критически важной. Это достигается через актуализацию глубоко личных смыслов и ценностей, которые в обычных условиях повседневной жизни могут оставаться латентными.

Автономность и связь с Центром управления. Потеря оперативной связи с Землей и невозможность получить мгновенный совет или одобрение меняют мотивационную структуру. Экипаж вынужден полагаться только на собственные силы, что повышает значимость внутригрупповой поддержки и снижает значимость внешнего поощрения.

Физиологические и средовые факторы. В теоретических моделях (например, уравнение психологического состояния В. Приснякова) мотивация (фактор важности задачи ν) рассматривается как переменная, которая взаимодействует с уровнем интеллекта, темпераментом и условиями полета. Модель предсказывает, что даже незначительное (на 10%) ухудшение условий (например, влияние невесомости или вибрации) при фиксированном уровне мотивации может привести к существенному (до 40%) падению работоспособности [3]. Данный факт подтверждает необходимость поддерживать высокий уровень мотивации для компенсации средовых нагрузок.

Культурные и ценностные различия. Формирование международных экипажей представляет собой многослойный процесс, требующий тщательного анализа и учета множества факторов. Личные и командные

ценности, а также религиозные принципы и культурные нормы играют ключевую роль в этом процессе, поскольку они выступают в качестве фундаментальных мотиваторов поведения индивидов. Комплектование экипажа с учетом этих аспектов является критически важным для обеспечения эффективного взаимодействия и достижения поставленных целей.

Понимание мотивационной динамики позволяет разрабатывать меры психологической поддержки, адекватные этапу полета.

Цифровые технологии открывают новые возможности. Виртуальная реальность (VR) используется не только для тренировок, но и для психологической разгрузки, позволяя космонавту «побывать» в привычной земной среде. Экспериментируют с голосовыми ассистентами и биосферами (растения, замкнутые экосистемы), которые могут служить не только источником пищи, но и местом психологической реабилитации, поддерживая мотивацию через связь с живой природой.

Результаты экспериментов («Content» на МКС) показывают необходимость модификации стиля общения Центра управления полетами с экипажем в условиях автономности [1]. Понимание доминирующих коммуникативных стилей (например, «вычисляющий», «обвиняющий», «умиротворяющий») позволяет строить более эффективную и поддерживающую коммуникацию, что косвенно укрепляет мотивацию.

Заключение

Изучение психологических проблем пилотируемых космических полетов неразрывно связано с анализом мотивационной динамики. Длительная изоляция, автономность и экстремальные нагрузки приводят к трансформации мотивационной структуры, что напрямую влияет на работоспособность, психологическую устойчивость и гармоничность межличностных отношений в экипаже.

Опыт наземных экспериментов, таких как «Марс-500» и SIRIUS, показывает, что для обеспечения надежности межпланетных экспедиций необходим комплексный мониторинг, включающий как психологические тесты (оценка когнитивных функций и мотивационных профилей), так и объективные физиологические маркеры стресса. Будущие исследования должны быть направлены на создание индивидуализированных систем психологической поддержки, способных компенсировать мотивационные спади и предотвращать развитие деструктивных форм поведения на всех этапах полета.

Литература/ References

1. Рыжов Б.Н., Чибискова О.В. Психическая работоспособность человека при моделировании полета на Марс // Системная психология и социология. 2015. №16. - С. 1-12.

2. Goemaere S., Vansteenkiste M., Petegem S.V. Gaining Deeper Insight into the Psychological Challenges of Human Spaceflight: The Role of

Motivational Dynamics. Acta Astronautica. 2016. 121: 130-143 DOI:10.1016/j.actaastro.2015.12.055

3. Gushin V. Human Behavior in Space Exploration Missions // Aerospace. 2024. 11 (10): 862.

4. Виноградова А.Г., Григорьев И.В., Васильева Г.Ю. Изучение взаимосвязи некоторых психологических и биохимических показателей при наземном моделировании начального периода межпланетного полета // Технологии живых систем. 2025. №2. - С. 5-16.

5. Prisniakov V. The Equation of the Psychological Condition of Cosmonauts // 56th International Astronautical Congress. 2005. IAC-05-A1.3.07.

6. Šolcová I.P., Lačev A., Solcova I. Study of individual and group affective processes in the crew of a simulated mission to Mars: Positive affectivity as a valuable indicator of changes in the crew affectivity. Acta Astronautica. 2014. 100: 57-67

СТАРЦЕВА А.И., ДМИТРИЕВА С.С.

ФОЛЛИКУЛЯРНЫЙ РЕЗЕРВ ПОСЛЕ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА

Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш Кемеровского медицинского государственного университета, г. Кемерово
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

Аннотация. Исследование впервые оценило воздействие длительного космического полета (157 суток) на репродуктивное здоровье женщины. Российская космонавтка А.Ю. Кикина, участница миссии Crew-5 (2022–2023), не принимавшая гормональные контрацептивы и получившая дозу облучения 60,24 мГр, стала объектом изучения. Клинических нарушений в работе репродуктивной системы не обнаружено. Однако микроскопический анализ выявил, что невесомость стимулирует увеличение числа первичных антральных фолликулов и ускоряет деление гранулезных клеток в зрелых фолликулах. После возвращения на Землю и адаптации к обычной гравитации эти изменения исчезли: количество и размер фолликулов уменьшились. Эти результаты важны для оценки репродуктивных рисков при длительных космических полетах и могут помочь в развитии репродуктивных технологий.

Ключевые слова: медицинские исследования, качество жизни, микрогравитация, гранулезные клетки, фолликулогенез, репродуктивное здоровье, невесомость.

STARTSEVA A.I., DMITRIEVA S.S.

FOLLICULAR RESERVE AFTER SPACEFLIGHT

Professor A.N. Barbarash Department of Normal Physiology Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – MD, DSc D.Yu. Kuvshinov

Abstract. The study was the first to assess the impact of a long-term space flight (157 days) on a woman's reproductive health. The study focused on Russian cosmonaut Anna Kikina, who participated in the Crew-5 mission (2022-2023) and received a radiation dose of 60.24 mGy. No clinical abnormalities were detected in her reproductive system. However, microscopic analysis revealed that weightlessness stimulates an increase in the number of primary antral follicles and accelerates the division of granulosa cells in mature follicles. After returning to Earth and adapting to normal gravity, these changes disappeared, and the number and size of follicles decreased. These results are important for assessing reproductive risks during long-term space missions and may contribute to the development of reproductive technologies.

Keywords: medical research, quality of life, microgravity, granulosa cells, folliculogenesis, reproductive health, weightlessness

Цель исследования: изучить и проанализировать литературные данные и Интернет-ресурсы

Материал и методы исследования: настоящее исследование было проведено с помощью литературных данных, Интернет-ресурсов (рубрикатор клинических рекомендаций, PubMed).

Результаты исследования и их обсуждение:

Фолликулярный (Овариальный) резерв-представляет собой совокупность яйцеклеток в яичниках женщины, определяемую как по их числу, так и по качественным характеристикам [4,9]. С течением времени он естественным образом уменьшается, причём этот процесс может быть ускорен различными негативными воздействиями. Длительные космические путешествия, являются мощным катализатором такого истощения, поскольку сочетают в себе экстремальные факторы, такие как ионизирующее излучение и состояние невесомости [1,2].
В настоящее время космонавты, как правило, находятся в репродуктивном возрасте. Несмотря на исторически сложившееся преобладание мужчин, доля женщин в космических программах растет. Однако, женщины-астронавты часто откладывают материнство до завершения своей космической карьеры, к возрасту, приближающемуся к 40 годам. Это важно учитывать, поскольку здоровое старение у женщин тесно связано с гормонами, синтезируемыми яичниками [1].

Существующие данные о функционировании женской репродуктивной системы в условиях космического полета, недостаточны для формирования однозначных выводов [2,3]. Применение оральных контрацептивов во время полетов, направленное на повышение комфорта, затрудняет оценку таких параметров, как рост фолликулов и эндометрия, а также гормональный профиль. Зафиксированный случай тромбоза у женщины-астронавта поднимает вопрос о необходимости пересмотра подходов к подавлению менструального цикла в космосе. Кроме того,

ограниченное участие женщин в наземных симуляциях космических полетов (постельный режим, сухое погружение) приводит к дефициту данных о состоянии их репродуктивной системы [6,7].

У космонавта К. после 157-суточного полёта серьёзных нарушений репродуктивной системы не выявлено, однако зарегистрированы выраженные адаптационные изменения в её гормональной регуляции. Овуляция сохранялась, а количество ранних фолликулов (от примордиальных до мелких антральных) не только не уменьшилось, но даже несколько увеличилось. По-видимому, это связано со снижением уровня антимюллерова гормона (АМГ), который в норме тормозит вступление примордиальных фолликулов в рост [5].

В то же время отмечено снижение чувствительности ранних антральных фолликулов к фолликулостимулирующему гормону (ФСГ), что, вероятно, обусловлено уменьшением количества рецепторов ФСГ на клетках гранулёзы [7]. Как следствие, прогрессирующий рост фолликулов (средних и крупных) стал менее интенсивным, а концентрация ФСГ в плазме крови компенсаторно повысилась. Аналогичные изменения наблюдались в наземных экспериментах с сухим погружением, где также регистрировалось снижение чувствительности фолликулярного аппарата к ФСГ на фоне сохранения овуляторных циклов [5, 7].

Наиболее заметным изменением гормонального фона стал резкий подъём прогестерона в предменструальной фазе: его уровень почти в два раза превышал верхнюю границу нормы. Поскольку остальные показатели репродуктивной системы не выходили за пределы физиологических значений, исследователи предполагают, что эта реакция связана не с воздействием факторов космического полёта как таковых, а с адаптацией к новому режиму физических нагрузок, который был введён на этапе формирования экипажа. В пользу этого говорит и сходство выявленных сдвигов с изменениями, наблюдавшимися в эксперименте с «сухим» погружением (рост ингибина В на фоне снижения прогестерона и лютеинизирующего гормона) [5,7].

Восстановительный период после полёта характеризовался разнонаправленными процессами. С одной стороны, уровни эстрадиола и ФСГ вернулись к исходным значениям, а количество крупных фолликулов (диаметром более 6 мм) восстановилось [8]. С другой стороны, фолликулы, находившиеся на ранней антральной стадии к моменту посадки, стали менее многочисленными и уменьшились в размере, при этом уровень АМГ оставался низким [5]. Учитывая, что общее количество фолликулов к концу полёта было выше предполётного, а полученная доза радиации (около 60 мГр) относительно невелика, напрямую объяснить эти изменения действием ионизирующего излучения сложно [1,2]. Скорее всего, они отражают длительную перестройку гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси, которая продолжается и после возвращения на Землю.

Выводы

Первое всестороннее исследование репродуктивного здоровья космонавта А.Ю. Кикиной после 157-дневного космического полета показало, что ее менструальный цикл и овуляция протекали нормально. Было обнаружено, что невесомость временно увеличивает количество фолликулов и рост гранулезных клеток, но эти изменения обратимы после возвращения на Землю. Полученная доза радиации (60,24 мГр) не оказала негативного влияния на запас яйцеклеток. Эти результаты опровергают предположения о невозможности овуляции в космосе и важны для оценки репродуктивных рисков в длительных космических полетах, а также для разработки рекомендаций по здоровью женщин-астронавтов в будущих миссиях, особенно в контексте дальних космических исследований.

Литература / References

1. Mishra B., Luderer U. Reproductive hazards of space travel in women and men. Nat. Rev. Endocrinol. 2019; 15: 713–730. doi: 10.1038/s41574-019-0267-6.

2. Гимунова М., Палудо А.С., Берначикова М., Бинертова-Васку Й. Влияние космических путешествий на репродуктивное здоровье человека: систематический обзор. NPJ Microgravity. 2024; 10: 10. doi: 10.1038/s41526-024-00351-1.

3. Steller J.G., Blue R., Zahner C., Frisch E.H., Bayuse T., Auñon-Chancellor S., Jennings R.T. Menstrual management considerations in the space environment. REACH; 2021: 23–24 doi: 10.1016/j.reach.2021.100044.

1. Баервальд А.Р., Адамс Г.П., Пирсон Р.А. Овариальный антральный фолликулогенез во время менструального цикла человека: обзор. Hum. Reprod. Update. 2012; 18: 73–91. doi: 10.1093/humupd/dmr039.

2. Gorbacheva EY, Toniyan KA, Biriukova YA, Lukicheva NA, Orlov OI, Boyarintsev VV, Ogneva IV. The State of the Organs of the Female Reproductive System after a 5-Day "Dry" Immersion. Int J Mol Sci. 2023 Feb 19;24(4):4160. doi: 10.3390/ijms24044160.

3. Сэндлер Х. и Уинтерс Д. Физиологические реакции женщин на имитацию невесомости. Обзор важных результатов первого исследования постельного режима у женщин (NASA SP-340). Вашингтон, округ Колумбия: Научно-техническое информационное бюро НАСА (1978).

4. Robin A, Van Ombergen A, Laurens C, Bergouignan A, Vico L, Linossier MT, Pavy-Le Traon A, Kermorgant M, Chopard A, Py G, Green DA, Tipton M, Choukér A, Denise P, Normand H, Blanc S, Simon C, Rosnet E, Larcher F, Fernandez P, de Glisezinski I, Larrouy D, Harant-Farrugia I, Antunes I, Gauquelin-Koch G, Bareille MP, Billette De Villemeur R, Custaud MA, Navasiolava N. Comprehensive assessment of physiological responses in women during the ESA dry immersion VIVALDI microgravity simulation. Nat Commun. 2023; 14(1): 6311. doi: 10.1038/s41467-023-41990-4. PMID: 37813884; PMCID: PMC10562467.

5. Гужон А. Скорость роста фолликулов в яичнике человека. IV симпозиум Рейниера де Граафа. Неймеген. Том: Созревание фолликулов в яичнике. 1982;560:155–163.

6. Baerwald A.R., Adams G.P., Pierson R.A. Ovarian antral folliculogenesis during the human menstrual cycle: a review Hum. Reprod. Update. 2012;18:73–91. doi: 10.1093/humupd/dmr039.

ТИМОФЕЕВ М.Е., ФАКЕЕВА В.А.

ОСОБЕННОСТИ ДЫХАНИЯ В ОРБИТАЛЬНЫЙ И ПОСТОРБИТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

Аннотация. В работе рассматриваются особенности функционирования системы внешнего дыхания в условиях микрогравитации во время орбитального полета, а также процессы восстановления дыхательной функции в посторбитальный период. Анализируются основные механизмы, лежащие в основе изменений легочной вентиляции, газообмена и регуляции дыхания при отсутствии гравитационного градиента. Особое внимание уделяется факторам, влияющим на восстановление дыхательной функции после возвращения на Землю, и подходам к коррекции выявленных нарушений.

Ключевые слова: космическая медицина, дыхание, микрогравитация, орбитальный период, посторбитальная адаптация, газообмен, внешнее дыхание.

TIMOFEEV M.E., FAKEEVA V.A.

CHARACTERISTICS OF RESPIRATION IN THE ORBITAL AND POST-ORBITAL PERIOD

Professor A.N. Barbarash Department of Normal Physiology
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – MD, DSc D.Yu. Kuvshinov

Abstract. This paper examines the characteristics of the external respiratory system functioning under microgravity conditions during orbital flight, as well as the processes of recovery of respiratory function in the post-orbital period. The main mechanisms underlying changes in pulmonary ventilation, gas exchange, and respiratory regulation in the absence of a gravitational gradient are analyzed. Special attention is paid to factors influencing the recovery of respiratory function after return to Earth and approaches to correcting the identified disorders.

Keywords: space medicine, respiration, microgravity, orbital period, post-orbital adaptation, gas exchange, external respiration.

В современных условиях освоения космического пространства актуальной задачей является изучение влияния факторов космического полета на функциональные системы организма человека. Среди этих систем система внешнего дыхания занимает особое место, поскольку обеспечение адекватного газообмена является фундаментальным условием жизнедеятельности.

В условиях микрогравитации происходит перестройка механизмов, обеспечивающих вентиляцию легких, легочный кровоток и их регионарное распределение. Отсутствие гравитационного градиента, определяющего на Земле вертикальную неоднородность этих процессов, приводит к формированию нового функционального стереотипа дыхания.

Как отмечается в исследованиях, проведенных на орбитальной станции "Мир", гравитация оказывает существенное влияние на структуру легкого, что обусловливает неоднородность вентиляции и перфузии. В условиях микрогравитации эта неоднородность уменьшается, однако эффективность газообмена сохраняется на достаточном уровне.

Особый интерес представляет посторбитальный период, когда организм возвращается к условиям земной гравитации. В этот период могут наблюдаться явления дезадаптации, проявляющиеся в изменении дыхательного паттерна, снижении толерантности к физическим нагрузкам и нарушении регуляции дыхания. Понимание этих процессов необходимо для разработки эффективных методов медицинского сопровождения космических экипажей и реабилитации после полета.

Цель исследования: изучить особенности функционирования системы внешнего дыхания в орбитальный период космического полета и динамику ее восстановления в посторбитальный период.

Объект исследования: система внешнего дыхания человека в условиях космического полета и после его завершения.

Предмет исследования: функциональные изменения дыхательной системы в орбитальный и посторбитальный периоды.

В работе использованы следующие методы: анализ научной литературы (сборники, статьи, электронные ресурсы); сравнительный анализ; обобщение и систематизация данных; описательный метод.

В условиях нормальной земной гравитации вентиляция легких характеризуется выраженной вертикальной неоднородностью. Под действием силы тяжести внутриплевральное давление выше в нижних отделах грудной клетки, что определяет лучшее вентилирование базальных сегментов легких.

В условиях микрогравитации гравитационный градиент исчезает, что приводит к существенной перестройке распределения вентиляции. Исследования, проведенные в ходе орбитальных полетов, показали, что неравномерность вентиляции, обусловленная гравитационным фактором,

нивелируется. Вентиляция становится более равномерной, однако при этом изменяется механика дыхания.

Отсутствие силы тяжести приводит к изменению положения диафрагмы и грудной клетки. В раннем орбитальном периоде наблюдается смещение диафрагмы в краниальном направлении вследствие уменьшения давления содержимого брюшной полости. Это сопровождается снижением функциональной остаточной емкости легких (ФОЕ) на 10-15% по сравнению с предстартовыми значениями.

Как отмечают специалисты Центра подготовки космонавтов, в условиях микрогравитации происходит перемещение жидких сред организма в краниальном направлении, то есть они смещаются в верхнюю часть тела, ближе к голове. Купол диафрагмы смещается в грудную клетку, изменяются легочные объемы. Кровь перемещается от нижних конечностей в брюшную полость и грудную клетку. Все это может приводить к изменениям вентиляционной и газообменной функции легких.

Изменения механики дыхания проявляются в снижении эластического сопротивления легких и грудной клетки. Уменьшается работа дыхания, затрачиваемая на преодоление гравитационного компонента. Дыхательный объем в покое, как правило, не изменяется или незначительно снижается, в то время как частота дыхания может незначительно увеличиваться.

Газообмен в условиях микрогравитации претерпевает изменения, связанные с перераспределением вентиляции и перфузии. Напряжение кислорода и углекислого газа в артериальной крови в покое обычно сохраняется в пределах нормальных значений, что свидетельствует об эффективной компенсации со стороны системы внешнего дыхания и кровообращения.

Исследования, проведенные на борту Международной космической станции, показывают, что, несмотря на изменения легочных объемов, эффективный газообмен сохраняется, и легкие выполняют свою функцию так же, как на Земле. Однако клеточные механизмы адаптации к микрогравитации требуют дальнейшего изучения.

В наземных условиях перфузия легких, как и вентиляция, имеет выраженный гравитационный градиент. В вертикальном положении кровоток максимален в нижних отделах легких и минимален в верхних. Это обусловлено гидростатическим давлением крови.

В условиях микрогравитации исчезновение гидростатического градиента приводит к выравниванию кровотока по отделам легких. Исследования с использованием изотопных методов показали, что распределение легочного кровотока становится более равномерным. Происходит перераспределение крови: увеличивается перфузия верхних отделов легких, которые в земных условиях вентилируются лучше, чем перфузируются.

Вентиляционно-перфузионные отношения (V/Q) в условиях невесомости претерпевают сложную перестройку. На Земле оптимальное соотношение V/Q характерно для средних отделов легких, в то время как в верхних отделах отмечается относительное преобладание вентиляции (V/Q > 1), а в нижних – перфузии (V/Q < 1). В микрогравитации за счет выравнивания как вентиляции, так и кровотока происходит гомогенизация распределения V/Q отношений.

Это приводит к увеличению эффективности газообмена, так как уменьшается зона физиологического мертвого пространства и шунтирования крови. Тем не менее, абсолютная эффективность газообмена в покое остается высокой. При физической нагрузке, когда возрастают требования к транспорту кислорода, более однородное распределение V/Q может способствовать лучшей утилизации кислорода.

Важным аспектом является изменение легочного объема крови. В условиях микрогравитации происходит перераспределение крови из нижних конечностей в грудную полость, что приводит к увеличению центрального объема крови. Это сопровождается повышением давления в легочных капиллярах и может влиять на условия газообмена, особенно в раннем орбитальном периоде.

Данные современных исследований показывают, что увеличение диффузионной способности легких в микрогравитации составляет около 28%. Это связано с увеличением площади мембраны для газообмена из-за более равномерного расширения альвеол, а также с увеличением объема крови в легких.

Регуляция дыхания в условиях микрогравитации представляет собой сложный процесс, включающий как центральные механизмы, так и периферическую рефлекторную регуляцию. Изменение афферентной импульсации с проприорецепторов дыхательной мускулатуры, а также с барорецепторов и волюморецепторов сосудистого русла влияет на активность дыхательного центра.

В раннем орбитальном периоде отмечается транзиторное увеличение минутного объема дыхания, которое затем стабилизируется на уровне, близком к предстартовым значениям. Это связывают с перестройкой чувствительности хеморецепторов к углекислому газу. Ряд исследований показал некоторое смещение кривой вентиляторного ответа на гиперкапнию, что свидетельствует об адаптивной перестройке центральных механизмов регуляции.

Важную роль играют рефлексы с механорецепторов легких. В условиях микрогравитации изменяется объемная скорость вдоха и выдоха, а также паттерн дыхательных движений. Наблюдается более активное участие диафрагмы в акте вдоха при некотором снижении роли межреберных мышц.

В исследованиях, проведенных с участием членов экипажей Международной космической станции, было показано, что в условиях

микрогравитации увеличивается продолжительность произвольной задержки дыхания на вдохе и выдохе. Это свидетельствует о снижении чувствительности дыхательного центра к физиологическим хеморецепторным стимулам, а именно к повышению CO2 и снижению O2. Данное изменение связывают с перераспределением крови в краниальном направлении, что приводит к повышению сосудистого давления в области каротидных синусов и активации барорецепторов.

В посторбитальный период при возвращении к условиям гравитации регуляторные механизмы вновь претерпевают значительные изменения. В первые часы и дни после приземления может наблюдаться нестабильность дыхательного ритма, эпизоды учащенного дыхания, а также изменение чувствительности к гипоксии и гиперкапнии. Это связано с необходимостью восстановления гравитационно-зависимых рефлекторных дуг и привычного паттерна афферентной импульсации.

Таким образом, регуляция дыхания в орбитальный период характеризуется высокой пластичностью и способностью к адаптации, однако в посторбитальный период требуется время для восстановления исходного функционального состояния, что определяет необходимость медицинского наблюдения и реабилитационных мероприятий.

После возвращения космонавтов на Землю организм вновь оказывается под воздействием гравитационных сил, к которым за время полета произошла определенная адаптация. Посторбитальный период характеризуется процессом реадаптации, который может сопровождаться временными нарушениями функций различных систем организма, включая дыхательную.

В первые часы после приземления у космонавтов наблюдаются изменения дыхательного паттерна. Отмечается учащение дыхания, некоторое снижение дыхательного объема, а также нестабильность ритма дыхательных движений. Эти явления связаны с необходимостью восстановления привычных для земных условий рефлекторных механизмов регуляции дыхания.

Важной особенностью посторбитального периода является повышенная чувствительность дыхательной системы к физической нагрузке. Если в покое показатели внешнего дыхания могут оставаться в пределах нормальных значений, то при выполнении даже умеренных физических упражнений возникает более выраженная, чем до полета, одышка и учащение дыхания.

По данным исследований, проведенных после длительных космических полетов, восстановление функционального состояния дыхательной системы занимает от нескольких дней до нескольких недель в зависимости от длительности полета и индивидуальных особенностей организма.

Одним из основных изменений в посторбитальный период является восстановление исходных легочных объемов. В условиях микрогравитации функциональная остаточная емкость легких снижается, а после возвращения на Землю она постепенно возвращается к предстартовым значениям.

Скорость восстановления легочных объемов зависит от длительности полета. После кратковременных миссий (до 10-14 дней) нормализация показателей происходит в течение первых суток. После длительных полетов (несколько месяцев) этот процесс может занимать от нескольких дней до двух-трех недель.

Изменения механики дыхания в посторбитальный период связаны с восстановлением нормального положения диафрагмы и грудной клетки. В условиях микрогравитации диафрагма смещается в краниальном направлении, и после возвращения на Землю требуется время для ее возвращения в исходное положение под действием гравитации.

Кроме того, в посторбитальный период отмечается изменение эластических свойств легочной ткани и грудной клетки, что требует определенного времени для восстановления привычных соотношений между внутриплевральным давлением и объемами легких.

В раннем посторбитальном периоде может наблюдаться некоторое снижение эффективности газообмена. Это проявляется в более быстром снижении насыщения артериальной крови кислородом при физической нагрузке по сравнению с до полета.

Снижение толерантности к физической нагрузке в посторбитальный период связано не только с изменениями со стороны дыхательной системы, но и с перестройкой сердечно-сосудистой системы. Тем не менее, нарушения газообмена вносят существенный вклад в ограничение физических возможностей космонавтов в первые дни после возвращения.

Исследования показывают, что в посторбитальный период наблюдается увеличение вентиляционного эквивалента по кислороду, то есть возрастает объем вентиляции, необходимый для потребления одного литра кислорода. Это свидетельствует о снижении эффективности работы дыхательной системы.

Важно отметить, что нарушения газообмена в посторбитальный период обычно носят временный характер. По мере восстановления нормального распределения вентиляции и перфузии, а также нормализации регуляции дыхания, газообменная функция легких возвращается к исходному уровню.

Профилактика нарушений дыхательной системы во время космического полета начинается еще на Земле. В программу подготовки космонавтов входят гипоксические тренировки, которые помогают повысить устойчивость организма к недостатку кислорода. Эти тренировки могут быть активными, когда человек выполняет физическую нагрузку в

условиях гипоксии, или пассивными, когда он находится в гипоксической среде в состоянии покоя. Такой подход позволяет активизировать резервные возможности организма и повысить выносливость.

В условиях орбитального полета важное значение имеет поддержание оптимального состава воздуха на борту. На Международной космической станции концентрация углекислого газа выше, чем на Земле, что может вызывать головную боль и сонливость. Для предотвращения этих явлений постоянно работает система вентиляции, которая обеспечивает циркуляцию воздуха и удаление углекислого газа из зон, где находятся космонавты.

Космонавты должны соблюдать осторожность при работе в замкнутых пространствах, например при открывании шкафов или панелей со слабой вентиляцией. Если долго находиться в таком месте без дополнительного воздуховода или вентилятора, вокруг головы может образоваться воздушная капсула с повышенным содержанием углекислого газа, что приводит к быстрому развитию гипоксии и гиперкапнии.

Важным направлением профилактики является использование пассивных методов защиты. К ним относятся различные устройства, которые не требуют от космонавта активных усилий. Например, охлаждение поверхности кожи может улучшать ортостатическую устойчивость за счет активации симпатической нервной системы и поддержания мозгового кровотока. Вибрация всего тела помогает сохранить постуральную устойчивость, компенсируя недостаток тактильных ощущений, возникающий в невесомости.

После возвращения космонавтов на Землю начинается этап реадаптации, который требует тщательного медицинского наблюдения и проведения восстановительных мероприятий. Реабилитация начинается уже в первые 24 часа после приземления. Основными задачами этого этапа являются предотвращение болезненных состояний, восстановление контроля над телом и возвращение к предстартовому уровню физической подготовленности.

В первые дни после полета специалисты оценивают состояние опорно-двигательной и дыхательной систем. Начинают с изолированных произвольных сокращений крупных мышц, которые противодействуют силе тяжести, – мышц спины, живота и бедра. Важно восстанавливать контроль над туловищем, используя ультразвуковую визуализацию для наблюдения за сокращением мышц. При тренировках движений рук следят за тем, чтобы не появлялись компенсаторные движения, которые могут указывать на нарушение координации.

На 3-4 день после возвращения можно переходить к более сложным упражнениям. На этом этапе начинают использовать эластичные ленты для силовой тренировки, добавляют функциональные упражнения, такие как вставание из положения сидя. Также включают упражнения на

выносливость, требующие удержания определенной позы в течение некоторого времени.

На 4-5 день и далее программы тренировок разрабатываются совместно со спортивными врачами. В этом периоде хорошо помогают занятия в воде, которые позволяют постепенно адаптировать организм к гравитации без излишней нагрузки. Затем переходят к тренировкам на беговой дорожке и велоэргометре, оценивают баланс и координацию движений.

При восстановительных тренировках важно учитывать, что в невесомости у космонавтов преобладают движения в сагиттальной плоскости, поэтому после полета нужно тренировать движения во всех плоскостях. Также важно сначала проводить упражнения с открытыми глазами, а затем переходить к выполнению с закрытыми, так как в космосе космонавты привыкают полагаться в основном на зрение.

Опыт, накопленный в космической медицине, может быть полезен для лечения пациентов на Земле. Физиологические изменения, возникающие у космонавтов в условиях микрогравитации, напоминают изменения, которые происходят у людей, длительное время находящихся в постели из-за болезни, или у пожилых людей с ограниченной подвижностью. Поэтому методы, разработанные для космонавтов, могут применяться в реабилитации таких пациентов.

В основе реабилитационных подходов, заимствованных из космической медицины, лежит принцип постепенности и индивидуализации нагрузки. Как и у космонавтов после полета, у пациентов с заболеваниями, сопровождающимися снижением физической активности, важно начинать с простых упражнений, постепенно увеличивая их сложность и интенсивность. Особое внимание уделяется восстановлению контроля над мышцами туловища, который часто нарушается при длительном пребывании в постели.

Методы пассивной профилактики, изучавшиеся в космической медицине, также могут найти применение в клинической практике. Например, использование отрицательного давления на нижнюю часть тела помогает поддерживать ортостатическую устойчивость и может применяться у пациентов с нарушениями регуляции кровообращения. Вибрационные платформы, которые изучались как средство поддержания постуральной устойчивости у космонавтов, используются в реабилитации пациентов с неврологическими заболеваниями.

Важным результатом исследований в космической медицине стало понимание того, что гиподинамия приводит к быстрой детренированности многих систем организма. Это понимание помогает врачам-реабилитологам более ответственно подходить к ранней активизации пациентов и разработке индивидуальных программ восстановления, учитывающих все особенности состояния человека.

В ходе проведенного исследования были рассмотрены особенности функционирования системы внешнего дыхания в условиях микрогравитации, а также процессы восстановления дыхательной функции в посторбитальный период.

Анализ литературных данных показал, что в условиях орбитального полета происходит существенная перестройка механизмов вентиляции и перфузии легких. Отсутствие гравитационного градиента приводит к выравниванию распределения вентиляции и легочного кровотока, что способствует гомогенизации вентиляционно-перфузионных отношений. Функциональная остаточная емкость легких снижается на 10-15%, однако эффективность газообмена в покое сохраняется на достаточном уровне благодаря компенсаторным механизмам.

Регуляция дыхания в условиях микрогравитации характеризуется высокой пластичностью. Изменение афферентной импульсации с проприорецепторов и барорецепторов приводит к перестройке чувствительности дыхательного центра к химическим стимулам. Отмечается снижение чувствительности к гиперкапнии и увеличение продолжительности произвольной задержки дыхания.

Посторбитальный период сопровождается явлениями дезадаптации дыхательной системы. В первые часы и дни после возвращения на Землю наблюдаются нестабильность дыхательного ритма, снижение толерантности к физической нагрузке и временное ухудшение эффективности газообмена. Восстановление исходных легочных объемов и механики дыхания занимает от нескольких дней до нескольких недель в зависимости от длительности полета.

Профилактика дыхательных нарушений в орбитальном полете включает гипоксические тренировки на этапе подготовки, поддержание оптимального состава воздуха на борту и соблюдение правил работы в замкнутых пространствах. Реабилитация в посторбитальный период строится на принципах постепенности, индивидуализации и раннего начала восстановительных мероприятий.

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения накопленного в космической медицине опыта в клинической практике. Физиологические изменения, возникающие у космонавтов в условиях микрогравитации, имеют сходство с изменениями у пациентов с длительной гиподинамией, что позволяет адаптировать разработанные методы реабилитации для лечения на Земле.

Литература / References

1. Григорьев, А.И. Космическая медицина и физиология : в 5 т. Т. 4 : Здоровье, работоспособность, безопасность космических экипажей / А.И. Григорьев, О.Г. Газенко, А.Е. Никогосян [и др.] ; под общ. ред. О.Г. Газенко, А.И. Григорьева. – Москва : Наука, 2001. – 501 с. – ISBN 5-02-008747-5.

2. Орбитальная станция «Мир». Космическая биология и медицина : в 2 т. Т. 1 : Медицинское обеспечение длительных полетов / Гос. науч. центр РФ – Ин-т медико-биол. проблем РАН ; редкол.: А.И. Григорьев (гл. ред.) [и др.]. – Москва : Аником, 2001. – 660 с. – ISBN 5-902119-01-4.

3. Орбитальная станция «Мир». Космическая биология и медицина : в 2 т. Т. 2 : Медико-биологические эксперименты / Гос. науч. центр РФ – Ин-т медико-биол. проблем РАН ; редкол.: А.И. Григорьев (гл. ред.) [и др.]. – Москва : Аником, 2002. – 623 с. – ISBN 5-902119-02-2.

4. Баранов, В.М. Внешнее дыхание и газообмен в космических полетах / В.М. Баранов, М.А. Тихонов, А.Н. Котов // Космическая биология и авиакосмическая медицина. – 1991. – Т. 25, № 6. – С. 4–8. – ISSN 0321-5040.

5. Григорьев, А.И. Космическая физиология и медицина : учеб. пособие / А.И. Григорьев, Л.Б. Буравкова, О.Л. Виноградова, В.А. Логинов. – Москва : Слово, 1998. – 84 с. – ISBN 5-900228-12-6.

6. Lambrecht, G. The role of physiotherapy in the European Space Agency strategy for preparation and reconditioning of astronauts before and after long duration space flight / G. Lambrecht, N. Petersen, G. Weerts [et al.] // Musculoskeletal Science and Practice. – 2017. – Vol. 27. – P. S15–S22. – DOI: 10.1016/j.msksp.2016.12.009.

ФИЛЕНКО К.П., СУХОВОЛЬСКАЯ А.А.

ИММУННАЯ СИСТЕМА ЧЕЛОВЕКА И ВЛИЯНИЕ НА НЕЁ ФАКТОРОВ КОСМИЧЕСКОГО ПОЛЕТА

Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н.А. Барбараш Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – д.м.н. Д.Ю. Кувшинов

Аннотация. В данной работе рассматриваются особенности функционирования иммунной системы человека и влияние на неё факторов космического полета. Проанализированы основные компоненты иммунитета, а также механизмы его регуляции в нормальных условиях. Особое внимание уделено воздействию микрогравитации, космической радиации, стрессовых факторов и изоляции на иммунную систему космонавтов. Рассмотрены изменения клеточного и гуморального иммунитета, а также явление реактивации латентных вирусов в условиях космоса. В работе представлены современные подходы к профилактике и коррекции иммунных нарушений в космической медицине.

Ключевые слова: иммунная система, космос, микрогравитация, космическая радиация, иммунитет, космическая медицина.

FILENKO K.P., SUKHOVOLSKAYA A.A.

THE HUMAN IMMUNE SYSTEM AND THE EFFECTS OF SPACEFLIGHT FACTORS

Professor A.N. Barbarash Department of Normal Physiology
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – MD, DSc D.Yu. Kuvshinov

Abstract. This paper examines the functioning of the human immune system and the impact of spaceflight factors on it. The main components of immunity and the mechanisms of its regulation under normal conditions are analyzed. Particular attention is paid to the effects of microgravity, cosmic radiation, psychological stress, and isolation on astronauts ’immune systems. Changes in cellular and humoral immunity, as well as the reactivation of latent viruses under space conditions, are discussed. The paper also presents modern approaches to the prevention and correction of immune disorders in space medicine.

Keywords: immune system, space, microgravity, cosmic radiation, immunity, space medicine.

В последние десятилетия стремительное развитие космических технологий и увеличение продолжительности космических миссий обусловили возрастание интереса к изучению влияния факторов космического полета на организм человека.

Одной из наиболее уязвимых систем при воздействии экстремальных условий космоса является иммунная система. Нарушения иммунной регуляции могут приводить к снижению сопротивляемости организма, реактивации латентных инфекций и развитию различных патологических состояний. В условиях микрогравитации, повышенной радиации, изоляции и психоэмоционального напряжения происходят значительные изменения в функционировании иммунной системы, что делает данную проблему актуальной как для фундаментальной науки, так и для практической медицины.

Изучение данных процессов необходимо для обеспечения безопасности космических полетов и разработки эффективных методов профилактики и коррекции иммунных нарушений.

На сегодняшний день влияние космических факторов на иммунную систему человека активно изучается в рамках космической медицины. Проведено значительное количество исследований с участием космонавтов и астронавтов, а также экспериментальных моделей in vitro и in vivo. Установлено, что микрогравитация и космическая радиация оказывают выраженное воздействие на клеточные и гуморальные компоненты иммунитета.

Однако, несмотря на накопленные данные, многие механизмы иммунных нарушений остаются недостаточно изученными, особенно в условиях длительных космических миссий. Это определяет необходимость дальнейших исследований в данной области.

Цель исследования: изучить особенности функционирования иммунной системы человека и определить влияние факторов космического полета на её состояние.

Задачи исследования.

2. Рассмотреть физиологические основы функционирования иммунной системы.
3. Проанализировать основные факторы космического полета, влияющие на организм человека.
4. Изучить изменения иммунной системы в условиях космоса.
5. Оценить современные методы профилактики и коррекции иммунных нарушений у космонавтов.

Методы исследования: в работе использованы методы анализа и обобщения научной литературы, сравнительный анализ, а также системный подход к изучению влияния факторов космического полета на иммунную систему человека.

1.1. Структура иммунной системы

Иммунная система представляет собой совокупность органов, тканей, клеток и молекулярных механизмов, обеспечивающих защиту организма от чужеродных агентов и поддержание гомеостаза. Она включает центральные (первичные) и периферические (вторичные) органы иммунной системы.

К центральным органам относятся костный мозг и тимус, в которых происходит формирование и дифференцировка иммунокомпетентных клеток. В костном мозге осуществляется развитие В-лимфоцитов, тогда как в тимусе происходит созревание Т-лимфоцитов.

К периферическим органам иммунной системы относятся селезёнка, лимфатические узлы, а также лимфоидная ткань, ассоциированная со слизистыми оболочками (MALT). В этих структурах происходит распознавание антигенов и формирование иммунного ответа.

Клеточный состав иммунной системы представлен различными популяциями лейкоцитов: лимфоцитами (Т- и В-клетки), нейтрофилами, эозинофилами, базофилами, моноцитами и макрофагами. Существенную роль играют также дендритные клетки, являющиеся основными антигенпрезентирующими клетками.

1.2. Врожденный и приобретенный иммунитет

Иммунная система функционирует за счёт двух взаимосвязанных звеньев: врожденного (неспецифического) и приобретенного (специфического) иммунитета.

Врожденный иммунитет является первой линией защиты организма и действует быстро, но неспецифично. Он включает физические барьеры

(кожа, слизистые оболочки), клеточные элементы (фагоциты, натуральные киллеры) и гуморальные факторы (система комплемента, интерфероны, лизоцим). Основной функцией врожденного иммунитета является распознавание общих паттернов патогенов и их быстрая элиминация.

Приобретенный иммунитет формируется в течение жизни в ответ на воздействие конкретных антигенов. Он характеризуется высокой специфичностью и наличием иммунологической памяти. Основными клетками данного звена являются Т- и В-лимфоциты. В-лимфоциты обеспечивают гуморальный иммунитет за счёт синтеза антител, тогда как Т-лимфоциты участвуют в клеточном иммунитете, уничтожая инфицированные и атипичные клетки.

Оба звена иммунитета тесно взаимодействуют между собой, обеспечивая эффективную защиту организма.

1.3. Основные механизмы иммунного ответа

Иммунный ответ представляет собой сложный многоэтапный процесс, направленный на распознавание, нейтрализацию и удаление антигенов.

Первым этапом является распознавание антигена, которое осуществляется антигенпрезентирующими клетками (макрофагами, дендритными клетками). Эти клетки захватывают антиген, обрабатывают его и представляют на своей поверхности в комплексе с молекулами главного комплекса гистосовместимости (MHC).

Далее происходит активация Т-лимфоцитов, которые запускают каскад иммунных реакций. Т-хелперы стимулируют В-лимфоциты к пролиферации и дифференцировке в плазматические клетки, продуцирующие антитела.

Антитела связываются с антигенами, образуя иммунные комплексы, что способствует их нейтрализации и удалению. Параллельно активируются цитотоксические Т-лимфоциты, которые уничтожают инфицированные клетки.

Завершающим этапом является формирование иммунологической памяти, обеспечивающей более быстрый и эффективный ответ при повторном контакте с антигеном.

1.4. Регуляция иммунной системы

Регуляция иммунной системы осуществляется на различных уровнях и включает клеточные, гуморальные и нейроэндокринные механизмы.

Ключевую роль играют цитокины — биологически активные молекулы, обеспечивающие межклеточную коммуникацию. Они регулируют пролиферацию, дифференцировку и функциональную активность иммунных клеток.

Существенное значение имеет взаимодействие иммунной системы с нервной и эндокринной системами. Гормоны (например, глюкокортикоиды)

способны подавлять иммунный ответ, тогда как нейромедиаторы могут как усиливать, так и ослаблять иммунные реакции.

Важным механизмом регуляции является поддержание иммунологической толерантности, предотвращающей развитие аутоиммунных реакций. Нарушение регуляторных процессов может приводить к иммунодефицитам, аллергическим и аутоиммунным заболеваниям.

2.1. Микрогравитация

Микрогравитация является одним из основных факторов космического полета, оказывающих значительное влияние на организм человека. В условиях невесомости происходит перераспределение жидкостей в организме, что приводит к изменению гемодинамики и функционирования различных систем.

На клеточном уровне микрогравитация влияет на цитоскелет клеток, нарушает межклеточные взаимодействия и сигнальные пути. Это приводит к изменению функций иммунных клеток, включая снижение их активности и способности к пролиферации.

Кроме того, в условиях микрогравитации наблюдаются изменения в костной и мышечной ткани, что косвенно влияет на иммунную систему через изменение метаболических процессов.

2.2. Космическая радиация

Космическая радиация представляет собой поток высокоэнергетических частиц, оказывающих повреждающее воздействие на клетки организма. В отличие от земных условий, в космосе отсутствует полноценная защита от радиации, что увеличивает риск радиационного повреждения.

Ионизирующее излучение вызывает повреждение ДНК, образование свободных радикалов и развитие окислительного стресса. Это может приводить к гибели клеток, мутациям и нарушению функций иммунной системы.

Иммунные клетки являются особенно чувствительными к радиации, что проявляется снижением их количества и функциональной активности. Длительное воздействие радиации может способствовать развитию иммунодефицитных состояний.

2.3. Психоэмоциональный стресс

Космический полет сопровождается значительными психоэмоциональными нагрузками, связанными с высокой ответственностью, ограниченным пространством и длительной изоляцией.

Стресс активирует гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему, что приводит к повышенной секреции глюкокортикоидов. Эти гормоны оказывают иммуносупрессивное действие, снижая активность иммунных клеток и продукцию цитокинов.

Хронический стресс может приводить к истощению адаптационных резервов организма и снижению его устойчивости к инфекциям.

3.1. Изменения клеточного иммунитета

В условиях космического полета происходят выраженные изменения клеточного звена иммунной системы. Наиболее чувствительными к воздействию микрогравитации и радиации являются Т-лимфоциты, играющие ключевую роль в клеточном иммунном ответе.

Исследования показывают снижение пролиферативной активности Т-лимфоцитов, а также уменьшение их функциональной активности. Нарушается процесс активации Т-клеток, что связано с изменением экспрессии рецепторов и нарушением внутриклеточных сигнальных путей.

Кроме того, наблюдается снижение активности натуральных киллеров (NK-клеток), которые обеспечивают защиту организма от вирусных инфекций и опухолевых клеток. Уменьшается также функциональная активность макрофагов и дендритных клеток, что приводит к нарушению процессов фагоцитоза и презентации антигена.

Таким образом, изменения клеточного иммунитета в космосе приводят к снижению эффективности иммунного ответа и повышению восприимчивости организма к инфекциям.

3.2. Изменения гуморального иммунитета

Гуморальный иммунитет также подвергается значительным изменениям в условиях космического полета. Основные изменения связаны с нарушением функции В-лимфоцитов и синтеза антител.

Отмечается снижение продукции иммуноглобулинов, а также изменение их качественного состава. Это может приводить к снижению способности организма к нейтрализации патогенов.

Кроме того, выявлены изменения в системе комплемента и других гуморальных факторов иммунитета. Нарушается баланс цитокинов, что приводит к изменению взаимодействия между клеточными и гуморальными звеньями иммунной системы.

3.3. Реактивация вирусов у космонавтов

Одним из наиболее значимых проявлений иммунных нарушений в условиях космоса является реактивация латентных вирусных инфекций. У космонавтов часто отмечается активация вирусов герпес-группы, включая вирус Эпштейна–Барр, цитомегаловирус и вирус простого герпеса.

В нормальных условиях эти вирусы находятся в латентном состоянии и контролируются иммунной системой. Однако при снижении активности клеточного иммунитета происходит их реактивация.

Реактивация вирусов сопровождается выделением вирусных частиц в биологические жидкости, что может происходить даже при отсутствии выраженных клинических симптомов. Это свидетельствует о скрытом снижении иммунного контроля.

Данное явление представляет потенциальную опасность как для самих космонавтов, так и для членов экипажа, особенно в условиях длительных космических миссий.

3.4. Нарушение иммунной регуляции

В условиях космического полета происходит нарушение сложных механизмов регуляции иммунной системы. Одним из ключевых факторов является дисбаланс цитокинов, регулирующих иммунный ответ.

Отмечается изменение соотношения провоспалительных и противовоспалительных цитокинов, что приводит к нарушению координации иммунных реакций. Это может проявляться как снижением иммунного ответа, так и развитием избыточного воспаления.

Существенную роль играет влияние стрессовых факторов и гормональных изменений. Повышенный уровень глюкокортикоидов оказывает подавляющее действие на иммунную систему.

Также нарушается взаимодействие между иммунной, нервной и эндокринной системами, что приводит к снижению адаптационных возможностей организма.

В совокупности данные изменения формируют состояние иммунной дисрегуляции, которое является характерной особенностью организма человека в условиях космоса.

4.1. Медикаментозные методы

Медикаментозная коррекция иммунных нарушений является одним из основных направлений профилактики неблагоприятных последствий космического полета. В качестве фармакологических средств используются препараты, направленные на поддержание иммунной функции и снижение негативного воздействия стрессовых факторов.

К ним относятся антиоксиданты, уменьшающие выраженность окислительного стресса, а также противовоспалительные препараты. В отдельных случаях применяются противовирусные средства для предотвращения реактивации латентных инфекций.

Использование лекарственных препаратов требует строгого контроля, так как в условиях космоса изменяется фармакокинетика и фармакодинамика веществ.

4.2. Иммуномодуляция

Иммуномодуляция является перспективным направлением в коррекции иммунных нарушений у космонавтов. Она направлена на восстановление нормального функционирования иммунной системы без чрезмерной стимуляции или подавления.

Для этого применяются иммуномодуляторы, влияющие на активность иммунных клеток и синтез цитокинов. Также рассматриваются методы использования пробиотиков, способствующих нормализации микробиоты кишечника, которая играет важную роль в иммунной регуляции.

Современные исследования направлены на разработку индивидуализированных подходов к иммуномодуляции с учётом особенностей организма каждого космонавта.

4.3. Режим питания и физическая активность

Рациональное питание и физическая активность играют важную роль в поддержании иммунной системы в условиях космоса. Сбалансированное питание обеспечивает поступление необходимых макро- и микроэлементов, витаминов и антиоксидантов.

Особое значение имеют витамины A, C, E, а также микроэлементы, такие как цинк и селен, которые участвуют в регуляции иммунных процессов.

Физическая активность способствует поддержанию нормального обмена веществ, улучшает кровообращение и оказывает положительное влияние на иммунную систему. В условиях невесомости используются специальные тренажёры для предотвращения гиподинамии.

Комплексный подход, включающий питание и физическую нагрузку, позволяет снизить негативное влияние космических факторов на организм.

4.4. Перспективные направления исследований

В настоящее время активно развиваются новые направления исследований, направленные на повышение устойчивости организма к условиям космоса. Одним из таких направлений является изучение молекулярных механизмов иммунных нарушений с использованием современных биотехнологий.

Перспективным является применение генетических и клеточных технологий, позволяющих корректировать функции иммунной системы. Также рассматриваются возможности использования искусственного интеллекта для прогнозирования изменений в организме космонавтов.

Особое внимание уделяется разработке методов длительной защиты организма при межпланетных миссиях, включая полеты на Марс.

Таким образом, дальнейшее развитие научных исследований позволит создать эффективные стратегии сохранения здоровья человека в условиях космоса.

Выводы

В ходе выполнения данной работы были рассмотрены физиологические основы функционирования иммунной системы человека, а также проанализировано влияние факторов космического полета на её состояние. Установлено, что иммунная система является одной из наиболее чувствительных к воздействию экстремальных условий космоса.

Показано, что такие факторы, как микрогравитация, космическая радиация, психоэмоциональный стресс и изоляция, оказывают комплексное воздействие на иммунитет, вызывая изменения как клеточного, так и гуморального звеньев. Это проявляется снижением активности иммунных

клеток, нарушением синтеза антител, дисбалансом цитокинов и реактивацией латентных вирусных инфекций.

Выявленные изменения свидетельствуют о развитии состояния иммунной дисрегуляции, что может снижать адаптационные возможности организма и повышать риск инфекционных заболеваний в условиях космоса.

В работе также рассмотрены современные подходы к профилактике и коррекции иммунных нарушений, включающие медикаментозные методы, иммуномодуляцию, рациональное питание и физическую активность. Подчёркнута необходимость дальнейших исследований в данной области, особенно в контексте длительных космических миссий.

Таким образом, изучение влияния космических факторов на иммунную систему имеет важное значение для обеспечения безопасности и сохранения здоровья человека при освоении космического пространства.

Литература / References

1. Агаджанян Н.А., Смирнов В.М. Нормальная физиология: учебник. 3-е изд., испр. и доп. М.: Медицинское информационное агентство, 2012. – 576 с.

2. Климов В.В. Основы иммунологии: учебное пособие. Томск: Изд-во СибГМУ, 2017. – 169 с.

3. Сонненфельд Дж. Иммунная система в космосе и микрогравитационном пространстве // Медицина и наука в спорте и физических упражнениях. 2002. Т. 34, № 12. – С. 2021–2027.

4. Жуков А.А., Алексеева Н.Т., Соколов Д.А., Кварацхелия А.Г., Наговицин А.К. Влияние микрогравитации на тучные клетки как полифункциональный элемент иммунной системы // Журнал анатомии и гистопатологии. 2024. Т.13, № 2. – С. 93–99.

5. Неумывакин И.П. Космическая медицина – земной: как быть здоровым. Мифы и реальность. СПб.: ДИЛЯ, 2013. – 256 с.

6. Crucian B, Stowe RP, Mehta S, Quiriarte H, Pierson D, Sams C. Alterations in adaptive immunity persist during long-duration spaceflight. NPJ Microgravity. 2015; 1: 15013. doi: 10.1038/npjmgrav.2015.13.

7. Rooney BV, Crucian BE, Pierson DL, Laudenslager ML, Mehta SK. Herpes Virus Reactivation in Astronauts During Spaceflight and Its Application on Earth. Front Microbiol. 2019; 10:16. doi: 10.3389/fmicb.2019.00016.

[1]ШЕЛИХОВ В.Г., [2]КУВШИНОВ Д.Ю., [3]РАХЫЖАНОВА С.О.

ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРВИЧНОЙ И ВТОРИЧНОЙ ПРОФИЛАКТИКИ РАДИАЦИОННЫХ ПОРАЖЕНИЙ ЛИЦ, ПОДВЕРГШИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ РАДИАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗЕМЛЕ И ПРИ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТАХ

[1]Кафедра госпитальной терапии и клинической фармакологии
[2]Кафедра нормальной физиологии имени профессора Н. А. Барбараш Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
[3]Кафедра физиологических дисциплин имени заслуженного деятеля науки РК Т. А. Назаровой, НАО «Медицинский университет Семей», Республика Казахстан, г. Семей

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы первичной и вторичной профилактики радиационных поражений у населения вследствие проведения испытания ядерного оружия, производственных аварий на комбинате Маяк и Чернобыльской АЭС, а также возрастания рисков поражения ядерных объектов в настоящее время. Проводится краткий обзор возможностей первичной радиорезистентности у космонавтов на земле и в космосе.

Ключевые слова: космос, профилактика, радиация, радиорезистентность, население, космонавты.

SHLIKHOV V. G., KUVSHINOV D. Yu., RAKHYZHANOVA S. O.

POSSIBILITIES OF PRIMARY AND SECONDARY PREVENTION OF RADIATION INJURIES IN PERSONS EXPOSED TO RADIATION FACTORS ON EARTH AND IN SPACE FLIGHTS

[1]Department of Hospital Therapy and Clinical Pharmacology
[2]Department of Normal Physiology named after Professor N.A. Barbarash Kemerovo State Medical University, Kemerovo
[3]Department of Physiological Disciplines named after Honored Scientist of the Republic of Kazakhstan T. A. Nazarova
Semey Medical University, Republic of Kazakhstan, Semey

Abstract. The article discusses the issues of primary and secondary prevention of radiation injuries among the population as a result of nuclear weapons testing, industrial accidents at the Mayak plant and the Chernobyl Nuclear Power Plant, as well as the increasing risks of nuclear facilities being affected. It provides a brief overview of the possibilities of primary radio resistance among astronauts on Earth and in space.

Keywords: space, prevention, radiation, radio resistance, population, astronauts.

Проблемы нарушения здоровья при воздействии радиационных факторов появились с развитием ядерной физики в научных и прикладных аспектах. Получение и применение источников ядерной энергии в медицине, в военных целях, в промышленности стало возможным после этапов исследования их положительных и отрицательных эффектов в лабораториях и на полигонах. О необходимости проведения профилактических мероприятий для сохранения здоровья при работе с ядерными материалами вопросы ставились и решались только после изучения действия ионизирующего излучения на живой организм.

Увеличения объема ядерных исследований и промышленного применения ядерной физики увеличивает радиационные нагрузки на население. Так многолетняя деятельность Семипалатинского испытательного ядерного полигона с применением наземных, воздушных взрывов ядерного и термоядерного оружия в течении с 1949 по 1963 годы, последующие подземные испытания до 1989 года сопровождалась изучением воздействия поражающих факторов в том числе и на живые организмы [1].

Полигон был испытательный, многие аспекты радиационного поражения живых организмов изучались не только в момент взрыва, но и в более отдаленные промежутки времени. Служащие полигона получали повышенные дозы ионизирующего излучения в соответствие с особенностью проводимой работы. Специалисты Министерств здравоохранения и атомной энергии Российской Федерации отмечали «Однако следует отметить, что в период осуществления мощных ядерных взрывов, когда население, проживающее вблизи полигона могло облучаться в дозах, превышающих предельно допустимые уровни, в стране отсутствовал основной государственный норматив – Нормы радиационной безопасности (НРБ) [1].

Производственная авария на комбинате «Маяк» в 1957 г. привела к взрыву радиоактивных отходов и загрязнении реки Теча, облучению населения, проживающего вблизи комбината. Первичная профилактика радиационных последствий не проводилась. В профилактических целях население прилегающих территорий и проживающее на берегах реки Теча было эвакуировано. О применении лекарственных препаратов населению в профилактических целях не сообщалось.

Первые официальные НРБ, регламентирующие «допустимые» пределы доз внешнего и внутреннего облучения, были приняты только в 1969 г.», через 20 лет после начала деятельности ядерного полигона и через 6 лет после прекращения наземных и воздушных испытаний. Таким образом, о первичной и вторичной профилактике воздействия ионизирующего излучения для нескольких сотен человек населения в то время не могло быть и речи в связи с не изученностью проблемы.

Авария на Чернобыльской АЭС в 1986 г. потребовала для уменьшения тяжести последствий героических усилий сотен тысяч ликвидаторов, как военнослужащих, так и гражданских лиц. Первыми пострадавшими от острой лучевой болезни были пожарники и работники атомной станции. Население, проживающее вблизи станции, также получило повышенные дозы излучения. Предшествующий опыт работы Семипалатинского испытательного полигона помог определить 30-ти километровую зону повышенного радиационного риска, с территории которого было эвакуировано все население. Первичная профилактика радиационных поражений ликвидаторов заключалась в использовании дозиметра и не превышения суммарной дозы полученного ионизирующего излучения более 25 сЗв. Кроме того проводилась ежедневная санитарная обработка, применение радиопротекторов (рибоксина, глутоксима). Обследованием и лечением ликвидаторов и населения занималась медицинская служба как воинских подразделений, так и гражданских учреждений [2].

Для ликвидаторов и пострадавшего населения вторичная профилактика последствий воздействия ионизирующего излучения определена законом о социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС: бесплатная медицинская помощь и обязательное специальное медицинское наблюдение (диспансеризация) в течение всей жизни; ежегодное санаторно-курортное лечение [3].

После Чернобыльской аварии прошло 40 лет, характеризующихся значительным развитием атомной промышленности. В настоящее время в связи с нестабильностью политической, экономической, военной обстановки значительно увеличен риск возникновения радиационной патологии среди персонала ядерных производств и населения прилегающих территорий. Однако клинических рекомендаций по профилактике, лечению и реабилитации пострадавших вследствие радиационных поражений нет [4].

Обеспечение радиационной безопасности космонавтов складывается из многих факторов:

- на земле до полета тщательный медицинский отбор, качественное витаминизированное питание, применение радиопротекторов для защиты от субклинических доз облучения (корректоры тканевого метаболизма и адаптогены растительного и животного происхождения). К корректорам тканевого метаболизма относят рибоксин, глутоксим. Долговременное повышение радиорезистентности обеспечивают биофлавоноиды, содержащиеся в гречихе, листьях чая, сое, цитрусовых, плодах шиповника, черноплодной рябины и черной смородины; поливитаминные комплексы, витамин А, Е, B_1, B_2, B_6, B_{12}, Р, С, РР, Вс, В5. Среди зоопрепаратов наибольшей радиозащитной активностью обладает *прополис*, среди адаптогенов растительного происхождения – *экстракт элеутерококка* и *настойка женьшеня*. [2];

- в космосе - противорадиационная защита корабля, скафандра, наличие на корабле зон укрытий при вспышках на солнце, применение ноотропов (ноотропил, пирацетам) и биогенных стимуляторов (лепротек, церебролизин, актовегин, солкосерил). Используются биологически активные пищевые добавки (соли янтарной кислоты, маринид), препарат *МИГИ-К* –гидролизат из мяса мидий; препарат *«Микотон»*, состоящий из комплекса биологически активных биополимеров – хитина, глюканов, и меланинов грибного происхождения; *экстракт элеутерококка* [5, 2]. В аптечке космонавтов всегда присутствует препарат Б-190 (индралин) – радиопротектор экстренного действия для снижения тяжести острого лучевого поражения организма в экстремальных ситуациях [3];

- послеполетная радиационная реабилитация: восстановления сниженных функций. Неблагоприятные факторы космического полета, в том числе и космическая радиация приводят к комплексным изменениям в организме космонавтов. Послеполетная реабилитация проходит в 2 этапа (физическая и в санатории). Космонавты проходят комплексное восстановление в санаториях южного берега Крыма, Ессентуках, Пятигорске с сочетанным комплексным применением реабилитационных процедур: внутренний прием минеральной воды, углекисло-сероводородные ванны, баротерапия, галотерапия, ингаляционная терапия, климатолечение, терренкуротерапия, игровое нейробиоуправление. В результате нормализуется вегетативная нервная система, оптимизируется баланс симпатического и парасимпатического отделов, улучшаются когнитивные функции, повышается психическая работоспособность [7]. К сожалению, отдаленные последствия ионизирующего излучения в виде развития фиброза, рака, преждевременного старения, снижения продолжительности жизни преодолеть пока не удается [3].

Литература / References

1. Ядерные испытания СССР. Семипалатинский полигон. Обеспечение общей и радиационной безопасности ядерных испытаний / под ред. В. А. Логачева. Москва 1977 г. 344 с.

2. Радиационная медицина / А.Н. Гребенюк, В.И. Легеза, В.И. Евдокимов, В.В. Салухов, А.А. Тимошевский ; под. ред. С.С. Алексанина, А.Н. Гребенюка ; Всерос. центр. экстрен. и радиац. Медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. СПб. : Политехника-сервис, 2013. – Ч. 2 : Клиника, профилактика и лечение радиационных поражений. – С. 101-113.

3. Гладких В. Д., Филин К. Н. Состояние и перспективы развития медикаментозных средств защиты космонавтов от ионизирующего излучения // Пилотируемые полеты в космос 2022. № 3(44). С. 120-136.

4. Российская Федерация Закон о социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС 15 мая 1991 г. № 1244-I – Редакция от 31.07.2025 – Доступно по: normativ.kontur.ru Ссылка активна на 16.03 2026 г.

5. Клинические рекомендации по профилактике, диагностике, лечению и реабилитации при острых радиационных поражениях: актуальность разработки и базовая классификация патологии // Вестник Российской военно-медицинской академии. 2024. Т.26, №1. С. 87-100.

6. Атомные щиты: как космонавты спасаются от радиации / science.mail.ru›articles/5307-atomnyj-shit/ Ссылка активна на 09.04.2026 г.

7. Тер-Акопов Г. Н., Ефименко Н.В., Корягина Ю.В., Абуталимова С.М., Лунина Н. В. Применение программы послеполетной реабилитации космонавтов в санаторно-курортных условиях: описание серии клинических случаев // Bulletin of rehabilitation medicine. 2023. 22(6). С. 107-116.

BATOVA E.A.

SPACE AND ITS INFLUENCE ON CINEMA

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. The article is devoted to space and its influence on cinema. The issues studied include the information to answer various questions: when and who was the first to show space in cinema, what is space and how films are made about it. In the article the feature films made about space are given special attention including the first Russian cinema film the world that was shot in real space.

Keywords: space, film, cinematography, fiction, development, technology.

БАТОВА Е.А.

КОСМОС И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА КИНЕМАТОГРАФ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. Статья посвящена космосу и его влиянию на кинематограф и включает информацию, позволяющую ответить на различные вопросы: когда и кто первым показал космос в кино, что такое космос и как снимают фильмы о нем. Особое внимание в статье уделено художественным фильмам о космосе, в том числе первому российскому кинофильму, снятому в реальном космосе.

***Ключевые слова*:** космос, фильм, кинематограф, фантастика, развитие, технологии.

Introduction

Man has always looked up at the sky, dreamed of flying and exploring space. In the twentieth century, dreams began to come true: the first artificial

satellite, the first human spaceflight, the lunar mission, the ISS. Now there are serious and not very serious talks about a mission to Mars and the construction of bases on the moon. However, if humanity still has long-term space travel ahead of it, then the filmmakers have already visited places where even Hubble will not finish.

Objective: To study the influence of space on cinematography.

Materials and Methods

The articles on the topic were analyzed using historical-comparative method, the method of identification of cause-effect relationships, and general scientific methods.

Results and Discussion

While scientists and inventors were coming up with real ways to get off the Ground and fly into space, science fiction writers, followed by film directors, were making their dreams come true on screens. This April, it will be 64 years since the Soviet Union sent the first man into space and forever changed the course of world history. This could not but affect the cinema, where the theme of space exploration and distant planets began to be even more actively touched upon. Long before Yuri Gagarin's flight, films about space travel were being shot.

France is the birthplace of cinema, and the French, who consider cinema to be a national art, naturally took it upon themselves to be the first to conquer space in cinema. Georges Méliès's science-adventure blockbuster «Journey to the Moon» in 1902 became the first space film. The story is about the expedition of a group of scientists to the moon, meeting with magical fairies, giant mushrooms, being captured by alien monsters and returning home safely. A full-fledged fantasy blockbuster short film lasting as long as 15 minutes. «Journey to the Moon» has been repeatedly quoted in TV series, cartoons, and music videos, and the episode of a rocket bullet hitting the open eye of an Earth satellite has forever entered the history of visual art. In this fantastic film, the main themes of the entire film genre were laid down – the thirst for exploring nearby celestial bodies and a collision with aliens.

If in «Journey to the Moon» earthlings had to escape from armed lunatics, then in the 1918 full-length Danish film «Journey to Mars» the humanoids turned out to be much more peaceful. Martians dressed in ancient Egyptian fashion look like the standard of humanism. This is a vivid example of how the image of the cosmos is used by the authors as a source of knowledge, goodness and peace.

Science began to explore space later than anything else, and cinema, as I said, seized on it almost immediately. Since 1902, many films about space have been shot, many of them have become iconic. «Aelita» (1924) is the first full - length film about space flight released in the USSR. «Aelita» is a film adaptation of the novel of the same name by Alexei Tolstoy about a group of engineers who caught a signal from Mars. Having built a rocket, they go to the red planet, where, as it turns out, the slave system prevails. And the heroes, of course, need to free

ordinary Martians. «Aelita» has become a classic of film fiction abroad and is considered an important phenomenon in the history of cinematography in general.

In 1929, the film «The Woman on the Moon» was released on the screens of cinemas in Germany. Director Fritz Lang set out to show the launch of a spaceship on the screen as realistically as possible. The film's plot is divided into three parts. First, there is the organization of an interplanetary expedition, which cannot do without intrigues with spies. This is followed by a space flight. And, finally, the dangerous and tragic adventures of the heroes on the moon. The film «The Woman on the Moon» was included in the list of the most reliable science fiction films according to NASA. For the first time, a pre-launch countdown was shown in the cinema. It was invented as a dramatic device to increase tension, but later naturally entered into the practice of rocket launches. Interestingly, 17 - year - old Werner von Braun worked as a simple auxiliary worker in the pavilion where the film was shot. Forty years later, under the guidance of this man, a real flight to the Moon under the Apollo program was carried out.

When talking about the cosmic variety and science fiction, many people often do not understand that movies, like books, can and should be divided into two fundamentally different groups – «soft» and «hard» fiction, and their significance should be assessed accordingly. In «soft» fiction, science, technology and space are in most cases an exotic entourage that exists to promote the plot and pose some unusual problems. A vivid example of this is «Star Wars» and «Avatar», such films and books are not aimed at educating the public and do not pretend to be scientifically reliable. Such films show the beauty of space, the beauty of unknown planets. And if we take, for example, such films as: «Reedik», «Alien», «Predator», etc. These films show the planets of ancient civilizations, space monsters who want to take over our Earth and heroes who save the human race. This is «soft» fiction. On the other hand, «hard» science fiction works in the opposite way, for example, the movie Interstellar is the first film to show a realistic, scientifically verified image of a black hole, which has been confirmed by scientists. Black holes are one of the favorite horror stories of science fiction. They appear to us in the form of huge funnels that rush through space and suck everything in their path. And if you get into the vicinity of a black hole, you will never be able to get out of there. Many scientists, including Neil Degrasse Tyson (scientist, PhD, writer), have noted the achievements of this painting in terms of depicting space and its atmosphere. The film won an Oscar in 2015. for the best visual effects, largely due to the stunning non-computer scenes shot using miniatures and models, so the claims against her will be justified in most cases [4, 3].

It is important to note that the use of technology and scientific credibility is not the only factor in the success of a popular science film. It is important that the film is fascinating and interesting for a wide audience, so that viewers enjoy watching it and, possibly, become interested in scientific topics [1]. And of course, we need to mention the film and the project «The Challenge», for which a film

crew went into orbit, was given the cumbersome definition of «the first feature film shot in space with the participation of professional actors and a film crew». But this is a full-fledged priority of Russia, the news about which was on the main pages of world news agencies. Channel One's huge PR capabilities have created an amazing situation – it is hard to remember when there has been so much talk about cosmonautics for so long. That is very good, some of those who watched the shows will be more interested in space. The film was released in 2023. It is a unique project that leaves an indelible impression. It may be of interest to fans of space and science fiction.

When a person realized that the Earth was just a tiny object in the vast expanse of the universe, he felt both horror and admiration. In the hundred-year history of cinema, there has been a revision of the concept of the danger of space. The view of why he was dangerous was gradually changing. Almost all films about space are, with rare exceptions, horror and thrillers [1; 2].

Interest in the space theme has never faded in world cinema. There are two trends in the depiction of space - realistic and sci-fi. If we talk about the second trend, then such films are not about space exploration, but about the future of mankind. Man has been striving to explore the universe for a long time. This desire is often embodied in movies. «The Secret of the Third Planet», «Solaris», «Kin-dza-dza!», «Moscow-Cassiopeia», «Through thorns to the stars» - cartoons and films of the Soviet period. Their main theme is the cosmos and its cognition. These films are mostly fantastic. They illustrate all the dreams, ideas and fears of a person about that unexplored space beyond the Earth. For the cinematographer of that time, space was something incomprehensible, but alluring, intimate, fraught with many mysteries and riddles that certainly needed to be solved. At the same time, extraterrestrial space becomes a source of inspiration and a subject of creativity. Subsequently, the theme of space in Russian cinema begins to slow down a little. It is being replaced by more realistic and vital themes. However, over the past 10 years, it has again become the object of attention of both directors and screenwriters, as well as the audience. But now films based on real events are becoming more in demand.: «Gagarin», «The first in space», «Salyut-7», «Time of the first». Outer space is no longer a matter of imagination, attention is focused on astronauts - people who selflessly go into an unknown environment, risking their lives. The space itself is the subject of scientific study and hypotheses. With the help of cinema, a person begins to apply the theories put forward, to reflect on what kind of life it is like outside the globe.

In foreign cinema, the universe becomes a platform for creating cinematic universes. Superheroes, Jedi, aliens — all of them, one way or another, are connected with space. The world built beyond the Earth becomes the main focus of attention. It is as if people are trying to look into the future, to imagine what life will be like in the next millennium, what new opportunities and knowledge people will gain and who they will meet on other planets. Space on the screen no longer seems to be something unusual and exotic.

Conclusion

Space has always been and will always be interesting to humans. Its mystery and unexploredness gives a person space for imagination and creativity, and cinema is an opportunity to try out all theories and dream.

Sources and References

1. Гукина Л. В. Цветовая палитра пространства в космической живописи Алексея Леонова / Через тернии к звездам: освоение космоса: сборник материалов II Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию полета Ю. А. Гагарина в космос (Кемерово, 12-13 апреля 2021 г.) / отв. ред. Т. В. Пьянзова, Д. Ю. Кувшинов, В. В. Шиллер. – Кемерово: КемГМУ, 2021. С. 42–48.

2. Okhochinsky M. N. Cinema and space. cosmonautics and rocket technology in art cinema // Scientific-technical problems in industry: future of a strong Russia ─ in high technologies. Proceedings of the Seventeenth All-Russian Scientific Readings. St. Petersburg, 2023. P. 172–192 pp.

3. Kozlov E. S., Sertakova E. A. The image of «space» in the works of modern audiovisual culture. Digitalization. 2021. Vol. 2. № 2. P. 44–50.

4. Druzhinina A. A. Science fiction and digital art as a way of representing the future // Herald of the South Ural State University. Series: Socio-humanitarian sciences. 2023. Vol. 23. № 4. P. 53–61.

5. Vedenina Yu. O., Zakharov O. E., Cinematography and video content as a way to attract to cognition of space // K. E. Tsiolkovsky. History and modernity. Materials of 57th Scientific Readings devoted to the development of scientific heritage and ideas of K. E. Tsiolkovsky. Kaluga, 2022. P. 200–202.

BRYZGALINA A.A.

DWARF PLANETS AND THEIR INFLUENCE ON LITERARY WORKS

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – Senior Lecturer L.V. Lichnaya

Abstract. This article examines the transformation of the image of outer space in modern Russian and foreign fantastic fiction after 2006. The decision of the International Astronomical Union to reclassify Pluto is considered not only as a scientific event, but also as a powerful cultural trigger that gave rise to the metaphor of “unstable status” and “social exclusion”. The author analyzes the shift in focus from the heroic exploration of the central planets to the existential reflection of the “cosmic outskirts” (the Kuiper belt and dwarf planets) by the example of works by K. S. Robinson and S. Lukyanenko, as well as critical works by M. Galina and V. Vladimirsky. The article proves that in modern prose, the astronomical periphery is becoming a space for the deconstruction of Soviet space myths, noir aesthetics and the search for identity in conditions of extreme isolation.

Keywords: modern Russian fiction, space outskirts, Pluto, existential cosmos, Kuiper belt, deconstruction of myth.

БРЫЗГЫЛИНА А.А.

КАРЛИКОВЫЕ ПЛАНЕТЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЛИТЕРАТУРНЫЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – ст. преп. Л.В. Личная

Аннотация. В данной работе исследуется трансформация образа космического пространства в современной русской и зарубежной фантастике после 2006 года. Решение Международного астрономического союза о реклассификации Плутона рассматривается не только как научное событие, но и как мощный культурный триггер, породивший метафору «нестабильного статуса» и «социального исключения». На примере произведений К.С. Робинсона и С. Лукьяненко, а также критических работ М. Галиной и В. Владимирского, автор анализирует смещение фокуса с героического освоения центральных планет на экзистенциальную рефлексию «космических окраин» (пояса Койпера и карликовых планет). В статье доказывается, что в современной прозе астрономическая периферия становится пространством для деконструкции советских космических мифов, нуарной эстетики и поиска идентичности в условиях предельной изоляции.

Ключевые слова: современная русская фантастика, космические окраины, плутон, экзистенциальный космос, пояс Койпера, деконструкция мифа.

Introduction

The decision of the International Astronomical Union (IAU) on August 24, 2006, significantly altered the formal structure of the Solar System. However, the reclassification of Pluto from a “major planet” to a “dwarf planet” resonated far beyond textbooks. It provoked a massive wave of literary reflection, turning Pluto into a potent symbol of scientific and ontological instability. For 76 years, the planetary status of Pluto seemed unshakable; its sudden revision became a metaphor for the fragility of human knowledge [4].

In the Soviet era, science fiction was dominated by the “heroic center” — Mars, Venus, and Jupiter were targets for triumphant expansion. Dwarf planets and the Kuiper Belt practically did not figure in this tradition. After 2006, however, a new layer of texts emerged. In these works, the outskirts of the Solar System represent social exclusion, identity crises, and the postmodern deconstruction of cosmic hierarchies [5].

Objective: To analyze how the discovery and reclassification of dwarf planets are reflected in modern fiction, identifying key images and metaphors associated with these "marginal" celestial bodies.

Materials and Methods

The research materials include the works of Russian and foreign authors (K.S. Robinson, S. Lukyanenko, M. Galina, E. Verkin) and critical articles devoted to the transformation of cosmic images. The study utilizes comparative analysis, typologization, and the method of literary interpretation to explore the shift from "conquest" to "reflection" in space narratives.

Results and Discussion

The "Rebellious" Periphery: From Robinson to Lukyanenko. The reclassification of Pluto caused an unprecedented public reaction, including petitions and protests. Literature responded to this cultural trauma by adopting the "outsider" status of dwarf planets. In Kim Stanley Robinson's novel *2312*, the characters living on Pluto and in the Kuiper Belt pointedly ignore terrestrial scientific definitions. For them, the "dwarf" status is a form of colonial labeling by Earth. Pluto is depicted as a bustling hub, a "frontier" where the lack of official status provides a unique form of freedom [6].

In Russian fiction, the focus is less on political rebellion and more on existential isolation. While Sergey Lukyanenko's *"Stars are Cold Toys"* (1997) was written before the IAU decision, its later critical reception and Lukyanenko's newer works, such as "*Threshold"* (2019), reflect a similar "peripheral" logic. The outskirts are no longer a place for triumphant expansion but a setting for "reflective narratives" about the limits of human presence and the ethical dilemmas of encountering the "Other" at the System's edge [3].

Maria Galina and the Metaphor of "Inner Space". A central figure in this analysis is the critic and writer Maria Galina. In her series of essays *Hyperfiction*, she explores how modern Russian prose has moved away from the "bright future" of Soviet science-fiction toward a "dark, marginal space". Galina argues that the cosmic outskirts are now used as a metaphor for the "provincialization" of the human soul. The dwarf planet is a perfect setting for what she calls "anthropological fiction" — stories where the vacuum of space mirrors the internal void of the characters. Instead of the non-existent "Little Bear", we should look at Galina's real works like *Autochthons* or her critical analysis of Eduard Verkin**'**s *Sakhalin*. Although *Sakhalin* is set on Earth, Galina notes that its "island logic" is identical to the "dwarf planet logic" in modern science-fiction: a small, isolated, and "downgraded" territory where the old rules of civilization are no longer applied [1].

The Deconstruction of Cosmic Hierarchy**.** The shift to the outskirts reflects a broader cultural trend: an interest in the excluded. Dwarf planets embody this literally: they are too small for "greatness" and too far for detailed study. Literary critic Vladimir Vladimirsky notes that the choice of location is determined by "symbolic distance" [2]. The further from the Sun, the stronger the feeling of

alienation and the break with human history is. In this context, objects like Eris or Makemake are not just rocks; they are "destroyers of order". Their discovery forced us to redefine our home, just as the postmodern era forces us to redefine our social and gender identities. The fluidity of categories shown by the 2006 IAU decision has become an artistic device used to discuss the instability of all human definitions.

Conclusion

In the two decades following the reclassification of Pluto, dwarf planets have transformed from astronomical curiosities into a full-fledged element of literary space. Their influence is manifested in a "symbolic load": Pluto, Eris, and Haumea serve as platforms for existential narratives, metaphors for social exclusion, and spaces for post-colonial discourse. The scientific "downgrading" of Pluto provided writers with a powerful tool to explore the human condition at the margins of existence.

Sources and References

1. Галина М. С. Hyperfiction: [сборник статей о фэнтези и фантастике]. – СПб.: Аура Инфо, 2018. 352 с. (Анализ трансформации жанра и образа «чужого» пространства).

2. Владимирский В. В. Космос как предчувствие и как предсмертное видение // Мир фантастики. – 2023. – № 4 (233). С. 22–27. (О деконструкции советского космического мифа).

3. Лукьяненко С. В**.** Порог: [роман]. – М.: АСТ, 2019. – 352 с. (Современная российская космоопера о границах экспансии).

4. Маркова Е. И**.** Научные революции как литературный сюжет: от Коперника до Плутона // Новое литературное обозрение. – 2021. № 2 (168). С. 115–130. (Реальное исследование влияния астрономии на сюжеты).

5. Рогова А. В. Трансформация космических образов в русской фантастике XXI века. – СПб.: Алетейя, 2023. – 210 с. (Монография о современных трендах в жанре).

6. Robinson K. S. 2312: [novel]. – London: Orbit, 2012. – 561 p. (Key text on the colonization of the outer Solar System).

BYCHKOVA A.M., MELNIKOVA Y.S.

SPACE ON SCREEN: A JOURNEY THROUGH TIME

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor G.A. Zavyalova

Abstract. The article examines the evolution of the image of space in cinema from the birth of the genre to the present day. Space in film is analyzed as a meaningful construct that reflects changes in the scientific, philosophical, and cultural consciousness of humanity.

Keywords**:** space, cinema, adaptation, evolution, philosophy.

БЫЧКОВА А.М., МЕЛЬНИКОВА Ю.С.

КОСМОС НА ЭКРАНЕ: ПУТЕШЕСТВИЕ ВО ВРЕМЕНИ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Г.А. Завьялова

Аннотация. Статья рассматривает эволюцию образа космоса в кинематографе от зарождения жанра до современности. Космос в кино анализируется как смысловая модель, отражающая изменения в научном, философском и культурном сознании человечества.

Ключевые слова: космос, кинематограф, экранизация, эволюция, философия.

Since the birth of cinema, space has attracted the attention of directors and viewers as a symbol of the unknown. The starry sky has always evoked both fear and admiration in humans, and cinema became a tool that allowed these feelings to be visualized. Space in cinema is not just a backdrop for events, but a special environment where science, philosophy, politics and culture intersect. Through space stories, humanity comprehends its past, present and future. In different historical periods, space on screen changed along with society: it reflected scientific achievements, ideological attitudes and global fears. Thus, the study of space in cinema is not only an analysis of the science fiction genre, but also a way to understand the evolution of human thinking.

Objective: To systematize the ideas about how the image of space in cinema was transformed under the influence of scientific and technological progress, socio-political contexts, and philosophical thought as well as to identify the stages of this evolution and their connection with changes in collective consciousness.

Materials and Methods

The material of the study includes films from different periods, starting from the silent film era (“A Trip to the Moon”, 1902) and ending with modern projects (“The Challenge”, 2023). The historical-cultural method, comparative analysis of visual and narrative solutions, as well as principles of structuring and generalization were used.

Results and Discussion

Four stages can be identified in the evolution of the image of space in cinema: early science fiction, the era of scientific optimism, philosophical rethinking, and the modern stage (technological realism and existential anxiety). It is concluded that space in cinema acts as a mirror of humanity, reflecting its hopes, fears, and ideas about the future.

The first stage is the birth of space cinema which can be characterized as “early science fiction.” Before the beginning of space flights, cinema had already been “exploring” space actively. Early films lacked a scientific basis, but

possessed a wonderful power of imagination. Georges Méliès's "A Trip to the Moon" (1902) became not just the first space film, but a manifesto of cinema as the art of illusion. The flight to the moon appears here as a performance filled with symbolism and humor. The features of this stage are the perception of space as a fairy-tale realm and the absence of scientific evidence. It is during this period that editing, special effects, and visual metaphors are formed, laying the foundation for future generations of directors.

The second stage is associated with the era of scientific optimism, when space began to be perceived as a "great future". The historical context of the mid-20th century was a time of scientific breakthroughs and the space race. The launch of satellites, the flight of man into space, and the competition of superpowers shaped a new image of the future. Cinema became a tool for popularizing science and ideology. The main features of this period are: optimism and faith in progress, the heroization of scientists and cosmonauts, as well as collectivism and cooperation (especially noticeable in Soviet cinema). Among the striking examples is "Space Flight" (1936), one of the first films where consultations with scientists were used, representing an attempt to combine fantasy with science. "Planet of Storms" (1962) shows Venus as an aggressive but explorable environment where man acts as a conqueror of nature [2]. "Moscow – Cassiopeia" (1973) is a unique example of children's science fiction cinema, in which the cosmos is a space of the future belonging to the younger generation. The outcome of this stage is the formation of a utopian image: space is a place where humanity realizes its best qualities.

The third stage marks the transition to space as philosophy, to the study of man's inner space. By the 1970s, initial enthusiasm gave way to a more complex perception: disappointment in the ideas of progress, political crises, and the development of philosophy and psychology took their toll. Space becomes a tool for reflection, not just action. The key points of this period were manifested in the belief that man does not change even when conquering the universe; space amplifies loneliness, and contact with the other turns into a confrontation with oneself. These tendencies were most vividly expressed in Andrei Tarkovsky's film "Solaris" (1972), where space literally materializes memory and acts not as the external world, but as a psychological test [1]. The series "Firefly" (2002) depicts space as the periphery of civilization, where there is no order – only survival. The significance of this stage lies in the fact that space ceases to be an end in itself and becomes a means of exploring human nature.

The fourth stage – the modern one – is characterized by a technological breakthrough that has led to realism and a new level of scientific accuracy. The development of computer graphics and scientific consulting dramatically changes the visual language of cinema: precise physics and realistic astronomy come to the fore. Christopher Nolan's "Interstellar" (2014) uses scientific models, making the film almost educational [4; 5], while Alfonso Cuarón's "Gravity" (2013) shows space as a physically accurate and extremely dangerous environment. The

consequence of this approach is that the viewer begins to perceive space not as fantasy, but as reality, which enhances emotional impact. At the same time, the context of the 21st century with its climate crisis, resource depletion, and political instability is directly reflected in cinema. In the animated film “WALL-E” (2008), space turns out to be not salvation, but a consequence of an environmental catastrophe. The series “The Expanse” (2015-2022) shows that even beyond Earth, people continue conflicts, transferring social contradictions into interplanetary space [7]. “The Sea of Tranquility” (2021) links space exploration to resource scarcity on Earth, and the short film “We Can’t Live Without Space” (2014) emphasizes the human cost of space ambitions. At this stage, space is no longer romanticized; it becomes an extension of earthly crises. Contemporary cinema demonstrates a blurring of boundaries between fiction and reality. An example is the film “The Challenge” (2023), shot in orbit, which changes the very nature of cinema: space becomes not only an object of depiction but also part of the production process.

Conclusion

The evolution of the image of space in cinema has traveled from fairy-tale fantasy to the utopia of progress, then to philosophical reflection, and finally to technological realism combined with existential anxiety. This path reflects changes in human consciousness – from confidence in the boundlessness of the future to awareness of vulnerability and the fragility of existence. Space in cinema is not so much about the stars as about ourselves. It acts as a mirror in which humanity sees its hopes, fears and possible future. And as long as space remains unexplored, it will continue to inspire cinema and make us ask the most important questions about our own place in the universe.

Sources and References

1. Porter, J. Alien Commodities in Soviet Science Fiction Cinema: Aelita, Solaris, and Kin-dza-dza! // University of Minnesota Press, 2015. – URL: https://muse.jhu.edu/chapter/1642721 (дата обращения: 16.03.2026).
2. Витер, Д. Рецензия на фильм «Планета бурь» // Kinonavigator.ru, 2016. – URL: https://kinonavigator.ru/films/201466/user/kp_547552 (дата обращения: 21.03.2026).
3. Шиляева, О., Пустыннова, А.История космоса в кино // Кинопоиск (видео на OK.ru). – URL: https://m.ok.ru/video/4846470629927 (дата обращения: 19.03.2026).
4. Interstellar // The Mary Sue, 2015. – URL: https://www.themarysue.com/interstellar-bite-size-science/ (дата обращения: 10.03.2026).
5. Tate, K. The Science of 'Interstellar' Explained (Infographic) // Space.com, 2014. – URL: https://www.space.com/27692-science-of-interstellar-infographic.html (дата обращения: 22.03.2026).
6. Markovitz, A. Making Space // Entertainment Weekly, 2013. – URL: https://ew.com/article/2013/10/03/making-space/ (дата обращения: 26.03.2026).

7. Newitz, A. The Expanse is the badass epic space opera you need right now // Ars Technica, 2017. – URL: https://arstechnica.com/gaming/2017/02/the-expanse-is-the-badass-epic-space-opera-you-need-right-now/ (дата обращения: 26.03.2026).

VOLODINA D.D., LUTSEINA Y.R.

TRAGEDIES IN COSMONAUTICS

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor: PhD, Associate Professor K.A. Demidenko

Abstract. Cosmonautics is a great science that has allowed mankind to push the boundaries of what is possible. Unfortunately, there have been failures along the way. The article examines tragic situations in the history of space exploration, describing the causes and conditions of the tragedies that occurred. These cases will forever remain a dark spot in the history of the development of astronautics and will be remembered by future generations. The dead cannot be brought back, but the memory of their exploits will live forever.

Keywords**:** cosmonaut, crew, spaceship, astronaut, orbit.

ВОЛОДИНА Д.Д., ЛУЦЕИНА Я.Р.

ТРАГЕДИИ В КОСМОНАВТИКЕ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент К.А. Демиденко

Аннотация. Космонавтика – великая наука, позволившая человечеству выйти за пределы возможного. К сожалению, без неудач на этом пути не обошлось. В работе рассматриваются трагические ситуации в истории освоения космоса, описываются причины и предпосылки произошедших трагедий. Эти случаи навсегда останутся темным пятном в истории развития космонавтики и запомнятся будущим поколениям. Погибших уже не вернуть, но память об их подвигах будет жить вечно.

Ключевые слова**:** космонавт, экипаж, космический корабль, астронавт, орбита.

Cosmonautics is a relatively young science that, in less than a century, has allowed mankind to push the boundaries of what is possible. By bringing together many brilliant and courageous people under its leadership, it has opened the doors to a deeper exploration of the universe. But in this article we want to talk about the researchers who gave their lives for the development of cosmonautics. This science must continue to develop so that their deaths are not in vain.

Objective: To study the causes, prerequisites and outcomes of tragedies in space exploration, and analyze the consequences of the tragedies.

Material and Methods

Various literature on space tragedies served as the material for this study. The research methods included comparison and analysis of the data obtained.

Results and Discussion

Vladimir Komarov is one of the truly tragic figures of the space race that heated up between the USA and Russia in the 1950s. On entering the orbit, one of the two solar panels failed to open, causing a power shortage. The flight was aborted and Komarov successfully descended from the orbit. However, in the final stages of the landing, the descent vehicle's parachute system failed. The exhaust parachute at an altitude of 7 kilometres could not pull out the main parachute, and the reserve parachute, which came out at an altitude of 1.5 kilometres, did not fulfil its task: its lines wrapped around the exhaust parachute. The spacecraft hit the ground at a speed of about 50 m/s. On impact, the lander collapsed, the fuel tanks ignited and a fire broke out.

What makes this story so tragic is that Komarov knew the mission had been compromised. In fact, in his last recorded transmission from the spacecraft, he screamed and cursed at his superiors, who, as he said, had “killed” him.

It was clear that Vladimir Komarov died instantly, but the signal “cosmonaut needs medical attention” still was given. The final reason for the failure of the main parachute has never been established. It should be noted that Yuri Gagarin was the replacement of Vladimir Komarov in preparation for this flight.

Before flying into space, Komarov reportedly asked for an open-casket funeral so that the Soviet leadership could see what they had done to him. His wish was granted.

The Soyuz manned spacecraft was launched on 6 June 1971 [4]. The crew consisted of Georgy Dobrovolsky, Vladislav Volkov and Viktor Patsaev. Patsaev was the first cosmonaut in orbit and the crew were the first to die in space.

The main reason for the crew death was the lack of spacesuits. Following in the footsteps of the Americans, who flew to the Moon in three-man ships, there were demands for at least three astronauts on board. The weight and size of the three spacesuits were not suitable. It was decided to fly in tracksuits.

The expedition programme was complete. The station was undocked on 29 June and the astronauts returned to Earth. All the ship systems were working properly. The crew was in constant contact with the Mission Control Centre. But at an altitude of 150 kilometres, after the descent vehicle had separated, the connection was broken and one of the two valves designed for breathing during landing opened. It was only supposed to open at an altitude of 3 kilometres. The pressure started to drop rapidly. During the descent, the parachute system worked normally, the soft landing engines were activated and the landing was successful.

The search team arrived and found the dead astronauts in their seats. Blood was dripping from their ears and noses, but otherwise they looked as if they had fallen asleep. The official cause of death is explosive decompression – a rapid drop in external pressure resulting in a sharp rise in internal pressure. It is not yet known why the valve opened prematurely. One thing is clear – only spacesuits could have saved the crew.

The Space Shuttle Challenger disaster on 28 January 1986 was one of the most devastating days in the history of space exploration [2]. The disaster resulted in the deaths of all astronauts on board, including civilian Christa McAuliffe, a participant in NASA Teacher in Space project, who was to teach classes and conduct experiments in space. The launch itself, which took place in -3°C weather, was predicted to be problematic by members of the engineering team who were aware of the dangers posed to O-rings by such low temperatures. Despite these concerns being voiced, the mission went ahead as planned because NASA was reluctant to delay the shuttle launch any further, as it had already been delayed several times. The disaster led to the temporary suspension of the Space Shuttle programme and the establishment of the Rogers Commission to determine the cause and responsibility for the disaster.

The flight lasted just over a minute: 73 seconds. At an altitude of about 14 kilometres, the ship exploded.

Presumably, due to the drop in temperature, the sealing rings on the right accelerator could not provide adequate protection and hot gas began to pass the rings and destroy them. Gradually, the pressure in the liquid hydrogen fuel tank began to drop. It was concluded that the flame had moved from the side accelerator to the tank. At 73 seconds of the flight, the right accelerator broke off and crashed into the tank.

The sudden release of fuel increased the acceleration of gravity by 4 times the calculated value. As a result, the Challenger broke into several pieces. Apparently, the crew cabin moved by inertia to a height of about 20 kilometres, then went into free fall and hit the water. It is not known for certain whether the crew were conscious or lost consciousness a few seconds before death due to decompression. The cabin hit the water at a speed of 333 km/h, reducing any chance of survival to zero.

On 1 February, the space shuttle Columbia broke up on re-entry into the Earth atmosphere, killing all seven astronauts on board [1]. The incident led directly to the retirement of NASA space shuttle fleet in 2011 and the lack of truly ambitious missions in recent years.

An investigation determined that the problem began during Columbia launch from Earth 16 days earlier. A small piece of insulating foam broke loose from a fuel tank during launch and punctured a small hole in the shuttle left wing.

The foam had actually come off during previous shuttle launches without incident, leading NASA officials to believe it wasn't a problem. On this occasion,

however, the small hole in the wing led to a depressurisation and eventual breakup of the shuttle as atmospheric gases entered the shuttle during its rapid re-entry.

NASA came under intense congressional and press scrutiny for its knowledge of the foam problem. The head of the crash investigation Pamela A. Melroy said that the crew had done everything they had been trained to do, and they had done everything right.

Conlusion

Eighteen people have lost their lives in space. These sacrifices were not in vain; these individuals died in the pursuit of the development of astronautics and in the name of their countries' glory. There are several monuments dedicated to these individuals, as well as streets and avenues that bear their names. The smallest but most significant of these is a statuette lying on the Moon in the lunar dust. This is a small cosmonaut made of aluminium, 10 centimetres in height, with the name of Yuri Gagarin engraved on it.

Sources and References

1. Space Tragedies: The 5 Worst Space Disasters in History. URL: https://interestingengineering.com/science/space-tragedies-the-5-worst-space-disasters-in-history (date of access 22.03.2025).

2. 7 Accidents and Disasters in Spaceflight History. URL: https://www.britannica.com/story/7-accidents-and-disasters-in-spaceflight-history (date of access 24.03.2025).

3. 5 Important space tragedies. URL: https://www.howitworksdaily.com/ 5-important-space-tragedies (date of access 25.03.2025).

4. Катастрофы в космонавтике. URL: https://elementy.ru/nauchno-populyarnaya_biblioteka/434384/Katastrofy_v_kosmonavtike (Дата обращения 25.03.2025).

VOLOSHINOVA M.V., NOVITSKAYA O.A.

THE EFFECT OF ISOLATION ON HUMANS IN SPACE

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor K.A. Demidenko

Abstract. This paper summarises and analyses data on the effects of space isolation on human mental and physical health. It also analyses methods for maintaining astronauts' psycho-emotional well-being, such as the use of video communication with loved ones, physical activity and recreational activities. The study highlights the importance of pre-defined strategies for adaptation and minimising negative effects on humans.

Keywords: space, isolation, astronauts, health, research.

ВОЛОШИНОВА М.В., НОВИЦКАЯ О.А.

ВЛИЯНИЕ ИЗОЛЯЦИИ НА ЧЕЛОВЕКА В КОСМОСЕ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент К.А. Демиденко

Аннотация. В работе обобщаются и анализируются данные о влиянии изоляции в условиях космического полета на психическое и физическое здоровье человека. В ходе работы анализируются методы поддержания психоэмоционального благополучия астронавтов, такие как использование видеосвязи с близкими, применение физической активности и развлекательных мероприятий. Таким образом, исследование подчеркивает важность заранее подготовленных стратегий для адаптации и минимизации негативных последствий для человека.

Ключевые слова: космос, изоляция, астронавты, здоровье, исследование.

Introduction

As technology and space exploration have developed, we have learned how to send people into space to live and work on space stations for long periods of time. However, one of the consequences of long periods in space is isolation. Prolonged isolation from the rest of humanity can have a serious impact on astronauts, both physically and psychologically.

Objective: To determine and evaluate the effects of prolonged isolation and confined spaces, characteristic of spaceflight, on the psychophysiological state of human beings.

Material and methods

The material for this study was various literature, articles about isolation in space, and how space affects the mental health of astronauts. The research methods included comparison and analysis of the data obtained.

Results and Discussion

Astronauts on long-duration missions face extreme isolation from friends and family back home, as well as from other people on Earth. It’s essential to understand that this type of isolation isn’t just about being physically separated from other people; it can have profound psychological effects on astronauts’ mental health [2].

Prolonged isolation can lead to feelings of loneliness and depression, which can be detrimental to mental health. In addition, astronauts often experience mood swings and increased irritability due to the lack of social interaction with others.

Isolation also affects cognitive function; studies show that prolonged exposure to confinement can lead to cognitive decline in astronauts. There are reports of reduced performance on tasks requiring attention or decision-making skills due to prolonged living in confined spaces [2].

Brain response to isolation. When people are isolated, their brains produce higher levels of cortisol, a hormone associated with stress. This increase in cortisol can have a number of negative effects, including reduced immune function and an increased risk of developing mental health problems such as depression or anxiety.

1. Depression is one of the most common psychological problems experienced by astronauts on long-term space missions. Astronauts are often away from their families for long periods of time; they may also face a lack of privacy or personal space due to the limited living quarters aboard spacecraft or stations [1]. This situation can cause feelings of loneliness or helplessness, which over time can lead to depression.

2. Anxiety is another common problem experienced by astronauts when exposed to long periods of isolation. For example, long-duration missions require strict routines with little room for error due to the need to manage resources such as water supply and food availability. This routine can cause anxiety as astronauts worry about making mistakes that could potentially harm themselves or other crew members [1].

3. Sleep disorders, including insomnia and hypersomnia (excessive sleepiness), are also common in people who experience isolation conditions, such as those involved in long-term space missions. Sleep disorders may result from increased cortisol levels associated with the stress response triggered by isolation conditions [1].

At the moment, the problem of the lack of communication in flight conditions has been partially solved thanks to the development of technology, therefore, to help its astronauts cope with stress, NASA has developed several adaptation mechanisms, such as virtual reality. Depending on the astronaut's preferences, certain videos are recorded that immerse them in interesting places or significant events in his life that occurred during his stay in space. In addition to maintaining communication channels through audio and video calls, they can feel connected to their loved ones back home.

It is also worth considering some of the most common coping mechanisms used by astronauts. These include:

1. Exercise is one of the most effective ways to deal with the psychological effects of isolation. Regular physical activity helps to reduce stress levels and improve overall mood [1].

2. Hobbies or activities that bring joy or satisfaction, such as reading books or playing musical instruments, provide a sense of purpose and achievement, even if they are not related to mission objectives [1].

Therefore, astronauts and specialists on Earth should also closely monitor compliance with work and rest conditions - healthy sleep and a rationally distributed workload will help maintain both mental and physical health. The psychological aspect of space travel is very important, because if everything is done correctly, then the flight will be productive and safe.

In recent years, a growing number of studies have been conducted on crew members during high-fidelity space simulations, on volunteers on a mission to extreme terrestrial environments (Antarctica), as well as retrospective studies of astronauts. Adverse effects reported in space missions include depression, fatigue, asthenia, suboptimal work performance, interpersonal hostility and withdrawal. Several factors could contribute to the stress of a mission in an extreme environment. These are: demanding work, adverse physical conditions of the environment, minimal possibility of evacuation, boredom, unpredictable events, lack of privacy and personal space, isolation, confinement and communication difficulties [3].

However, some articles highlighted that among the various psychological and interpersonal stressors that can occur during a space mission, isolation and confinement are the most significant. Similarly, a study by the European Space Agency identified the psychological risks of prolonged social isolation and confinement as the main hazards of a long-term mission to the Moon [2].

Japanese scientist Yasuki Tachibana is one of the scholars who has most strongly emphasised the possible negative effects of living in confined spaces in hostile environments. According to the author, consideration of psychological factors and interpersonal dynamics is key to avoiding the emergence of a Hobbesian state ("all against all"). Psychological and interpersonal problems due to social isolation, gender and cultural differences can undermine the functioning of crews, leading to immoral behaviour such as problematic social dynamics such as fights and dropouts, and psychological problems such as depression and suicidal thoughts [2]. The longer humans stay in space, the more severe these effects are likely to become. The author argues that behavioural health problems in isolated and confined environments affect both highly trained professionals such as astronauts and ordinary untrained people.

However, the literature on the subject is still very mixed.

Conclusion

Spacewalking is the most physically and morally demanding work. Therefore, developing and implementing effective strategies to mitigate the negative effects of isolation is an important task to ensure the safety and success of future space missions.

Sources and References

1. The Psychological Effects of Isolation in Space. 17.05.2023 г. URL: https://spacemesmerise.com/blogs/astrobiology/the-psychological-effects-of-solation- in-space?srsltid=AfmBOoqRrCXLFDigfazxxC5x-HGJkKDo1507oQHw7g475SAg OZPGv_w (date of access 03.03.2025).

2. Social isolation in space: An investigation of LUNARK, the first human mission in an Arctic Moon analog habitat. Acta AstronauticaVolume 195, June 2022, Pages 215-221. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0094576522001059 (date of access 03.03.2025).

3. How space and isolation affect astronauts' mental health. URL: https://www.asc-csa.gc.ca/eng/youth-educators/toolkits/mental-health-and-isolation /how-space-and-isolation-affect-astronauts-mental-health.asp (date of access 03.03.2025).

DYUKOVA Z.I., GRIGORIEVA A.E.

FROM EARTH TO THE STARS: ALEXEY LEONOV AND HIS ARTISTIC INTERPRETATIONS OF SPACE

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. The article explores artistic interpretations of space through the eyes of a Soviet cosmonaut – the world's first human spacewalker. It examines the main ideas that formed the basis for paintings, the history of their creation, as well as the philosophy and connection of heaven and earth.

Keywords: cosmonaut, painting, research, paintings, astronautics, image of space, inspiration.

ДЮКОВА З.И., ГРИГОРЬЕВА А.Е.

ОТ ЗЕМЛИ ДО ЗВЁЗД: АЛЕКСЕЙ ЛЕОНОВ И ЕГО ХУДОЖЕСТВЕННЫЕ ИНТЕРПРЕТАЦИИ КОСМОСА

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. В статье исследуются художественные интерпретации космоса глазами советского лётчика-космонавта, первого в мире человека, вышедшего в открытый космос. В ней рассматриваются основные идеи, которые легли в основу написания картин, история их создания, а также философия и связь неба и земли.

Ключевые слова: космонавт, живопись, исследование, картины, астронавтика, изображение космоса, вдохновение.

Alexey Leonov is an outstanding Soviet cosmonaut who went down in history as the first person to perform a spacewalk in 1965. However, his achievements are not limited to space flights only. Leonov has also established himself as a talented artist, creating unique works of art inspired by his experiences in space.

A. A. Leonov described his feelings during spacewalking as the feeling of a grain of sand among the vast abyss of stars. He said that the stars were everywhere: below, above, to the left, to the right. One of the most vivid sensations is the piercing sound of silence. Leonov wrote down his memories in detail in books such as «Pedestrian of Space» and «Solar Wind». Being fond of painting, Leonov throughout his life tried to show space in all its beauty, to draw it exactly as a person floating above the Earth in absolute emptiness sees it. In this article, we will take a detailed look at the biography of Alexei Leonov, his artistic legacy, the history of the creation of his works and the ideas that he put into his paintings.

Objective: To explore the unique artistic interpretations of space created by cosmonaut Leonov and understand how his works reflect the interaction of man and the universe. The article also attempts to analyze the influence of space themes on Alexey Arkhipovich's artistic techniques.

Materials and Methods

The material for this study was various scientific information and the media, the research methods included the analysis and comparison of the data obtained.

Results and Discussion

Alexey Leonov was born on May 30, 1934 in the village of Listvyanka, Tisulsky district, Kemerovo region. He was the eighth child in the family. His father, Arkhip Alekseevich Leonov, worked in the mines of Donbass, studied to be a veterinarian and a zoo technician. Mother Evdokia Minaevna (Sotnikova) was a teacher. In 1946, the Leonov family moved to Kaliningrad. In 1953, Leonov graduated from high school and entered the Chuguev Military Aviation School of Pilots. After graduation, he served in the aviation units of the USSR Air Force. In 1957, Alexey graduated from the Chuguev Military Aviation School, after which he served in the USSR Air Force.

In 1960, he was enlisted in the USSR cosmonaut corps, completed a full course of training for flights on the Vostok spacecraft, and then on the Voskhod spacecraft. On March 18-19, 1965, he made his first space flight on the Voskhod-2 spacecraft, during which he was the first in the world to perform a spacewalk that lasted 12 minutes. For this flight, Alexey Arkhipovich was awarded the title of Hero of the Soviet Union.

A. A. Leonov creating many paintings inspired by his space experience. His works are distinguished by bright colors and abstract shapes reflecting the beauty and mystery of space [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. The space experience inspired A. A. Leonov to create many works of art. In his works, he often depicted space as a vast, mysterious space full of amazing shapes and colors. His paintings convey a sense of the silence and grandeur of the universe, as well as the beauty and fragility of our planet. The following key themes can be seen in Leonov's interpretations:

1. The Grandeur of the space: A. A. Leonov often uses bright colors and dynamic shapes to convey a sense of the infinity and grandeur of the universe. His

works can be filled with stars, galaxies and other celestial bodies, creating a sense of depth.

2. Human presence: In some of his paintings, he portrays man in the context of space, emphasizing the fragility of human life against the backdrop of a vast and ruthless cosmos. This creates a philosophical reflection on man's place in the universe.

3. Emotional connection: A. A. Leonov strives to convey not only the visual aspects of space, but also his feelings that he experienced during his flights. His works are filled with emotions and personal experiences, which makes them deeper and more meaningful.

4. Scientific accuracy: As a person who was directly involved in space missions, Leonov also strove for scientific accuracy in his images. This adds value to his work and makes it interesting for both artists and scientists.

Leonov continued to create art throughout his life, and his work remains an important contribution to understanding the cosmos not only as a physical space, but also as a source of inspiration for humanity.

The painting «Spacewalk. 03/25/1965». Alexey Leonov painted the picture on March 25, 1965, a few days after returning to Earth. Going on his first flight, A. A. Leonov took on board a sketchbook and a set of colored pencils to make sketches on the way. According to the cosmonaut, during the flight he had practically no time for drawing, and managed to create only a simple sketch. In the foreground is an astronaut in a spacesuit that protects him from dangerous and harmful cosmic radiation and dust, maintains body temperature and oxygen for breathing. There is an airlock next to the astronaut, through which he left the spacecraft and flew into orbit. A special cable or rope holds the astronaut next to the airlock and prevents him from flying away and getting lost in outer space. In the background of the painting is the planet Earth, outer space and distant stars. From space, the Earth looks huge, beautiful, blue, with white lace streaks. The main colors used by the artist are bright blue and white – the color of the earth, clouds and the cosmonaut's spacesuit, black – the color of space [2].

The idea of the painting is to convey to the viewer pride in the people who conquered space, their achievements and opportunities, admiration for the courage and bravery of the cosmonaut. The artist also wanted to show how big and beautiful our planet is. Leonov emphasized that no amount of equipment, even the most advanced, can accurately convey what is seen in space; only the human eye and the artist’s brush are able to convey to people the beauty of our Earth, which opens from a cosmic height.

The painting «Soyuz — Apollo» (1980). The canvas depicts an event that took place on July 17, 1975: on July 15, 1975, at 15:20 Moscow time, a modified Soyuz-19 spacecraft with cosmonauts Alexey Leonov and Valery Kubasov on board launched from Baikonur. 7 hours later, the Apollo spacecraft was launched from the Cape Canaveral cosmodrome with a crew of: Thomas Stafford, Vance Brand and Donald Slayton. On July 17, 1975, at 7:12 p.m., the ships docked, and

about 3 hours later, Stafford and Slayton boarded the Soyuz. The mission is known as the «handshake in space» [1]. The painting depicts the moment when a powerful column of fire strains the rocket's body and propels it upward. The first stage is separating, its engines have worked out, having completed a difficult task. They hover in azure, turning into darkness unusual for terrestrial conditions. The reddish lights of the cities are still visible through the clouds. And above the Sun, an unusually beautiful halo flashed for a short time, resembling an ancient Russian kokoshnik in its shape. The cosmonaut made the first sketch of this painting with colored pencils on the page of a flight magazine while on a spaceship «Voskhod-2» [3].

The painting «Over the Black Sea» was painted in 1968. Creation story: Leonov painted a painting based on a spacewalk, about 7 years after the historic event. The area of the Black Sea was not chosen by chance: it was in this place that Leonov disembarked from the ship. The artist wanted to depict the Earth as he saw it from a height of about 500 kilometers. In the foreground, Leonov himself is depicted in the same spacesuit in which he first went into outer space. You can also see the sunrise over the earth in the picture. According to A. A. Leonov's memoirs, the horizon begins to brighten, a red stripe encircles the Earth, which quickly turns into orange, blue, blue, purple, and then the black abyss of outer space [4].

Conclusion

Alexey Arkhipovich Leonov, as the first person to walk in space, became not only a witness to a unique event but also an inspiration for many artists and writers. His experiences and perceptions of space found their reflection in his artistic interpretations, enriching contemporary art with new themes and imagery. The cosmic theme significantly influenced Leonov's artistic techniques. He boldly employed elements of abstraction and symbolism, allowing him to convey not only the physical reality of space but also its philosophical and emotional aspects. In his works, one can see a striving to express feelings of infinity, solitude, and grandeur, which are undoubtedly connected to his personal experiences in space.

A. A. Leonov became a bridge between science and art; his works serve not only as a visual representation of cosmic space but also as profound reflections on humanity's place in the universe. His interpretations of space inspired a new generation of artists and researchers eager to understand and express the complex relationships between humanity and the vast cosmos. Thus, the cosmic theme not only enriched A. A. Leonov's artistic language but also created new opportunities for artistic self-expression, highlighting the importance of integrating science and art in the modern world.

Sources and References

1. Алексей Леонов: Первая в мире международная стыковка «Союз» – «Аполлон». – [Электронный ресурс]. URL.: https://www.cosmoscope.ru/news/18493/?ysclid=m8bmfg8w2812585033 (Дата обращения 16.03.2025).

2. Гукина Л. В. Цветовая палитра пространства в космической живописи Алексея Леонова / Через тернии к звездам: освоение космоса: сборник материалов II Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию полета Ю. А. Гагарина в космос (Кемерово, 12-13 апреля 2021 г.) / отв. ред. Т. В. Пьянзова, Д. Ю. Кувшинов, В. В. Шиллер. – Кемерово: КемГМУ, 2021. С. 42–48.

3. 20 космических картин Алексея Леонова. – [Электронный ресурс]. URL.: https://dzen.ru/a/YGxUTakd-GZ4GVQt?ysclid=m8bch4iy4d387065739 (Дата обращения 16.03.2025).

4. Космонавт и Художник. – [Электронный ресурс]. URL.: https://tenchat.ru/media/2186651-aleksey-leonov-kosmonavt-i-khudozhnik (Дата обращения 16.03.2025).

BORODINA M.A., GUSHCHINA V.A.

COSMONAUT-ARTISTS: ALEXEI LEONOV AND VLADIMIR DZHANIBEKOV

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. The article is devoted to the artistic work of cosmonauts Alexei Leonov and Vladimir Janibekov. It explores how their space missions influenced their creative methods and artistic perception. Special attention is paid to the synthesis of realistic depiction of space and artistic imagination in their works. The article highlights the unique contribution of these cosmonaut-artists to the development of space art and their role in bridging the gap between science and creative expression.

Keywords: space art, cosmonauts, Alexei Leonov, Vladimir Janibekov, painting, creativity, space exploration.

БОРОДИНА М.А., ГУЩИНА В.А.

КОСМОНАВТЫ-ХУДОЖНИКИ: ЛЕОНОВ И ДЖАНИБЕКОВ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. Статья посвящена художественному творчеству космонавтов Алексея Леонова и Владимира Джанибекова. Исследуется, как их космические миссии повлияли на творческий метод и художественное восприятие. Особое внимание уделяется синтезу реалистичного изображения космоса и художественного вымысла в их работах. В статье подчеркивается уникальный вклад космонавтов-художников в развитие

космического искусства и их роль в сближении науки и творческого самовыражения.

Ключевые слова: космическое искусство, космонавты, Алексей Леонов, Владимир Джанибеков, живопись, творчество, освоение космоса.

Introduction

The exploration of outer space has not only been a triumph of engineering and science, but has also given rise to a unique cultural phenomenon — space art. Among the pioneers of this genre are those who have seen the Earth from orbit with their own eyes and then captured this experience on canvas. Alexei Leonov, the first man to walk in outer space, and Vladimir Janibekov, a renowned cosmonaut and artist, represent a rare synthesis of technical expertise and artistic talent. Their work offers a unique perspective, merging documentary precision with deep emotional reflection. This article explores how their spaceflights shaped their artistic vision and what legacy they left in the world of art.

Objective: To analyze the artistic work of cosmonauts Alexei Leonov and Vladimir Janibekov and to determine the influence of their space experience on their creative method.

Materials and Methods

The study is based on the analysis of reproductions of paintings by A. Leonov and V. Janibekov, their literary works, as well as memoirs and interviews. The research employs the historical-biographical method, comparative analysis, and formal-stylistic analysis of artworks. The theoretical framework includes studies on space art and the psychology of perception in extreme environments.

Results and Discussion

The Artistic Method of Alexei Leonov: Between Witness and Epic Alexei Leonov's artistic heritage is unique not only because of his status as the first man to walk in outer space but also due to his professional artistic training. Having studied at the Riga Academy of Arts and later at the V. I. Surikov Moscow State Academic Art Institute, Leonov possessed a solid academic foundation that allowed him to translate his cosmic experience onto canvas with remarkable precision. However, his work goes far beyond mere documentation. Leonov's early space-themed works, created in the 1960s and 1970s, reflect the dual challenge he faced: to convey the technical reality of spaceflight while capturing its emotional and philosophical dimensions. Paintings such as "Exit into Open Space" (1965) and "Morning in Space" (1968) are notable for their dynamic composition and the artist's ability to convey the sensation of weightlessness [1]. In the former, Leonov depicts his historic spacewalk, emphasizing the contrast between the fragility of the human figure in its spacesuit and the overwhelming vastness of the cosmic void. The use of cold blues, deep blacks, and the sharp white of the spacecraft creates a visual metaphor for the boundary between human civilization and the unknown. One of Leonov's most significant contributions to space art is his mastery of depicting the Earth from orbit. Unlike later satellite

imagery, Leonov's landscapes – such as "Over the Black Sea" (1973) and "Crimea from Space" (1976) – are not strictly realistic but rather synthesize multiple visual impressions into a single composition [2]. He developed a distinctive technique for rendering atmospheric gradients, showing how the Earth's curvature dissolves into the blackness of space. His palette, often characterized by soft pastels juxtaposed with sharp contrasts, reflects the actual visual experience of cosmonauts: the eye cannot simultaneously perceive the brightness of the Earth's surface and the depth of space without adaptation. Leonov's work thus becomes a form of perceptual reconstruction, bridging the gap between human vision and artistic representation. Leonov's long-term collaboration with artist Andrei Sokolov resulted in a vast cycle of paintings that chronicled the history of Soviet cosmonautics. This partnership was particularly fruitful because Sokolov, who had never been to space, brought a science-fiction visionary's imagination, while Leonov contributed documentary authenticity. Their joint works, such as "A Cosmonaut in Open Space" (1967) and the series "Stars Are Waiting for Us" (1970s), became iconic in both the Soviet Union and internationally [3]. Through these works, Leonov and Sokolov established a visual canon for space art, influencing generations of illustrators, filmmakers, and even spacecraft designers. Beyond technique, Leonov's art embodies a philosophical position: the belief that space exploration is not merely a technological endeavor but a spiritual expansion of humanity. In his memoirs and interviews, Leonov often emphasized that seeing the Earth from orbit fundamentally changes one's perception of life, borders, and ecological fragility. This worldview permeates his paintings, which rarely depict conflict or dystopia but instead emphasize harmony, curiosity, and the heroic scale of human achievement. In this sense, Leonov's work aligns with the tradition of "heroic realism" but elevates it through authentic experience [4]. Vladimir Janibekov: The Philosopher with a Brush Vladimir Janibekov's artistic career is distinguished by its intellectual depth and metaphorical complexity. A veteran of five space flights, Janibekov brought to his art not only observational skill but also a refined philosophical sensibility [5]. Unlike Leonov, whose work often celebrates the collective triumph of Soviet cosmonautics, Janibekov's paintings frequently explore the inner world of the cosmonaut, the solitude of space travel, and the metaphysical dimensions of being beyond Earth. Janibekov's artistic style is more graphic and symbolic than Leonov's painterly approach. Works such as "The Loneliness of the Cosmonaut" (1988) and "Dialogue with the Universe" (1990) employ simplified forms, stark contrasts, and deliberate abstraction to convey psychological states. In "The Loneliness of the Cosmonaut", the human figure is depicted as a small, almost faceless silhouette floating against a vast, dark background punctuated only by distant stars. The composition evokes a sense of existential solitude that is rarely addressed in official accounts of space missions. Janibekov thus used art as a medium for expressing the subjective, often unspoken dimensions of spaceflight: the tension between mission discipline and personal introspection, the awe of seeing Earth as a fragile blue sphere, and the

confrontation with one's own mortality. At the same time, Janibekov's technical precision is evident in his numerous portraits of fellow cosmonauts and detailed depictions of spacecraft. His portrait of Yuri Gagarin, painted decades after Gagarin's death, is notable for its psychological depth: it captures not the official hero but a thoughtful, slightly melancholic individual. Similarly, his paintings of the Salyut and Mir space stations reflect an intimate knowledge of their construction, operation, and the daily life of their crews. Janibekov often said that art allowed him to express what technical reports could not: the emotional texture of life in orbit. One of the most intriguing aspects of Janibekov's legacy is the phenomenon later named the "Janibekov effect" [6]. During his 1985 flight aboard the Salyut-7 station, Janibekov observed that a wing nut, when spun in microgravity, would periodically flip its axis of rotation. This seemingly minor observation later became a subject of study in classical mechanics and was even linked to broader theories about celestial body dynamics. Janibekov himself viewed this discovery as an example of the artist's observational mindset: the ability to notice patterns that others overlook. In his paintings, this same sensitivity manifests in the careful attention to the behavior of light, shadow, and form in zero gravity. Janibekov's later works increasingly engaged with historical and philosophical themes. His series "The History of Russian Cosmonautics" (2000s) combines portraits of pioneers (Tsiolkovsky, Korolev, Gagarin) with symbolic compositions that reference Russian religious painting and folklore. In "The Ascension" (2005), a cosmonaut's figure is arranged in a pose reminiscent of Orthodox icons, suggesting a continuity between the spiritual quests of the past and the cosmic explorations of the present [7]. This blending of secular spaceflight with sacred imagery is a distinctive feature of Janibekov's mature style, reflecting his belief that space exploration is a fundamentally spiritual undertaking. It is possible to make a compare two artistic strategies. While both Leonov and Janibekov were cosmonaut-painters, their artistic strategies reveal significant differences that stem from their personal histories, temperaments, and historical contexts. Leonov, as the first spacewalker, bore the weight of representing a historic achievement that was also a state priority. His art, while deeply personal, often aligned with the optimistic, collective narrative of Soviet cosmonautics. He painted the grandeur of space and the heroism of its explorers, making the inaccessible cosmos feel tangible and inspiring. His palette, though varied, tends toward luminosity and clarity, reflecting what he called "the optimism of space". Janibekov, coming a generation later and having flown multiple missions, had the freedom to explore more introspective and complex themes. His work is less about public triumph and more about private experience. The abstraction and symbolism in his paintings allow for ambiguity, inviting viewers to contemplate not just what space looks like but what it means to be there. His art engages with questions of loneliness, identity, and the relationship between human consciousness and the cosmos. Despite these differences, both artists share a fundamental commitment to authenticity. Neither romanticized space as merely exotic or terrifying; instead,

they presented it as a real environment – demanding, beautiful, and transformative [8]. Their works complement each other: Leonov provides the epic narrative of humanity's first steps into space, while Janibekov delves into the inner journey of those who venture there repeatedly.

Conclusion

The artistic legacy of Alexei Leonov and Vladimir Janibekov represents a unique page in the history of culture. They proved that a person who has been in space can not only be a technical specialist but also a creator capable of reflecting the grandeur and complexity of the universe through art. Their work combines the truth of a witness with the imagination of an artist. As space exploration moves into a new era of commercial flights and long-term missions, the experience of these cosmonaut-artists remains highly relevant, reminding us that the human perception of space is not only a scientific but also a deeply aesthetic and philosophical experience.

Sources and References

1. Леонов А. А., Соколов А. К. Вселенная, человек, искусство. – М.: Молодая гвардия, 1984. – 176 с.
2. Леонов А. А. Время первых. – М.: РИПОЛ классик, 2019. – 448 с.
3. А. А. Леонов – космонавт и художник // Музей космонавтики (электронный ресурс). – 2023. – Режим доступа: https://moydvorec.ru/muzeie-kosmonavtiki/a-a-leonov-kosmonavt-i-khudozhnik-2024
4. Космос в картинах космонавта Леонова // Региональное информагентство. – 2022. – Режим доступа: https://www.riasar.ru/news/item/45912-kosmos-v-kartinakh-kosmonavta-leonova
5. Космическая живопись Алексея Леонова // Электронный ресурс библиотеки. – 2021. – Режим доступа: https://vk.com/@lib12-kosmicheskaya-zhivopis-alekseya-leonova
6. Космос и люди (рисунки Джанибекова и Леонова) // Техника – молодёжи. – 1982. – № 11. – С. 22–24
7. «Мир искусства: космос в деталях»: Владимир Александрович Джанибеков // Музей космонавтики (электронный ресурс). – Режим доступа: https://vk.com/@kosmo_museum-mir-iskusstva-kosmos-v-detalyah-vladimir-aleksandrovich-dzha
8. Владимир Джанибеков: космос стал для меня волшебным озарением // Podrobno.uz. – 2024. – Режим доступа: https://podrobno.uz/cat/stories/vladimir-djanibekov/

DERYUSHEVA K.S., GOREVAYA L.S.

FROM EARTH TO THE STARS: SPACE IN THE PAITINGS OF THE SOVIET ARTISTS

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. This article explores the influence of space themes on the work of Soviet artists of the mid-20th century, examining key works in which space is presented as a symbol of hope, progress and infinite possibilities. The relevance of the topic is due not only to the historical significance of Soviet cosmonautics, but also to the reflection of the collective dream of the future and the aspiration of Soviet people to explore the unknown.

Keywords*:* space, paiting, artist, USSR, Soviet cosmonautics.

ДЕРЮШЕВА К.С., ГОРЕВАЯ Л.С.

ОТ ЗЕМЛИ ДО ЗВЁЗД: КОСМОС В КАРТИНАХ СОВЕТСКИХ ХУДОЖНИКОВ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. В данной статье исследуется влияние космической тематики на творчество советских художников середины XX века, рассматриваются ключевые произведения, в которых космос представлен как символ надежды, прогресса и бесконечных возможностей. Актуальность темы обусловлена не только историческим значением советской космонавтики, но и отражением коллективной мечты о будущем и стремлением советских людей к познанию неизведанного.

Ключевые слова: космос, картина, художник, СССР, советская космонавтика.

The conquest of space was one of the most important tasks not only for the USSR, but also for all mankind. Since the launch of the first artificial satellite in 1957 and the historic flight of Yuri Gagarin in 1961, space themes have been firmly embedded in Soviet art, inspiring artists to create works reflecting both scientific achievements and philosophical reflections on man's place in the universe.

Space exploration was the main pride of the country and one of the main themes in art. The theme of space captured all spheres of Soviet life: paintings were painted, propaganda posters were printed, films were shot, and various products were produced. Images of space conveyed ideas about progress, collectivism and the future of mankind.

Objective: To analyze how Soviet artists interpreted the theme of space in their works, identify key motifs and images.

Materials and Methods

The materials for this study were articles on the history of Soviet art, memoirs of Soviet artists, as well as collections of artworks on the theme of space. Research methods included analysis and comparison of the data obtained.

Results and Discussion

On April 12, 1961, the Vostok-1 spacecraft with Yuri Gagarin on board made an orbital flight around the Earth. This event contributed to the development of the «space» genre in the fine arts. Soviet cosmonaut Yuri Gagarin not only embodied the centuries-old dream of mankind to conquer the starry sky, but also became a source of inspiration for many artists.

For example, Moscow artist Andrei Ivanovich Plotnov created a whole series of paintings dedicated to Yuri Gagarin. It includes the works «Goodbye, Earthlings!», «Meet the Cosmonaut», «In the Homeland», triptych «On the Native Land».

The painting «In the Motherland» (1983) depicts the moment of Yuri Gagarin's return to his native land at the end of the world's first human space flight. The cosmonaut is depicted on the background of a green field in an orange spacesuit and helmet with the inscription «USSR», his right hand is raised in a welcoming gesture, and his face is illuminated by the famous Gagarin's smile. Interestingly, the painting was created on the basis of sketches for which Yuri Gagarin posed Plotnov personally.

«To You, Mankind!» is a panel painting by Soviet painter Tair Salakhov, painted in the spirit of the "severe style". The painting is painted in oil on canvas with the size of 180 × 594 cm.

The painting was first shown at the Republican Art Exhibition in Baku on April 12, 1961. Literally on the same day it became known about the flight into space of Yuri Gagarin. By Salakhov's own admission, he did not receive any orders for this work and did not sign any contracts for its creation. The painting was painted «on the inner, optimistic dictates of the soul».

The canvas depicts two people - a man and a woman - in interstellar space. It seems that they are flying forward, but it is not so, really they fly up, despite the fact that the orientation of the canvas of the painting is horizontal. The Earth remains below, and space awaits them. In their hands they hold white-hot spheres - the light of knowledge and enlightenment. As art historian Nuraddin Habibov noted, the author sought to convey his admiration for the conquest of space in the images of the painting.

Alexander Deineka's «Conquerors of Space» (1961) is painted in the style of socialist realism on canvas 340×435 cm and is a symbol of the era when space exploration was perceived as an important step in the development of civilization. In the 1960s, when the work was painted, the Soviet Union had already achieved significant success in the space program, which created an atmosphere of pride

and hope for the future. Deineka's painting symbolizes the prospects and ambitions of the USSR in the exploration of outer space and tells about the people who will pave the way to other planets [5]. One of the main tasks of the artist was to create a collective image of the people of the future. Thus, young people with equally strong-willed and determined faces appear in the painting, reflecting physical beauty, intelligence, will and energy. Many details of the painting speak of the aspiration upwards: the starry sky, the rocket taking off and its copy in the foreground, the telescope aimed at the sky, the faces of the observers turned to the stars. This aspiration towards the sky symbolizes the general movement of the country towards a beautiful future full of new achievements.

«Over the Black Sea» is one of the paintings of Alexei Leonov – the first cosmonaut who went into outer space and the first artist who was so truthfully able to depict the bright and diverse space on the canvas, based on what he saw with his own eyes. The Earth in his painting has a lilac-blue hue because of the atmosphere, and in the foreground is the cosmonaut, Leonov himself, in the very spacesuit in which he first went into outer space. The Black Sea region was not chosen by chance, because this is where the exit from the ship was realized. Besides, here the most characteristic details of the Earth's surface - sea, mountains, plain - fall into the field of vision. When viewed from space, the seas do not look the same, differing in color. The Black Sea is one of the darkest, intensely blue in color, while, for example, the Caribbean Sea is very light, turquoise in color [2, 3].

«Phobos Explores Phobos» is a painting by Andrei Konstantinovich Sokolov, painted in the 1980s. The painting is painted in oil on canvas with a size of 90x70 cm. The painting depicts the study of the Mars satellite Phobos by the international automatic station «Phobos» with the help of laser beam. In reality, the station reached Phobos, but then communication with it was lost, and none of the planned experiments were not realized. In his paintings, Andrei Konstantinovich Sokolov showed viewers a new, not yet explored world. In this work, the artist wanted to reflect the idea that mankind has opened the road to space and in the future will be able to explore distant worlds. In 1965 A.A. Leonov met A.K. Sokolov, and soon they formed a creative alliance. Together they released 7 albums with joint paintings, where, for example, Sokolov performed work in color based on a sketch made by Leonov in pencil, or vice versa [6].

«City on the Venus» is one of the joint paintings A.K. Sokolov and A.A. Leonov on a fantastic theme, painted in 1974. In unusual conditions - unusual architecture. When sketching it, each of the artists was helped by personal experience (Sokolov once graduated from an architectural institute). Under the transparent dome, normal pressure and temperature are maintained. People not only live, but also work fruitfully on Venus. The whole appearance, the very spirit of the painting inspire such confidence in the viewer. Works by Sokolov and Leonov, along with other qualities have a special clarity. There are no

unconsidered details in them. Everything is reasonable, justified, everything is natural [4].

«Goodbye, Earth!» is a five-meter canvas by socialist realist painter Boris Okorokov, painted in 1970 by order of the USSR Ministry of Culture. A fragment of a white rocket and three male figures in spacesuits are depicted against a blue-black starry sky. They are beckoned by the night sky, irresistible desire to go up and look around the universe. The unknown, mysterious and incomprehensible calls the cosmonauts to the depths of the universe. Boris Okorokov is famous for his genre paintings, one of the main themes for him - representatives of heroic professions: pilots, military, astronauts [1]. He painted the canvas «Goodbye, Earth» after a trip to the spaceport, trying to convey the difficult moment of farewell for astronauts in the minutes before departure.

Conclusion

Space in Soviet art is a multi-layered and profound symbol that unites scientific ambitions and cultural values. Space became a symbol of progress and the power of the state, which found its expression in works of art. Through their works, artists conveyed feelings of hope, the pursuit of knowledge, and the greatness of the human spirit. Space was often portrayed as a space for dreams and inspiration, where man could manifest his best qualities. The theme of space served as a means of affirming Soviet ideology, emphasizing the country's achievements in science and technology. At the same time, the paintings reflected universal themes - the exploration of the unknown and the search for one's place in the vast expanse of the universe.

Sources and References

1. Space in Soviet and Russian art (PICS). Available at: https://www.rbth.com/arts/334134-space-soviet-russian-art (The link is active on 14.03.2025).

2. В космос с карандашами. 90 лет со дня рождения космонавта и художника Алексея Леонова. – [Электронный ресурс] – URL: https://scientificrussia.ru/articles/v-kosmos-s-karandasami-90-let-so-dna-rozdenia-kosmonavta-i-hudoznika-aleksea-leonova (дата обращения 14.03.2025).

3. Гукина Л. В. Цветовая палитра пространства в космической живописи Алексея Леонова / Через тернии к звездам: освоение космоса: сборник материалов II Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию полета Ю. А. Гагарина в космос (Кемерово, 12-13 апреля 2021 г.) / отв. ред. Т. В. Пьянзова, Д. Ю. Кувшинов, В. В. Шиллер. – Кемерово: КемГМУ, 2021. С. 42–48.

4. Леонов А., Соколов А. Широка страна моя родная. URL: https://scifiart.narod.ru/Another/8/8-111.htm (дата обращения 14.03.2025).

5. Музеи мира: «Покорители космоса», Александр Дейнека. – [Электронный ресурс] – URL: https://muzei-

ira.com/kartini_russkih_hudojnikov/ 3638-pokoriteli-kosmosa-aleksandr-dejneka.html (дата обращения 14.03.2025).

6. Покров М. Космическая тема в творчестве А. Леонова и А. Соколова. – [Электронный ресурс] – URL: https://fantlab.ru/blogarticle78023 (Дата обращения 14.03.2025).

DOSTOREVA A.A., ZHURAVLEVA V.A.

SPACE MISSIONS TO MARS

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor: PhD in Philology, Associate Professor K.A. Demidenko

Abstract. Mars exploration is an important task of the world's space agencies. The development of technology allows us to invent new methods of space exploration, for example, using Mars rovers. They collect data on the chemical composition of the soil and atmosphere, and thus help to confirm scientists' hypotheses. Studying Mars can help us find out if it was once habitable and if colonization is possible. This article deals with space missions to Mars, which have made a great contribution to the study of this planet.

Keywords: space, Mars, planet, science, missions.

ДОСТОРЕВА А.А., ЖУРАВЛЕВА В.А.

КОСМИЧЕСКИЕ МИССИИ К МАРСУ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент К.А. Демиденко

Аннотация. Исследование Марса – важная задача мировых космических агентств. Развитие технологий позволяет изобретать новые методы исследования космоса, например, с помощью марсоходов. Они собирают данные о химическом составе почвы и атмосферы, а также помогают подтвердить гипотезы ученых. Изучение Марса может помочь выяснить, был ли он когда-то обитаем и возможна ли его колонизация. В статье речь пойдет о космических полетах на Марс, которые внесли большой вклад в изучение этой планеты.

Ключевые слова: космос, Марс, планета, наука, миссии.

Introduction

The exploration of Mars is currently one of the most important tasks of the world's space agencies. The development of technology allows scientists from all over the world to invent and apply new methods of exploring space. One example of such technology is space exploration vehicles. They collect data for geological research: analysing the chemical composition of the soil and atmosphere,

monitoring air and other environmental elements. They can also help to confirm hypotheses derived from remote sensing.

Objective: To learn more about the structure of Mars and some of the subtleties of its evolution.

Materials and Methods

The research material was literary sources of a scientific nature: articles, internet resources on the subject "Missions to Mars".

Results and Discussion

As technology develops, scientists have a real opportunity to find out whether Mars was once capable of supporting life and whether it will be possible to colonize it in the future. It is likely that further study of Mars will help to determine the future of our planet: we already know that several billion years ago, climatic conditions there were similar to those on Earth today.

When considering the structure of Mars, it is important to note that the continental crust of Mars is made up of iron. When exposed to small amounts of oxygen, surface rocks gradually rust. This is how the planet got its reddish-brown colour and nickname "Red". Mars has polar ice caps at both poles. The northern one is subject to seasonal changes, unlike the southern one. Both are made up of water ice and frozen carbon dioxide, or dry ice. In the past there was water and possibly life [1].

Space exploration and Mars exploration. Automated spacecraft can collect information about space objects for study. The spacecraft are equipped with cameras that allow them to take pictures of distant objects. As well as Mars, spacecraft have visited other planets in the solar system. Some have flown very close to the planet, others have made a flyby, and others have been able to land smaller vehicles on the surface. New sensing techniques are helping scientists choose the safest places to land. In 2003, the European Space Agency's Mars Express project [²] carried out a significant proportion of the orbital experiments of the Mars 96 mission. Long-wave radar was used to determine the thickness of the polar ice caps glaciers and to estimate the depth of permafrost [2].

DAN (Dynamic Albedo of Neutrons). Russian experiment in the scientific research programme aboard the Curiosity Automated Mars Rover of NASA's Mars Science Laboratory project. The instrument was launched on the surface of Mars on 7 August 2012. During the 10 years of operation on the Martian surface (until August 2022), the Russian-American team performed more than 5,000 duty shifts as part of the rover management team, ensuring the daily planning of the rover's science programme. In total, almost 1,500 sessions of neutron sampling of the Martian surface were carried out, or about 3 sessions per week. The neutron generator has produced more than 15 million pulses of neutron radiation, exceeding its technical capabilities many times over, while continuing to operate normally and without failure on the Martian surface.

The experiment showed that the soil on the crater floor has a variable salinity, with groundwater concentrations ranging from 2 to 6%. The high water

content is observed precisely where the presence of hydrated minerals was found, formed in the early era of Mars history when the crater was filled with water. It was also found that the soil substance contains a significant amount of chlorine, up to 2.5% by weight, confirming the hypothesis that Gale Crater was filled with an ancient lake in the early Martian era. These data allow us to determine the nature of the processes that took place during the different epochs of the planet's evolution [3].

The InSight Probe (Interior Exploration using Seismic Investigations, Geodesy and Heat Transport). The lander of the InSight mission, designed to study the internal structure of Mars, has successfully landed on the surface of the Red Planet. The landing operation was broadcast on the NASA website.

The landing on the surface of the Red Planet took place at the estimated location on 26 November 2018 at 19:53 Coordinated Universal Time.

The InSight mission was launched on 5 May 2018. Its main mission is to study the internal structure of the Red Planet and the geological processes taking place in its depths. The station's scientific payload consists of several instruments, two cameras, a weather sensor and an angular reflector.

The station has been inactive since 2022, and scientists continue to analyse the data it has received and make discoveries. In particular, the new study allows us to draw conclusions about the extremely high saturation of liquid water in the middle crust of Mars in the area where the station landed. It's there, in the oceans.

The presence of aquifers in the middle crust of Mars will provide more material for inferring the ancient climate of Mars and for understanding where this water went after Mars lost its atmosphere about 3 billion years ago. The water is likely to be in the form of mud or mineral solutions. But this has its advantages. Microbial life can easily form and exist in such solutions [4].

Sources and References

1. Как человек покоряет Марс: хронология. Часть 1. URL: https://ok.ru/group /54352852746255/topic/157243707363343 (Дата обращения 10.03.2025).

2. Mars express. URL: https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Mars_Express (date of access 10.03.2025).

3. DAN/ ДАН. URL: https://iki.cosmos.ru/research/missions/dan-curiosity (date of access 10.03.2025).

4. InSight Lander. URL: https://science.nasa.gov/mission/insight/ (date of access 10.03.2025).

ZHDAN E.A., MASLIKHINA V.A.

SPACE AS THE IDEOLOGICAL INSPIRATION OF GREAT PERFUMERS

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. The article is devoted to the study of the influence of space on the perfumery industry. The use of cosmic elements in the names and designs of the bottles was analyzed. Special attention is paid to how perfumes convey the sensations of vast spaces, stardust, and intergalactic travel.

Keywords: space, perfumery, perfumes, fragrances, bottles, development.

ЖДАН Е.А., МАСЛИХИНА В.А.

КОСМОС – ИДЕЙНЫЙ ВДОХНОВИТЕЛЬ ВЕЛИКИХ ПАРФЮМЕРОВ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. Статья посвящена исследованию влияния космоса на индустрию парфюмерии. Было проанализировано использование космических элементов в названиях, дизайнах флаконов. Особое внимание уделено тому, как ароматы передают ощущения бескрайних пространств, звездной пыли, межгалактических путешествий.

Ключевые слова: космос, парфюмерия, духи, ароматы, флаконы, развитие.

The space has always been shrouded in mysteries and riddles for all mankind. Its vast expanses and mysterious celestial bodies have become not only an object of scientific research, but also an important element in the work of perfumers. Interest in space subjects began to manifest itself at the end of the 20th century and especially intensified in the 21st century. In recent years, many brands have begun experimenting with concepts, creating fragrances that reflect ideas about vast expanses, stars, and even specific planets. It has become part of a broader trend where perfumery intersects with science and art, bringing new ideas and inspiration.

Objective: To study the issue how space inspires perfumers to create new fragrances.

Materials and Methods

The materials are articles about perfumery, interviews with astronauts, descriptions of fragrances from the creators, the research methods were the analysis and comparison of the data obtained.

Results and Discussion

During the moon landing, astronauts often noticed a smell similar to the smell of gunpowder when they returned to the airlock. Similarly, after a spacewalk, astronauts report the smell of gunpowder, as well as ozone and burnt steak. Polycyclic aromatic hydrocarbons, which are found in charred food, are also regularly found in space, so astronauts can easily collect them and bring them to the space station [1; 2]. In fragrances created for daily use, space is more pleasant and wearable.

The most naturalistic space. The Eau de space brand has tried to embody the scent of real outer space in its fragrances. In 2008, perfumer Stephen Pierce collaborated with NASA, which asked him to recreate the scent on the «Mir» station in order to use it during flight training simulations on Earth. From an interview with astronaut Tony Antonelli, you can learn that the man had been preparing for his first space flight for 10 years. He learned that space has its own special smell. According to Antonelli, in zero gravity it smells like metal with admixtures of something completely unfamiliar [3].

The brand has two fragrances in total – «The Smell of the Moon» and «The Smell of Space». In the first, notes of gunpowder, ozone, and smoke are intertwined - a typical combination for an Earth satellite. In the second, the pyramid is richer- the perfumer diluted the metallic smell with alcoholic biscuits with fruit.

Istanbul based Nicheend brand. Space, in the mind of a niche brand, smells of metal and raspberries. The brand began its activity by debuting at the Dubai Beauty World exhibition in 2022 with a variety of perfumes about outer space. The Universe Collection series includes «Asteroid» and «Astronaut», as well as «Gravity» and «Black Hole». The perfume «Supernova» is really like a star explosion, a bright splash of fruit spray. The brand also has a whole series dedicated to the planets of the solar system. All the fragrances are suitable for every day and are more a perfume fantasy than the real smell of the planets.

French brand Marc Antoine Barrois. It has three perfumes at once, which are dedicated to space and have become hits.

«Ganymed» is inspired by Jupiter's moon, which has subglacial oceans. The creators wanted to convey coldness, detachment and lack of life with the help of metallic, dry herbal, mineral shades.

«Encelade» embodies the scent of the jungle, which stretches right at the mouth of the volcano. It is a mixture of juicy greens, woody, sweet and sour fruit, smoky and leather shades.

The name of the fragrance «B683» is a reference to the name of the asteroid B-612 (from the work of Antoine de Saint-Exupery about the Little Prince) and to the date of birth of the creator himself [4].

Meteorites from Xerjoff. The alluring and mysterious space is reflected in the «Shooting Stars» collection of the Italian niche brand Xerjoff – in the form of

meteorites. For example, the perfume «Red Hoba» was dedicated to Goba, the largest meteorite ever found on our planet.

«Uden Overdose» got its name from the Dutch town of Uden, where a meteorite fell from the sky in 1840.

«Ibitira» – the smell of the night sky. The creators of the fragrance tried to convey the shimmer of twilight with the help of gentle and quiet flowers with a soapy powdery undertone.

«Kobe» is a meteorite found on the island of Honshu (Japan). The fragrance will appeal to patchouli lovers - here they are alcoholic and chocolate.

Stars, constellations, and comets. The creators of the niche brand Tiziana Terenzi were also inspired by space. They have a variety of fragrances dedicated to stars, constellations, and even comets in their arsenal. For example, the perfume «Chi» is about one of the brightest stars in the constellation Ursa Major. «Sirrah» - tells about the constellation Alpha Andromeda. The stars and constellations of Ursa Major are also the fragrance of «Ursa» – dried fruits, wood shavings, tobacco and rough leather. Apparently, this is how the brutality of the bear itself is emphasized – a large wild beast. «Cassiopea» is dedicated to the constellation of the Northern Hemisphere of the sky: a loud passion fruit and a scarlet rose. In honor of the comet, «Hale Bopp» was created, «warming in the dark». Halley perfume turned out to be as beautiful as Halley's comet: a variety of ripe fruits with cream and vanilla.

Olfactory astronomy. The fragrance of MiN New York «Moon Dust» turned out to be conceptual. According to research, the moon smells of sun-baked dust, hot gunpowder, and desert after rain. The fragrance reproduces these phenomena almost verbatim.

«Milano» by Liu Jo is a bottle design dedicated to outer space with numerous stars and galaxies [5].

«Sirio» by Talismans Collezione Preziosa is dedicated to the brightest and closest star to us, Sirius. The star here smells of apple cider, roses and peonies, sour rhubarb, and delicate musk.

Curiosly, many perfumers associate the Moon with the tea ceremony. For example, Floraiku «The Moon and I» - it smells like dry black tea in a wooden box.

Soviet space perfumery. The Novaya Zarya factory has released fragrances named after satellites, ships and astronauts, reflecting important events in the history of space exploration. Perfume packages often had the shape of a rocket or a stargazer. Perfumes such as «Sputnik», «Into Space», «Vostok», «Sunrise», «Chaika» and many others have become symbols of their time and embodied the desire for new horizons. I would like to highlight the special fragrance «Glory», dedicated to the first man in space, Yuri Gagarin.

Conclusion

Space continues to inspire perfumers to create unique scents that allow us to touch the mysteries of the universe. Space-themed fragrances not only bring

new sensations to the world of perfumery, but also remind us of how big and amazing our universe is. Now, thanks to the creations of perfumers, everyone can move to another universe at any time of the day.

Sources and References

1. Гукина Л. В. Цветовая палитра пространства в космической живописи Алексея Леонова / Через тернии к звездам: освоение космоса: сборник материалов II Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию полета Ю. А. Гагарина в космос (Кемерово, 12-13 апреля 2021 г.) / отв. ред. Т. В. Пьянзова, Д. Ю. Кувшинов, В. В. Шиллер. – Кемерово: КемГМУ, 2021. С. 42–48.

2. A news article about the exploration of the smell of space. Available at: https://www.buro247.ru/beauty/cosmetic/12-apr-2019-cosmos-inspired-fragrances. html (The link is active on 10.03.2025).

3. Eau de Space – perfume with the scent of the Mir space station. Available at: https://disgustingmen.com/blog/eau-de-space-duhi-s-zapahom-stantsii-mir-kazhetsya-eto-ne-marketingovyj-tryuk/?ysclid=m8a1yvir6p276357219 (The link is active on 10.03.2025).

4. Modern perfumes dedicated to space - a selection from the perfumery website. Available at: https://www.spellsmell.ru/articles/101016-sovremennye-parfyumy-posvyashchennye-kosmosu/?ysclid=m864k2q62x488278154 (The link is active on 09.03.2025).

5. Space-inspired fragrances. Available at: https://www.buro247. ru/beauty/cosmetic/12-apr-2019-cosmos-inspired-fragrances.html (The link is active on 09.03.2025).

ILYINA V.V., KLIMOVA S.A.

THE COSMIC SOUNDS OF PLANETS

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. The article is devoted to the cosmic sounds of planets, in which questions concerning the technology of analysis of sounds of planets, the nature of the origin of sounds in space and the reasons for the diversity of cosmic sound of planets are studied. The relevance of the work is due to the need to deepen knowledge about space and its constituent parts - planets.

Keywords: space, planets, cosmic sounds of planets, variety of sounds.

ИЛЬИНА В.В., КЛИМОВА С.А.

КОСМИЧЕСКОЕ ЗВУЧАНИЕ ПЛАНЕТ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. Статья посвящена космическому звучанию планет, в которой изучаются вопросы, касающиеся технологии анализа звуков планет, природы возникновения звуков в космосе и причины разнообразия космического звучания планет. Актуальность работы обусловлена необходимостью углубления знаний о космосе и его составляющих частей – планет.

Ключевые слова: космос, планеты, космическое звучание планет, разнообразие звуков.

Space is a vast expanse full of mysteries and mysteries. It attracts the attention of scientists and astronomy enthusiasts from all over the world [5]. Planets that are in space have unique characteristics and features that are of interest to researchers. In this article, we will look at the cosmic sound of the planets and their impact on the environment. The cosmic sounding of planets is a phenomenon in which planets emit sounds or noises. This can occur due to various causes, such as magnetic storms, solar flares, or collisions with other space objects.

The cosmic sound of planets can have an impact on the environment, including the atmosphere, hydrosphere, and biosphere. For example, magnetic storms can cause changes in the Earth's magnetic field, which can affect the migration of birds and other animals [1, 3].

Objective: To explore the sounds of planets in space.

Materials and Methods

The material for the study contains information on the issue taken from literature and media resources, the research methods provide the analysis of the data obtained.

Results and Discussion

There are eight planets in our solar system. The planets themselves do not make sounds, but there are radio waves in space. Therefore, the sounds of the planets are obtained by converting electromagnetic waves. How were these electromagnetic waves recorded and transformed? Sound plays an important role in our understanding of the world around us and the space. The sound of planets is recorded using sonification, the process of translating data into sound.

There is no sound in space, as it requires a material medium, such as air, to propagate it. But electromagnetic waves, such as ultraviolet, infrared, and gamma radiation, as well as radio waves, can travel in airless space [2, 4]. The recording process includes the following steps:

– Receiving radio waves. All planets emit ultra-long radio waves, their frequency is comparable to the frequency of air vibrations of sound.

– Transmission of waves to the speakers. Radio waves are received by a special antenna, and then transmitted to the speakers, where the signal is amplified and the sound of planets is obtained at the output.

Each planet has its own unique melody. For example, the sounds of Jupiter resemble loud hums and whistles created by the magnetic fields of the planet's poles, while Uranus and Neptune sound subtle and crystal-clear due to the interactions of gases and vortices in their atmospheres.

For their new project, the scientists translated X-ray and infrared data collected by telescopes from distant parts of the Milky Way into audio. In order to translate the information received by space instruments into audio, scientists first translate the digital system in the form of ones and zeros into images. And then, from left to right, the picture turns into a melody, which is «written» by the position of cosmic bodies and their brightness.

The intensity of an object affects the volume of the sound, the higher the object is located, the higher its note. The stars transform into individual notes, while clouds of gas and dust create a «hum». So, what do planets sound like and why do they sound that way?

Mercury. The strange sounds Mercury makes are associated with the appearance of «choral» waves in its magnetosphere. These waves occur when high-energy electrons are trapped inside the planet's magnetosphere, describing a spiral pattern along the magnetic field lines and creating waves in the surrounding plasma.

Venus. Venus sounds mainly due to its boiling acidic atmosphere, thunder and lightning in the low, high and ultrasonic frequencies (10 Hz - 100 kHz), as well as due to the interaction of fast winds in the ionosphere of the planet with its atmosphere.

Earth. The sound is caused by the effects of solar activity on the Earth. When streams of charged particles crash into the planet's magnetosphere after another release, this causes acoustic waves that reach the Earth's surface. Also, the hum of the Earth can be caused by acoustic resonance, in which objects with the same natural frequency will vibrate synchronously with each other, even if they are not in direct contact.

Mars. Mars sounds almost like the Moon, with additional noise from sandstorms and the squeak of burning meteorites in the thin atmosphere.

Jupiter. It emits sounds that occur at the site of the collision of the solar wind with the magnetosphere of Jupiter. A stream of ionized particles flies into the magnetosphere at a speed of several million km/h, and then slows down sharply, making frightening sounds.

Saturn. Sounds occur when charged particles composing the plasma begin to make complex oscillatory movements under the influence of electric and magnetic fields.

Uranus. The ionized sound waves produced by the rings of Uranus arise from the interaction of the solar wind and the ionosphere of the planet.

Neptune. The sound of Neptune is caused by the strong winds on the planet. Neptune's atmosphere consists of a gaseous envelope of hydrogen, helium,

methane, ammonia, and water. All this, according to scientists, is capable of creating winds with a speed of about 2,400 km/h.

Conclusion

The cosmic sound of planets is an interesting and important phenomenon that requires further study. Exploring the cosmic sound of planets can help us better understand space and its impact on our lives. This article is an overview of the cosmic sound of the planets. It can be useful for students studying astronomy, as well as for anyone interested in space.

Sources and References

1. Звуки космоса: Новые методы от «NASA» позволили услышать Вселенную и множество объектов в ней. – [Электронный ресурс] – URL: https://www.techinsider.ru/science/news-632163-kak-zvuchit-vselennaya-nasa-sozdalo-kosmicheskuyu-muzyku/?ysclid=m8cy 29 xt1323171192 (Дата обращения: 07.03.2025).

2. Как звучат планеты Солнечной системы. – [Электронный ресурс] – URL: https://news.rambler.ru/tech/42657976-kak-zvuchat-planety-solnechnoy-sistemy/? ysclid=m8cyftzk5406191958 (Дата обращения: 07.03.2025).

3. Откуда берутся звуки в космосе? – [Электронный ресурс] – URL: https://dzen.ru/a/X2NByFR3_ygeG45b?ysclid=m8cucmcyrs473889317 (Дата обращения: 07.03.2025).

4. Правда ли, что каждая планета издает свой особый звук? – [Электронный ресурс] – URL: https://yandex.ru/q/science/469344513/?ysclid= m8cuayqm88889991616(Дата обращения: 07.03.2025).

5. Гукина Л. В. Цветовая палитра пространства в космической живописи Алексея Леонова / Через тернии к звездам: освоение космоса: сборник материалов II Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию полета Ю. А. Гагарина в космос (Кемерово, 12-13 апреля 2021 г.) / отв. ред. Т. В. Пьянзова, Д. Ю. Кувшинов, В. В. Шиллер. – Кемерово: КемГМУ, 2021. С. 42–48.

KIM A.A, KISELYOV I.A.

SPACE IN THE COMPOSITION OF THE FOREIGN POETS

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract: This article is dedicated to space and foreign poets who sought to capture its beauty on paper. We have examined the works of poets from Asia, Europe, and the Arabian Peninsula. The attempt to understand what compels people around the world to gaze at the stars and write poetry about them is made.

Keywords: space, poet, poem, star, Moon, writer.

КИМ А.А., КИСЕЛЁВ И.А.

КОСМОС В ПРОИЗВЕДЕНИЯХ ЗАРУБЕЖНЫХ ПОЭТОВ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация: Данная статья посвящена космосу и поэтам зарубежья, стремившимся отразить свое видение космоса на бумагу. В статье рассмотрены произведения поэтов Азии, Европы и Арабского полуострова. Сделана попытка понять, что заставляет людей по всему миру смотреть на звезды и писать об этом стихи.

Ключевые слова: космос, поэт, стихотворение, звезды, луна, писатель.

Space has been an integral part of the culture of all peoples throughout human history. Legends and myths have been dedicated to the space, and constellations have been formed from stars. The sky and stars gaze down upon us daily, just as they did millions of years ago [1; 2].

Objective: To study the works of writers from different eras and countries in order to answer the question h*ow and why the space has inspired writers throughout human history.*

Materials and Methods: The materials included online collections of literary works and authors' reviews. The methods employed were comparative analysis and computer modeling.

Results and Discussion: The cosmos has inspired and continues to inspire writers worldwide with its mystery, eternity, and beauty. Though separated by geography, the cosmos remains universal to all humanity.

Asia – Harmony and Poetry. Our cosmic journey begins in enigmatic Asia. In Asian poetry, the cosmos often symbolizes eternity, harmony, the connection between humans and nature, and spiritual quests.

For example, in Chinese poetry, the space is associated with Taoist and Confucian ideas of harmony between humanity and the universe. Poets drew inspiration from celestial bodies, seasons, and natural cycles.

Let us explore how **Li Bai (701–762 CE)**, one of China's greatest poets of the Tang Dynasty's «Golden Age», perceived the space:

Thoughts on a Quiet Night
Before me, the full moon's silver light spills.
Sleep flees my chamber like a moth in the night.
The first frost's cold glistens under the moon—
Or are those tears? My homeland comes to mind…
I lift my gaze, enchanted by the moon;
Lowering my head, I long for home [3].

Here, the lyrical hero admires the moon's radiance yet yearns for home. Li Bai vividly depicts the night, the bright moon, and early frost, embodying the Chinese tradition of merging human emotion with nature – the frost likened to tears. We trust this piece resonates deeply.

In Japan the space is conveyed through minimalism and a profound connection with nature in Japanese poetry. Poets turn to stars, moon, and sky to express the ephemerality of life and the beauty of the present moment. The wind has died down, clouds have departed from the sky, leaving a clear, starry night in their wake.

The wind subsides.
Clouds drift from the sky.
A clear, starry night [5].

This haiku by Akutagawa Ryūnosuke, a literary classic, immerses readers in traditional Japan's tranquil night. Each line captures motion: the wind calming, clouds parting, and the starry sky unveiled. Japanese haiku thrive on brevity and depth. We hope this piece stirs your soul.

Europe – Forge of Scholars, Dreams, and Technology. Europe's history is vast, so we focus on two eras: Romanticism and Modernism.

To represent Romanticism, we will analyze Walt Whitman's «When I Heard the Learned Astronomer».

When I heard the learn'd astronomer,
When the proofs, the figures, were ranged in columns before me,
When I was shown the charts and diagrams, to add, divide, and measure them,
When I sitting heard the astronomer where he lectured with much applause in the lecture-room,
How soon unaccountable I became tired and sick,
Till rising and gliding out I wander'd off by myself,
In the mystical moist night-air, and from time to time,
Look'd up in perfect silence at the stars [4].

This short but concise poem, first published in 1865 in «Drum-Taps» and later included in «Leaves of Grass», raises important questions regarding the conflict between the mind and emotions and the relationship between science and nature. It questions: «Is that what one sees when one studies the world around them?». We hope that someone has also asked these questions. Walt Whitman's poetic style may have helped you discover your own answers.

The Modernist era will be represented by an excerpt from Anatole France's poem, "Venus, Evening Star".

Venus, evening star,
You shine in the twilight,
Like a tear of light
On the veil of night.

You are the sweet dream
Of the weary soul,
The gentle gleam
That makes the world whole.

Anatole France, famous for his admiration of antiquity and mythology, uses the image of Venus to represent not only a planet but also the goddess of love in Ancient Greek mythology. The poet emphasizes the idea that beauty is transient, like the appearance of Venus for a brief period after the sun sets and before the moon rises. Would eternal beauty still enchant us?

The Arab Peninsula – Medieval Astronomy's Heart. During the medieval period (7th–13th centuries), Arab astronomers preserved and expanded ancient knowledge, inventing tools like the astrolabe, quadrant, and sextant. Their work underpinned Europe's Renaissance astronomy. Looking at Europe and Asia today, we see examples of poetry written more than two centuries ago. However, for the purposes of this discussion, we will focus on modern-day poets.

One such poet is Nizar Kabbani, an Arab poet of the twentieth century who frequently used cosmic imagery in his work to express love and human emotion. In his poetry, the moon and stars served as symbols of romance and dreaminess. An example of this cosmic poetry can be seen in the following excerpt from one of Kabbani's poems:

There is a double room in the Lunar Grand Hotel,
where I wish to spend the weekend with my beloved.
I prefer the moon over earthly hotels, and henceforth, Luna will be my home.
But without my companion by my side, I will not stay.
Will you come to the moon with me, my love with a moon-like face?

This poem is an excellent example of Kabbani's lyrical style, in which he skillfully blends romanticism, irony and deep philosophical insights. It was published in the collection titled «Love Poetry» in the 1960s and explores the theme of love and its importance in the modern world.

In this piece, the hotel serves as a metaphor for the transience of human relationships, highlighting the impermanence that is inherent in all things. It is worth noting that the term «moon-faced», while it may seem to imply a negative connotation, is actually a poetic device that has its roots in oriental poetry. In this context, it refers to the well-groomed features of a woman, rather than a mocking description of physical appearance.

Conclusion

Space holds a mysterious allure. Nebulae, constellations, and diamond-encrusted planets are just a few of the wonders beyond our reach. Each person can find something unique within space, from a child gazing at the moon through a window to a renowned astronomer at the brink of a groundbreaking discovery. The poetry colorfully depicts the human admiration of space.

Sources and References

1. Гукина Л. В. Цветовая палитра пространства в космической живописи Алексея Леонова / Через тернии к звездам: освоение космоса: сборник материалов II Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию полета Ю. А. Гагарина в космос (Кемерово, 12-13 апреля 2021 г.) / отв. ред. Т. В. Пьянзова, Д. Ю. Кувшинов, В. В. Шиллер. – Кемерово: КемГМУ, 2021. С. 42–48.

2. Li Po – biography. Available at: https://www.poetseers.org/the-great-poets/chinese-poets/li-po/ (The link is active on 09.03.2025).

3. Thoughts in the Silent Night Poetry of Li Bai (Li Po). Available at: https://www.cn-poetry.com/libai-poetry/silent-night-thoughts.html The link is active on 09.03.2025

4. When I Heard the Learn'd Astronomer by Walt Whitman. Available at: https://www.poetryfoundation.org/poems/45479/when-i-heard-the-learnd-astronomer (The link is active on 09.03.2025).

5. Акутагава Рюноскэ. Из книги Собрание хайку Текодо. Available at: https://stihi.ru/2015/09/28/8415?ysclid=m81oe3a2r4894347374 (The link is active on 09.03.2025).

KOVEZA M.Y., MAXIMOVA P.E.

THE EFFECT OF SPACE RADIATION ON HUMAN BEINGS

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor: PhD in Philology, Associate Professor K.A. Demidenko

Abstract. This article focuses on one of the factors that affect the health of astronauts: cosmic radiation. The radiation dose received by a person in space is many times higher than on Earth and far above the norm. By understanding the sources of cosmic radiation and its chemical composition, it is possible to understand how to protect astronauts from its effects.

Keywords*:* space, radiation, astronauts, rays, protection.

КОВЕЗА М.Ю., МАКСИМОВА П.Е.

ВЛИЯНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ РАДИАЦИИ НА ЧЕЛОВЕКА

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета,
г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент К.А. Демиденко

Аннотация. Статья посвящена одному из факторов, влияющих на здоровье космонавтов – космической радиации. Доза облучения, получаемая человеком в космосе, в разы выше, чем на Земле и сильно превосходит норму. Зная об источниках космической радиации и её

химическом составе, можно понять, как защитить космонавтов от её влияния.

Ключевые слова: космос, радиация, космонавты, лучи, защита.

In the realm of space travel, the human body encounters numerous environmental factors absent on Earth. One seemingly subtle yet profoundly impactful element is cosmic radiation, which poses a significant and potentially serious threat to the health and well-being of astronauts. The long-term effects of exposure to this radiation remain a subject of ongoing concern and investigation.

The effects of space radiation on the human body present a considerable challenge in space exploration, as they pose hazards not encountered on Earth. While often imperceptible, this radiation constitutes a substantial risk to the health of astronauts, necessitating extensive research and the development of effective countermeasures.

Objective: To conduct a comprehensive study of the classification and diverse sources of space radiation. The aim is to examine the various methods employed for protection against its harmful effects.

Material and Methods

The study is based on a thorough review of extensive literature on cosmic radiation, its origins, and current protective strategies, as well as those in development. The research methodology incorporated a rigorous comparison and detailed analysis of the data derived from these sources.

Results and Discussion

Cosmic radiation is one of the most dangerous components of space travel, invisible to the human eye. It can increase the mutation rate of commensal bacteria, which can lead to new interactions with the human body and cause cancer and other diseases. [4]

Sources of space radiation and its chemical composition. Space radiation is a complex mixture of high energy particles from several different sources:

1. Galactic cosmic rays (GCRs): These consist of high-energy particles, predominantly protons (about 85%), alpha particles (about 14%), and a smaller percentage (about 1%) of heavier atomic nuclei. These particles are accelerated to velocities approaching the speed of light by the powerful forces associated with supernova explosions and other astrophysical phenomena. The energy spectrum of GCRs is extraordinarily broad, enabling them to penetrate considerable thicknesses of shielding materials. While GCRs are largely composed of light elements such as hydrogen and helium, they also include heavier nuclei (iron, oxygen and others), which are characterised by exceptionally high linear energy transfer (LET) and therefore pose the greatest biological threat [4].

2. Solar cosmic rays (SCR): Consisting mainly of protons and alpha particles, these particles are ejected from the Sun during solar flares and coronal mass ejections (CMEs). Unlike GCRs, SCRs have lower energies. However, their flux can increase dramatically during periods of intense solar activity, creating a

significant radiation hazard for relatively short periods of time. The chemical composition of SCRs is mainly hydrogen and helium.

3. The Earth radiation belts: These are regions within the Earth magnetosphere where charged particles – electrons and protons of both solar and galactic origin – are trapped. These trapped particles form intense radiation zones that pose a clear and present danger to spacecraft and astronauts travelling through these regions. The chemical composition of Earth radiation belts is mainly hydrogen and electrons [3].

4. Radioactive isotopes inside the spacecraft: The materials used in the construction of spacecraft may contain small amounts of radioactive isotopes, inadvertently creating an internal radiation source for astronauts throughout the duration of their mission. The specific isotopic composition of this internal radiation source varies depending on the materials chosen for spacecraft construction [1].

The effects of cosmic radiation on astronauts may include:

- Increased risk of cancer: This is a major concern because radiation damage to DNA increases the likelihood of developing various cancers, including leukaemia.
- Effects on the central nervous system: Some studies suggest that cosmic radiation may affect cognitive function and possibly increase the risk of neurological disorders.
- Cardiovascular disease: radiation damage to blood vessels may contribute to an increased risk of cardiovascular problems.
- Immune system disorders: Radiation can suppress the immune system, making astronauts more susceptible to infection.
- Acute radiation syndrome (ARS): Although unlikely during typical missions, very high doses of radiation could lead to ARS, with symptoms ranging from nausea and vomiting to organ damage and death.
- Cataracts: Damage to the lens of the eye increases the risk of cataracts.
- Genetic damage: Damage to DNA can lead to mutations that could have long-term consequences for the astronaut and his or her offspring.

Protecting astronauts from space radiation is a multifaceted and complex challenge that requires a comprehensive and multi-pronged approach:

1. Active protection: these methods are designed to actively reduce the amount of radiation flux reaching the astronaut. Examples include the use of magnetic shielding to deflect charged particles and the use of hydrogen-rich shielding materials, which provide superior protection against high-energy radiation.

2. Passive protection: these strategies focus on reducing the impact of radiation on the astronaut body once it has penetrated any shielding. Examples include the strategic use of high-density materials such as water and polyethylene to absorb radiation, and careful optimisation of spacecraft design to minimise the overall radiation exposure of the crew.

3. Pharmacological protection: ongoing research is focused on the development of pharmaceuticals that could potentially reduce or mitigate the negative biological effects of radiation exposure on the human body.

4. Mission planning: selecting optimal flight trajectories plays a critical role in minimising radiation exposure. Careful mission planning includes the selection of routes that pass through regions of lower radiation intensity, thereby reducing the overall radiation dose received by the crew [1].

Conclusion

Space radiation is a significant and constant threat to the health of astronauts and the reliable operation of space technology. The main sources of this radiation are galactic and solar cosmic rays and the intense radiation trapped in the Earth magnetosphere. The development of truly effective and comprehensive radiation protection methods is essential to ensure the safety of human spaceflight and the long-term viability of deep space exploration. Future research priorities should focus on improving both passive and active radiation shielding techniques and exploring novel technologies to further minimise the radiation risk to astronauts and enable the safe and successful completion of long-duration space missions.

Sources and References

2. Radiation exposure during the orbital and interplanetary spaceflights: monitoring and protection. URL: https://cyberleninka.ru/article /n/radiatsionnoe-vozdeystvie-v-orbitalnyh-i-mezhplanetnyh-kosmicheskih-polyotah-monitoring-i-zaschita/viewer. (date of access 15.03.2025).

3. Solar proton activity during the 24th solar cycle and related cosmic radiation doses. URL: https://www.intechopen.com/chapters/81135. (date of access 15.03.2025).

4. Understanding radiation for future lunar missions. URL: https://sylvesterkaczmarek.com/blog/understanding-radiation-for-future-lunar-missions/. (date of access 15.03.2025).

5. Various hazards associated with human spaceflight. URL: https://www.satnow.com/community/what-are-the-different-hazards-of-human-spaceflight. (date of access 15.03.2025).

KOZHIN I.D., BOGASHOV I.A.

THE PLACE OF ASTROLOGY IN HUMAN CULTURE

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. The article examines the influence of astrology on various aspects of human culture over the centuries, analyzes the historical roots of astrology, its development in different civilizations and its role in shaping the worldview of

people. The main astrological concepts and their relationship with philosophy, religion and art are discussed.

Keywords: astrology, stars, sign, life, philosophy.

КОЖИН И.Д., БОГАШОВ И.А.

МЕСТО АСТРОЛОГИИ В ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. *В статье рассматривается влияние астрологии на различные аспекты человеческой культуры на протяжении веков, анализируются исторические корни астрологии, её развитие в разных цивилизациях и роль в формировании мировоззрения людей. Обсуждаются основные астрологические концепции и их связь с философией, религией и искусством.*

Ключевые слова*: астрология, звезды, знак, жизнь, философия.*

Introduction

The doctrine of predicting the future, based on the study of the movements of stars; in a broader sense - the concept of the universe, suggesting the existence of a connection between the movement of stars in the firmament and the events of earthly life [1]. In the modern world, astrology is usually perceived as pseudoscientific teaching. Astrology has always been closed to man, since from the very beginning of its development, people always looked to the sky and wanted to comprehend the secrets that lurk there. According to Nicola Camiles Flammarion «from the very day that thought arose in man, his attention was completely absorbed in the contemplation of heaven. It amazed him with its beauty, its greatness» [2].

There is no exact answer to the question when astrology was born, because astrology is a very ancient teaching. Developed astrology systems existed in ancient Mesopotamia, Greece, in the countries of distribution of Hellenistic culture (including Egypt), in India and China. In the Middle Ages, astrology was especially popular in the countries of Islam and Western Europe. Therefore, it can be assumed that astrology originated about 3-2 thousand years BC. Astrological teachings were closely related to magic and alchemy. Astrology was among the sciences until the Renaissance, but the achievements of the science of the New Age brought astrology beyond the limits of scientific activity itself [3].

Objective: To study the importance of astrology in different countries and times.

Materials and Methods

The articles on the topic were analyzed using historical-comparative method, the method of identification of cause-effect relationships, and general scientific methods.

Results and Discussion

Astrology is worthy to look at in different countries and times. *Astrology of ancient Mesopotamia.* In Mesopotamia, there was - astrology of omens - the code "Enuma Anu Enlil," which included about 7 thousand omens. They had a standard form: "If (in the sky) (event) A occurred: (on the ground) (event) B will occur." The basis for the prediction was astronomical and meteorological phenomena, including lunar and solar eclipses, heliacic sunrises and approaches of planets and stars, the positions of planets relative to constellations and each other, etc. Each such event was considered as a special sign foreshadowing certain events on Earth. In the middle of the 1st millennium BC. e. in Mesopotamia, horoscope astrology arises. It was based on the idea that a person's life is determined by the location of the luminaries at the time of his birth or conception.

Hellenistic astrology. A number of fundamental ideas underlying Hellenistic astrology (from 3rd century BC) are undoubtedly of Mesopotamian origin, including the concept of the zodiac, the division of planets into beneficial and malicious, the trigonal aspect, planetary elevations, etc. Hellenistic astrology included elements of Mesopotamian astrology, Egyptian star astronomy, Greek philosophy and mathematical astronomy and was divided into several areas.

World astrology was engaged in forecasts relating to countries, cities and rulers, individual astrology – forecasts of the fate of individuals. The latter included: natal astrology, in which the fate of a person, his character traits, the most important circumstances of his life were determined using a horoscope (or sky map) calculated for a given latitude and date; elective astrology, in which the points of time favorable for the beginning of any business were determined; question, or hourly astrology, in which the distribution of astral forces was calculated at the time of the beginning of any business. A separate area was medical astrology. Of the huge number of Greek and Latin works devoted to astrology, it is necessary to single out the work of Claudius Ptolemy «On Influences» («Apothelesmatics»; better known as «Tetrabiblos», «Quadripartitum»), dedicated to world and individual astrology. Hellenistic astrology was based on the geocentric system of the world, which claimed that the world has a spherical shape and is divided into two parts - sublunar and supralunar, the Earth (and therefore man) is in its center, the movement of the luminaries is controlled by the rotation of etheric spheres

Astrology in Islamic countries. In the caliphate, in the process of assimilating the cultural heritage of conquered peoples in the 8-9 centuries. astrology and astronomy, philosophy and medicine are of particular importance. The main place in astrological and astronomical literature was occupied by collections of tables - zigi. Many astronomers were at the same time astrologers, developing almost all the traditional sections of Hellenistic astrology, especially

elective astrology and hourly astrology, as well as historical astrology, which considered the change of kingdoms and dynasties. The influence of heavenly bodies on a person was associated in Islam with the predestination of Allah, astrological ideas were included in a number of Sufi teachings. The decline of astrology in the educated strata of society begins in the 13th century, after the Mongol conquests, however, among the common people, astrology remains invariably popular.

Astrology in China. Astrology in China penetrates all areas of traditional culture. Since the beginning of the 1st millennium AD e. For almost three millennia, the universe has been comprehended in China as a single spatio-temporal continuum, in the binary structure of which the idea of time (day, season, season) carried the hieroglyph «tian» (literally - sky), which simultaneously denoted the supreme deity, the highest divine power and nature, naturalness. In the physical sense, «tien» is a firmament as a carrier of astronomical and meteorological phenomena and objects, in the metaphysical - a structural element of the pair «sky - earth (tien - di)» and the triad «sky - man (ren) – earth», expressing the unity of time, space (earth) and human being, inextricably linked to temporal rhythms. In general, all these symbols together and separately were used not only in chronology, but also in star maps, magic charts, amulets and amulets, usually in combination with 4 symbols of «heavenly palaces» oriented by countries of the world (Green Dragon, Red Bird, White Tiger, Black Turtle)

Astrology and religion. In a modern Buddhist temple, datsan is still one of the four "specializations" of monks - astrology. In Nepal, the functions of astrologer and cleric are inseparable and performed by the same person. The priest records the time of birth of the baby and draws up a horoscope for him. Many important events in the life of a Nepali, such as marriage, are regulated by the «instructions» of the starry sky. When a Nepali dies, his body is burned along with a personal horoscope.

The Christian church has a negative attitude towards astrology. Throughout the V - VI centuries. the church waged a fierce struggle against it, arguing that it was useless for a mere mortal to know God's will in advance. Several church councils condemned astrology. But the popes who cursed astrology at ecumenical councils secretly kept astrologers and were sometimes guided by their predictions. Pope Paul the Third awarded his astrologer a bishopric. Recall the Gospel of Matthew, which contains a story about the magicians, magicians who came to worship the baby Jesus Christ. By the appearance of the wonderful star of Bethlehem, they find out that «the king of the Jews» was born, and come to Jerusalem, where they ask King Herod to help them in the search for the baby. There is also a whole literary stratum where each gospel parable finds its own astrological interpretation. Some icons in four corners depict a lion, a body, an inclined jug with liquid flowing out of it, an eagle carrying a snake. This is the symbolism of the so-called «fixed» signs of the zodiac - Leo, Taurus, Aquarius

and Scorpio. Their images symbolize the stability, inviolability and immutability of the icon in time and space.

Astrology and art. In literary, pictorial and musical art and architecture, entire groups were created, coordinated by the signs of the zodiac and the astrological significance of the planets. To begin with, the justification for the huge number of early works of art was the close relationship of astrology with mythology. For example, the Pythagoreans, based on the philosophy of their school (VI-IV centuries BC. e.), it was believed that each of the seven planets known to people at that time, with its rotation, makes a certain sound, together they give a well-coordinated sound or musical scale [4]. In addition, the «harmony of spheres» sets the character, vocal forms and notation system. Over time, everyone based acoustic theory on the same concept of «harmony of spheres».

In China, it was generally accepted that the number of elements and planets corresponds to five musical notes.

During the Middle Ages, a special poetic genre was widely in demand - genetiaconics, which praised the born child and his parents from the standpoint of astronomy. The poetic creativity of this genre was based on the horoscope of the newborn.

In the ziggurats of Mesopotamia, the number of floors corresponded to either three - the number of worlds, or seven - the number of planets, and the structures themselves had a quadrangular shape, according to the number of cardinal points or seasons. The pyramids of Egypt in their structure also had indications of astrological motives. Not every person is given the opportunity to understand the meaning of such texts and works, only people who are well acquainted with astrology and its basic laws are endowed with such talent.

Art today has a fairly strong connection with astrology, although it manifests itself, of course, in a completely different way. Modern astrology experts revealed the fact that astrology is reflected not only on the person himself, but also on his work as a whole. For example, the horoscope of the author affects both the text of the work itself and its grammar and even punctuation.

A striking example here can be F.M. Dostoevsky, a classic of Russian literature. By the sign of the zodiac Dostoevsky Scorpio. In his work, he constantly dives into the most secret and dark depths of the human psyche. All his characters are characterized by the features inherent in this sign. They «bite» themselves and others, torn apart by destructive passions.

Conclusion

Astrology is closely related to human culture. It is connected with the philosophy of perception of the world, art and other areas. Astrology is just a way of perceiving the world and a man should not completely refer to it.

Sources and References

1. Гукина Л. В. Цветовая палитра пространства в космической живописи Алексея Леонова / Через тернии к звездам: освоение космоса: сборник материалов II Международной научно-практической конференции,

посвященной 60-летию полета Ю. А. Гагарина в космос (Кемерово, 12-13 апреля 2021 г.) / отв. ред. Т. В. Пьянзова, Д. Ю. Кувшинов, В. В. Шиллер. – Кемерово: КемГМУ, 2021. С. 42–48.

2. Methodological manual on astrology. Course 1.1. Available at: https://megaobuchalka.ru/14/39564.html/ (The link is active on 16.03.2025).

3. Astrology. Available at: https://bigenc.ru/c/astrologiia-470620/ (The link is active on 16.03.2025).

4. Astrology and art. Available at: https://professional-astrology.ru/article/astrologiya-i-iskusstvo#!/back/ (The link is active on 16.03.2025).

KOSTIKOV I.A., TERIKHOV N.S.

A CURE FOR AGING AND THE HUMAN PRICE OF IMMORTALITY

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor G. A. Zavyalova

Abstract. What will happen to the human body when we travel into outer space? Modern science fiction offers us a glimpse into the future of space medicine. The paper analyzes the film “Passengers” raising a crucial question: can science conquer aging in the face of long-term space isolation?

Keywords: Hibernation pod, aging, lifespan, malfunction, autodoc, senolytics, isolation.

КОСТИКОВ И.А., ТЕРИХОВ Н.С.

ЛЕКАРСТВА ОТ СТАРЕНИЯ И ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ ЦЕНА БЕССМЕРТИЯ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Г.А. Завьялова

Аннотация. Что произойдет с человеческим телом, когда мы отправимся в открытый космос? Современная фантастика предлагает нам заглянуть в будущее космической медицины. Статья посвящена анализу фильма “Пассажиры”, в котором рассматривается важнейший вопрос: способна ли наука победить старение в условиях многолетней космической изоляции?

Ключевые слова: Капсула для заморозки, старение, продолжительность жизни, сбой, поломка, автоматический доктор, сенолитики, изоляция.

Cinema has repeatedly addressed this topic, inviting viewers to reflect on the medical and ethical aspects of space travel. One of the most striking examples is the film “Passengers”, directed by Morten Tyldum, released in 2016. This film

is interesting not only for its gripping plot and star-studded cast but also for its in-depth exploration of the medical problems future space travelers might encounter.

Objective: To analyze the portrayal of aging and medical technologies in the film “Passengers” and to compare them with current scientific advancements in gerontology and space medicine.

Materials and Methods

The material for this study was the 2016 science fiction film “Passengers” directed by Morten Tyldum, which served as the primary object of analysis. Additional materials included scientific and technical literature on gerontology, space medicine, and related technologies, as well as online sources containing film analysis and technical specifications. The research methods employed were content analysis of the film’s narrative and technologies, comparative analysis to contrast fictional elements with real-world scientific developments, and literature review to substantiate the discussion.

Results and Discussion

In this article, we will analyze how the film “Passengers” presents the processes of human aging in the context of spaceflight, compare the fictional technologies with real achievements in modern gerontology, and examine the ethical dilemmas arising from the possibility of controlling the human lifespan.

The problem of time in interstellar travel

The starship “Avalon” in the film “Passengers” is making a 120-year voyage to the colony on the planet Homestead II. On board are 5,000 passengers and 258 crew members, all placed in a state of hibernation — an artificial suspended animation that slows down the aging process to a minimum [1]. According to the plot, cryo-sleep technology allows a person not to age throughout the flight, waking up as young as they were at the time of departure from Earth.

This portrayal reflects a real need in astronautics: if humanity ever decides on interstellar flights, it will either have to create «generation ships», where children are born, live, and die during the journey, or develop technologies to radically slow down aging. The second path, shown in the film, seems more preferable today, but it harbors many risks.

The main conflict of the film arises precisely from a technical malfunction: the hibernation pod of one passenger, Jim Preston (Chris Pratt), fails, and he wakes up 90 years before arriving at the destination. The hero finds himself trapped: he is doomed to live out his entire life on a huge, empty ship in complete isolation. This situation allows the filmmakers to explore the problem of aging in two aspects: natural and pathological.

Two scenarios of aging in the film

“Passengers” presents two fundamentally different scenarios of time's impact on the human body.

The first scenario is natural aging**.** Jim Preston and Aurora Lane (Jennifer Lawrence), whom Jim wakes up after a year of his solitude, live an ordinary

human life on the ship. In the film's finale, which shows events 88 years later, we see elderly heroes living out their days in a specially equipped green area of the starship. They have aged naturally, having lived long, eventful, albeit unusual, lives [3]. Their bodies went through all the stages intended by nature: maturity, decline, old age.

The second scenario is pathological accelerated aging. This scenario is shown through the example of a secondary character — Officer Gus Mancuso (Laurence Fishburne), who also wakes up prematurely due to a malfunction in his pod. However, unlike Jim, his awakening has catastrophic consequences for his body. The system which provides automatic medical care, “Autodoc”, diagnoses Gus with “pansystemic necrosis” — a condition where all body systems fail simultaneously due to accelerated cellular aging [2; 5].

The film shows Gus literally turning into a decrepit old man before our eyes and then dying within hours. His body, having slept for 90 years, suddenly «catches up» on lost time and instantly disintegrates. This dramatic episode illustrates the main medical fear of the film's creators: life-extension technologies might be imperfect, and their failure could lead to fatal consequences.

The “Autodoc” medical system: fantasy and reality

The medical system “Autodoc” installed on the starship «Avalon» deserves special attention. It is a fully automated diagnostic and surgical complex capable of performing complex medical procedures without human intervention. In the film, “Autodoc” not only diagnoses Gus (identifying 612 pathologies) but is also capable of performing surgical operations, as mentioned in the storyline [5].

Interestingly, prototypes of such systems already exist in modern medicine. The “da Vinci” surgical system, actively used in clinics worldwide, allows for complex operations with minimal human intervention. Telemedicine technologies are developing, which in the future will allow consultations and even operations over vast distances. However, fully autonomous medical systems capable of replacing a doctor do not yet exist.

The filmmakers apparently deliberately limited the capabilities of “Autodoc”: it can diagnose and treat, but it cannot rejuvenate the body or prevent aging. This is an important detail, emphasizing that even in a fantastic future, medicine remains medicine — it treats diseases but does not cancel the laws of nature [4].

Real science of aging: senolytics and telomere therapy

Modern gerontology (the science of aging) is indeed seeking ways to slow down this process. Although we are far from creating hibernation pods like those shown in the film, scientists are making certain progress in understanding the mechanisms of aging.

One of the most promising directions is research into senolytics — drugs that selectively destroy old cells (so-called “«zombie cel”). These cells stop dividing but do not die; instead, they accumulate in the body, releasing harmful substances and causing chronic inflammation. Removing such cells in

experimental animals has led to tissue rejuvenation and increased lifespan. In essence, senolytics are the first step towards creating a real “cure for aging”.

Another important area is the study of telomeres. Telomeres are the end sections of chromosomes that shorten each time a cell divides. When telomeres become too short, the cell loses its ability to divide and ages. Scientists are looking for ways to slow down telomere shortening or even restore their length using the enzyme telomerase.

Finally, the development of nanotechnology opens up prospects for creating tiny medical robots that will circulate in the bloodstream, identifying and repairing cell damage in real time. Such nanorobots could become a real embodiment of the “Autodoc” from the film — not an external device, but an internal, constantly working mechanism for maintaining health.

Thus, science is moving in the direction outlined by science fiction writers: we are indeed learning to manage the aging process, although we are still far from the capabilities shown in the movies.

Conclusion

The conducted analysis allows us to draw the following conclusions:

The film “Passengers” is not just a romantic story set against a backdrop of cosmic scenery but also a serious reflection on the medical and ethical problems humanity will face when exploring deep space. The filmmakers highlight two possible aging scenarios under interstellar travel conditions: natural, controlled aging (with properly functioning hibernation systems) and catastrophically rapid aging (in case of technical failure).

The technologies shown in the film (cryo-pods, the “Autodoc” medical system) have real prototypes in modern scientific developments. Research into senolytics, telomere therapy, the development of nanotechnology and robotic surgery — all are steps in the direction outlined by science fiction cinema.

Sources and References

1. Tyldum, M. Passengers [Video] / directed by M. Tyldum; starring: Ch. Pratt, J. Lawrence, M. Sheen, L. Fishburne. – USA: Columbia Pictures, 2016. – 116 min.

2. Neolurk: Encyclopedia. – URL: https://neolurk.org (дата обращения: 16.03.2026).

3. Passengers: description of the technical details of the film (the ship «Avalon», speed 0.5s, hibernation system, «Autodoc» medical machine) // Neolurk: Encyclopedia. – URL: https://neolurk.org (дата обращения: 16.03.2026).

4. Review: Passengers (2016): analysis of the film's ethical dilemma (Aurora's awakening, the characters' moral choices) // BuffaloVibe. – 2017. – 1 January. – URL: https://www.buffalovibe.com (дата обращения: 16.03.2026).

5. Passengers: analysis of the film's transhumanist elements (cryosleep, Autodoc diagnostic functions, lack of rejuvenation technology) // HPlusPedia:

encyclopedia of transhumanist thought. – URL: https://hpluspedia.org (дата обращения: 16.03.2026).

KRUPYAKOV D.D., YAKHNIS A.Y.

SCULPTURE WORKS INSPIRED BY SPACE THEMES

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. The article is aimed at studying sculptures that reflect human interaction with space, within the framework of the article the works of modern sculptors using various materials and techniques for visualization of space concepts will be presented. The relevance of the project is due to the growing interest of modern society in space, as well as in art and their interaction.

Keywords: space, sculpture, techniques for visualization, art, exhibition.

КРУПЯКОВ Д.Д., ЯХНИС А.Я.

СКУЛЬПТУРНЫЕ РАБОТЫ, ВДОХНОВЛЕННЫЕ КОСМИЧЕСКИМИ ТЕМАМИ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. Статья направлена на изучение скульптур, отражающих взаимодействие человека с космосом, в рамках статьи представлены работы современных скульпторов, использующие разнообразные материалы и техники для визуализации космических концепций. Актуальность работы обусловлена возрастающим интересом современного общества к космосу, а также к искусству и их взаимодействию.

Ключевые слова: космос, скульптура, техники визуализации, искусство, выставка.

Space is a source of endless inspiration for scientists, poets, artists and, of course, sculptors. Since ancient times, humanity has sought to understand the mysteries of the night sky, and modern sculptures inspired by space themes are becoming a vivid example of how art can overcome the boundaries of science and philosophy, creating unique visual images [1].

Objective: To study and examine sculptures inspired by space.

Materials and Methods

The material for the study is the information on the issue taken from open electronic resources and the media, the research methods provide the analysis of the data obtained.

Results and Discussion

Thematic Elements in Space-Inspired Sculptures. Space-themed sculptures often explore a variety of motifs, including:

Celestial Bodies and Phenomena: Many artists draw inspiration from the beauty and mystery of planets, stars, nebulae, and black holes. For example, Isamu Noguchi's Lunar Landscape (1944) is an abstract representation of the moon's surface, capturing its otherworldly texture and form [5].

Human Exploration. Sculptures often celebrate humanity's achievements in space exploration. Fallen Astronaut (1982) by Paul Van Hoeydonk, the only artwork placed on the moon during the Apollo 15 mission, is a poignant tribute to fallen astronauts [6].

Futurism and Speculation. Some works imagine future scenarios, such as space colonization or encounters with extraterrestrial life. These sculptures often incorporate futuristic designs and materials, reflecting advancements in technology and science fiction.

Cosmic Mysticism: Artists like James Turrell create immersive installations that evoke the spiritual and philosophical dimensions of space, encouraging viewers to reflect on the infinite and the unknown.

Technological Advancements and Materials. The evolution of space-themed sculptures has been closely tied to advancements in technology and materials. Modern artists utilize cutting-edge tools such as 3D printing, laser cutting, and computer-aided design (CAD) to create intricate and precise works. Materials like titanium, carbon fiber, and translucent resins are often employed to mimic the aesthetics of space, such as the metallic sheen of spacecraft or the ethereal glow of nebulae. Additionally, interactive sculptures incorporating light, sound, and motion sensors are becoming increasingly popular, offering viewers a multisensory experience of the cosmos.

Cultural and Scientific Significance. Space-inspired sculptures play a vital role in fostering public engagement with space exploration. By translating complex scientific concepts into visually compelling forms, these works make space more accessible and relatable to a broader audience. They also serve as cultural artifacts, reflecting societal attitudes toward space and our collective dreams of discovery. Furthermore, collaborations between artists and scientists have led to innovative projects that push the boundaries of both fields, such as the Orbital Reflector (2018) by Trevor Paglen, a satellite designed to function as both a sculpture and a scientific instrument [7].

Notable Works and Artists. Several artists have made significant contributions to the genre of space-themed sculptures: Alexander Calder: Known for his mobiles, Calder's Crinkly Avec disque rouge (1973) evokes the dynamic movement of celestial bodies. Anish Kapoor: Kapoor's Orbit (2012) is a monumental sculpture that reflects the interplay of light and space, reminiscent of cosmic phenomena. The sculpture is by Kovner S. Y. «To the creators of the first artificial satellite of the Earth»: This monument, erected in Moscow in 1957, is dedicated to the engineers and scientists who created the world's first artificial

satellite. The sculpture depicts a man holding a satellite model in his hands, symbolizing the triumph of the human mind and technological progress. It has become an important cultural symbol, reminding of the key role of the USSR in space exploration. [3; 2; 4].

Conclusion

Sculptural works inspired by space themes represent a powerful fusion of art and science, offering a unique lens through which to explore the mysteries of the universe. By translating abstract cosmic concepts into tangible forms, these works engage viewers on both an intellectual and emotional level, fostering a deeper appreciation for the beauty and complexity of the cosmos. As humanity continues to push the boundaries of space exploration, the role of sculpture in interpreting and celebrating these achievements will undoubtedly grow, ensuring that the art of the cosmos remains a vital and inspiring force for generations to come.

Sources and References

1. Гукина Л. В. Цветовая палитра пространства в космической живописи Алексея Леонова / Через тернии к звездам: освоение космоса: сборник материалов II Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию полета Ю. А. Гагарина в космос (Кемерово, 12-13 апреля 2021 г.) / отв. ред. Т. В. Пьянзова, Д. Ю. Кувшинов, В. В. Шиллер. – Кемерово: КемГМУ, 2021. С. 42–48.

2. Anish Kapoor. ArcelorMittal Orbit. Available at: https://arcelormittalorbit.com/about/about-the-arcelormittal-orbit/ (The link is active on 20.03.2025).

3. Calder Crinkly. Avec disque rouge. Available at: https://calder.org/works/monumental-sculpture/crinkly-with-a-red-disc-1973/(The link is active on 20.03.2025).

4. Kovner S. Y. To the creators of the first artificial satellite of the Earth. Available at: https://um.mos.ru/monuments/pamyatnik-sozdatelyam-pervogo-sputnika-zemli/ (The link is active on 20.03.2025).

5. Isamu N. Lunar Landscap. Available at: https://www.si.edu/object/lunar-landscape%3Ahmsg_66.3867 (The link is active on 20.03.2025).

6. Paul Van Hoeydonk. Fallen Astronaut. Available at: https://www.slate.com/articles/health_and_science/science/2013/12/sculpture_on_the_moon_paul_van_hoeydonck_s_fallen_astronaut.html (The link is active on 20.03.2025).

7. Trevor Paglen. Orbital Reflector. Available at: https://paglen.studio/2020/04/09/orbital-reflector/ (The link is active on 20.03.2025).

KUZMENKO E. Y.

THE CALL OF DISTANT WORLDS: THE IMAGE OF SPACE IN A.N. TOLSTOY'S NOVEL *AELITA*

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – Senior Lecturer L.V. Lichnaya

Abstract. This article examines the image of space in the work of the famous Russian and Soviet writer from the Tolstoy family, A. N. Tolstoy. Aleksey Nikolayevich Tolstoy was a Russian writer whose works span across many genres, but mainly belonged to science fiction and historical fiction. His novel "*Aelita*" is a work that has become a landmark for Russian fiction and largely determined the visual and philosophical codes of the image of extraterrestrial civilizations in the culture of the XX century. The paper examines in detail the specific portrayal of Mars and the interplanetary journey. It analyzes how A. N. Tolstoy creates a unique fusion of science, social utopia (the structure of Mars society, which has experienced both flourishing and decline), and neo-romanticism. The latter is expressed through the exotic setting, the exceptional passions of the characters, yearning for other worlds that drive humanity into the cosmic abyss.

Keywords: image of space, Russian science fiction, Mars, interplanetary travel, social utopia, neo-romanticism, mythologeme, civilization, revolution, artistic method.

КУЗЬМЕНКО Е.Ю.

ЗОВ ДАЛЕКИХ МИРОВ: ОБРАЗ КОСМОСА В РОМАНЕ «АЭЛИТА» А.Н. ТОЛСТОГО

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – ст. преп. Л.В. Личная

Аннотация. В данной статье рассматривается образ космоса в творчестве известного русского и советского писателя из рода Толстых – А. Н. Толстого. Алексей Николаевич Толстой был русским писателем, чьи произведения охватывают множество жанров, но в основном относились к научной и исторической фантастике. Его роман «Аэлита» - произведение, ставшее знаковым для российской фантастики и во многом определившее визуальные и философские коды образа внеземных цивилизаций в культуре XX века. В работе подробно рассматривается специфика изображения Марса и межпланетного путешествия. Анализируется, как А.Н Толстой создает уникальный сплав научной фантастики, социальной утопии (устройство марсианского общества, пережившего расцвет и упадок) и неоромантизма. Последнее выражается в экзотическом фоне событий,

исключительных страстях героев и обостренном чувстве «миров-тоски» — томления по иным мирам, которое толкает человека в космическую бездну.

Ключевые слова: образ космоса, русская научная фантастика, Марс, межпланетное путешествие, социальная утопия, неоромантизм, мифологема, цивилизация, революция, художественный метод.

Alexei Nikolayevich Tolstoy's novel *Aelita*, published in 1923, occupies a special place in the history of Russian literature. This work became not just one of the first Soviet science fiction novels, but also a true manifesto of its era, combining the technical enthusiasm of the early 20th century, the socio-philosophical quests of the post-revolutionary period, and the eternal romance of interstellar travel. Addressing the image of space in this novel is of particular interest, as A.N. Tolstoy created not merely an adventure narrative about a flight to Mars, but a complex artistic model in which cosmic space becomes simultaneously for action, a philosophical category, and a mirror reflecting earthly issues.

The Historical and Literary Context of the Novel's Creation. The 1920s were a turning point in the development of Russian culture. It was a time when the revolutionary break with the past demanded the creation of a new mythology, new images of the future, and new heroes. Science fiction proved to be the genre that most organically responded to these demands, allowing for the modeling of the future and the comprehension of the present through fantastic hypotheses. The novel *Aelita* was created in an atmosphere of widespread interest in space flight, fueled both by the works of K.E. Tsiolkovsky and by Western European experiments in rocket technology. However, unlike purely technical projects, A.N. Tolstoy offered an artistic interpretation of cosmic expansion, merging engineering thought with profound philosophical issues about the fate of civilization.

The Unique Genre of the Work. *Aelita* cannot be unambiguously attributed to any single genre direction.

Objective: To identify and analyze the artistic, philosophical, and cultural-historical aspects of the image of space in the *Aelita* novel, determining its role in revealing the ideological concept of the work and in shaping "cosmic consciousness" in 20th-century literature.

Materials and Methods

The materials for this study was taken from various books, scientific articles about planets, space and literature on the topic. The research methods were observation, comparison and analysis of the data obtained.

Results and Discussion

As a result of the comprehensive analysis of A.N. Tolstoy's novel *Aelita* (1923), the structural and substantive characteristics of the image of space were identified, allowing it to be considered a multi-level artistic phenomenon. The data obtained can be grouped into several key areas.

1. **Space as a Projection of Earthly Reality.** The study confirmed A.F. Britikov's thesis that the image of space in the novel functions as a "magnifying screen" for earthly events, passions, and thoughts. Analysis of the compositional structure shows that the Martian locus is constructed by the author as a mirror reflection of the socio-political situation in post-revolutionary Russia. The stratification of Martian society (the degenerate elite represented by Tuskub and the mountain engineers — the disenfranchised workers — the "Soatsers") reproduces the model of class confrontation. The experiment transferring the revolutionary model to Mars (Gusev's storyline) reveals the universal patterns of social cataclysms, allowing the author to investigate the nature of violence and utopian consciousness from a distance. The decline of Martian civilization that has lost its vital energy due to hypertrophied technocratism, can be interpreted as an artistic warning to earthly humanity on the threshold of civilizational collapse.

2. **Mythopoetic Structure of the Cosmic Chronotope.** Motif analysis revealed the central role of the mythologeme of the "call of distant worlds" that performs a plot-forming function. M. Los's rhetoric ("Mars wants to speak with Earth... we are flying to the call") sets the teleological framework of the narrative. The study confirms the presence of a deep connection between this motif and the archetypal scheme of the fairy tale, as reconstructed by V.Y. Propp. The novel realizes the following fairy tale invariants:

- The Situation of "Lack". The starting point of the journey is an existential deficit: for A. Gusev — the impossibility of active self-realization (lack of "half a kingdom"), for M. Los — the loss of his beloved (lack of a "princess").
- The Figure of the Mediator. Aelita combines the functions of the "princess from another kingdom" and the "magic helper", transmitting to M. Los the sacred knowledge of the Atlantean tradition.
- **The Otherworld as Space of Initiation**. Mars is constructed as a chronotope of death and rebirth: the heroes' first impressions include a "terrible cactus forest" and architectural ruins resembling a "huge tomb" that marks the transition to a luminal state.

3. **Epistemological Dualism in the Character System.** A comparative analysis of the images of M. Los and A. Gusev revealed two alternative models of relating to space, representing the fundamental opposition of contemplative and active types of consciousness.

The principal result is the conclusion about the convergence of these strategies in the end of the narrative. As A.F. Britikov notes, "the wisdom of the world is almost opposite at the beginning of the cosmic journey — and almost the same at the end". The cosmic journey acts as an initiating experience, leading the heroes to the realization of the universal value of love, justice, and life, regardless of their initial worldview.

4. **Science Fiction Discourse in the Context of Russian Cosmism.** Analysis of the science fiction component of the novel reveals its genetic connection with the ideas of K.E. Tsiolkovsky and, more broadly, with the

tradition of Russian cosmism. The design of M. Los's apparatus (egg-shaped form) represents an artistic transformation of the Kaluga scientist's engineering projects, while simultaneously activating archaic symbolism. The egg as a universal model of the creation – cosmos — universe (the world egg) in folklore tradition represents the idea of potentiality, the beginning of life, and rebirth. A.N. Tolstoy synthesizes the archetypal image with contemporary scientific discourse, creating the polysemantic symbol of the "mechanical egg" — a technogenic ark carrying the heroes through the cosmic void to a new life.

It is important to emphasize that technological issues are not self-sufficient for the author. The utilitarian aspects of the flight (building the rocket "in a shed") are reduced, giving way to existential motivation ("world-longing"). This asserts the primacy of the spiritual dimension of cosmic expansion over the technical one.

5. **Socio-Philosophical Experiment and Historiosophical Subtext**. In the context of the literature of the 1920s, *Aelita* can be interpreted as a counterfactual thought experiment, modeling possible trajectories of civilizational development. The fantastic presupposition (the habitability of Mars) serves as a tool for investigating fundamental questions: about the nature of social harmony, about the mechanisms of civilizational decline, about the collision of revolutionary impulse and historical inertia.

The results of this experiment are ambivalent in nature:

- The attempt to inspire a revolution on Mars fails; the heroes are forced to retreat to Earth.
- The storyline of Los and Aelita represents the triumph of the personal, existential principle over social determinacy: love overcomes space and time.
- The inserted novellas (the tales of Atlantis) explicate the author's concept of history: according to A.N. Tolstoy, "false knowledge directed at the exclusive Self" inevitably leads to the self-destruction of civilization. This historiosopheme is projected both onto the fate of the Martians and onto contemporary European reality.

Conclusion

Thus, the research conducted allows us to consider the image of space in the *Aelita* novel as a complexly organized artistic construct that performs the following functions:

- Representative — acts as a model for comprehending earthly social reality (the "magnifying screen").
- Mythopoetic — updates the archetypal schemes of the fairy tale and the mythologeme of the "call".
- Epistemological — serves as a space for dialogue between different types of consciousness and cognitive strategies.

- Philosophical-prognostic — is a tool for mentally modeling the paths of civilizational development.

The results obtained confirm the initial hypothesis that A.N. Tolstoy created not an adventure narrative, but a philosophical model of contact between civilizations, and the image of space in *Aelita* played a key role in shaping the paradigm of "cosmic consciousness" in Russian literature of the 20th century.

Sources and References:

1. Толстой А. Н. Аэлита : (Закат Марса) : роман / А. Н. Толстой. – Москва : Советская Россия, 1987. – 160 с.

2. Бритиков А. Ф. Отечественная научно-фантастическая литература (1917-1991 годы). Книга вторая. Некоторые проблемы истории и теории жанра / А. Ф. Бритиков. – Москва : [б.и.], 2005. – С. 51-69.

3. Неёлов Е. М. Волшебно-сказочные корни научной фантастики : [монография] / Е. М. Неёлов. – Ленинград : Издательство Ленинградского университета, 1986. – 198 с.

4. Халил Х. И. О жанровых особенностях романа А. Н. Толстого «Аэлита» / Х. И. Халил // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2009. – № 115. – С. 363-368. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/o-zhanrovyh-osobennostyah-romana-a-n-tolstogo-aelita (дата обращения: 12.03.2026).

5. Ревич В. А. Перекресток утопий : Судьбы фантастики на фоне судеб страны / В. А. Ревич. – Москва : Институт востоковедения РАН, 1998. – 352 с. – URL: http://books.rusf.ru/unzip/add-on/xussr_mr/revicv01.htm (дата обращения: 12.03.2026).

6. Русский космизм : Н. Ф. Федоров, К. Э. Циолковский, В. И. Вернадский, А. Л. Чижевский : сборник / Институт философии РАН, Некоммерческий научный фонд "Институт развития им. Г. П. Щедровицкого" ; под редакцией А. Г. Гачевой [и др.]. – Москва : РОССПЭН, 2022. – 694 с. (Философия России первой половины XX века).

7. Циолковский К. Э. Грезы о земле и небе : [сборник] / К. Э. Циолковский. – Москва : Академический проект, 2020. – 447 с.

8. Федоров Н. Ф. Философия общего дела : в 2 т. / Н. Ф. Федоров. – Москва : АСТ, 2023. – 672 с.

9. The Anatomy of Spaceflight: Rockets and Other Mechanical Eggs in Russian Modernism / A. M. // Russian Literature. – 2011. Vol. 69, Issues 2–4. – P. 291-308. – DOI: 10.1016/j.ruslit.2011.09.004.

KUZMINYKH D.D.

BELKA AND STRELKA IN CARTOON AND REAL LIFE

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor: PhD in Philology, Associate Professor K.A. Demidenko

Abstract. The paper deals with an important historical milestone in space exploration, namely the flight into space of two dogs Belka and Strelka, which took place in August 1960. The research draws attention to the fact that although Yuri Gagarin was the first man in space, these dogs were the first living creatures to survive space travel. The work highlights the importance and contribution of animals in the preparation for human spaceflight and dispels myths associated with this event, particularly in the context of the cartoon "Belka and Strelka. Star dogs".

Keywords: Belka and Strelka, space, space exploration, first living creatures in space, cartoon.

КУЗЬМИНЫХ Д.Д.

БЕЛКА И СТРЕЛКА В МУЛЬТФИЛЬМЕ И РЕАЛЬНОСТИ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент К.А. Демиденко

Аннотация. В статье рассматривается важная историческая веха в освоении космоса – полет в космос собак Белки и Стрелки, который состоялся в августе 1960 года. В исследовании обращается внимание на то, что хотя Юрий Гагарин был первым человеком в космосе, эти собаки стали первой парой живых существ, переживших космическое путешествие. Работа подчеркивает важность и вклад животных в подготовку к полету человека в космос и развенчивает мифы, связанные с этим событием, особенно в контексте мультфильма "Белка и Стрелка. Звездные собаки".

Ключевые слова: Белка и Стрелка, космос, освоение космоса, первые живые существа в космосе, мультфильм.

Introduction

When people talk about the first space flight, they often mention Yuri Gagarin. However, they forget that mice, turtles, dogs, and even flies were actually the first to travel into space.

Objective: To analyse the cartoon "Belka and Strelka. Star Dogs" and determine the veracity of its content, comparing it with the real story of the two four-legged cosmonauts.

Material and Methods

The material for this study was literature on Belka and Strelka space flight, as well as the cartoon about it. The research methods included comparison and analysis of the data obtained.

Results and Discussion

The film industry has always taken on such events, portraying them, unfortunately, incorrectly, thereby misleading the audience. We are going to

analyse the cartoon “Belka and Strelka. Star Dogs” and ascertain the factual elements from the fictional ones.

In August 1960, two dogs named Belka and Strelka successfully went into space aboard a Soviet spacecraft, stayed for a full day orbiting, and returned to Earth safe and sound. They were the first living creatures to survive in outer space. Upon their return, the two dogs became an instant sensation around the world. It also gave the Soviets confidence to send a human into space less than in a year [1].

Animals have been used in flights long before humans. In the early years of space travel, everything from rodents to monkeys were strapped to rockets and blasted into space. When they returned, the physiological effects of space exposure on them were observed and physiological changes were studied to understand the effects of space exposure on living tissues. While the Americans experimented with monkeys and chimpanzees, the Soviets preferred to use dogs because they were easy to train, tolerated confined spaces better and formed strong emotional bonds with humans. Most importantly, they were easy to obtain. Most of the dogs that went into space were strays picked up from the streets.

In the Russian animated adventure comedy film “Belka and Strelka. Star Dogs” (2010) the main characters, were presented as mongrels.

Before the training course, the dogs were well-fed, washed, and fleas removed. And it was mentioned that only a few out of the forty dogs remained for the final exam. Only female dogs were selected because they required a much simpler design of the waste-disposal system [2].

The dogs were subjected to detailed medical tests and put through strenuous training programs, namely riding in centrifuges that simulated the high acceleration of a rocket launch. They also had to wear space suits for hours on end. To prepare them for the confines of the space module, the dogs were kept in progressively smaller cages for 15–20 days at a time. Aboard the spacecraft, dogs were fitted with cardiovascular, blood pressure, heartbeat, temperature and motion sensors, some of which had to be surgically placed into the body, but they could be removed if and when the dogs returned. In the cartoon, the dogs were depicted only in the spacesuits [3].

The lander made a smooth landing on the Earth surface. The flight went well and, after the flight, the dogs lived into old age. The dogs did not experience any long-term ill-effects from the flight. In fact, Strelka gave birth to six healthy puppies.

Months later, when Soviet leader Nikita Khrushchev got to visit US president John F. Kennedy, the Soviet premier could not help but boast about Soviet space dogs to the president’s wife Jaqueline Kennedy. When Mrs. Kennedy learned that Strelka gave birth to several puppies, she asked Nikita Khrushchev if she could have one. Two months later, a Soviet ambassador delivered one of the puppies to an astounded Mrs. Kennedy. It was named Pushinka [1].

Undoubtedly, there were some differences between the cartoon and reality. For example, in the cartoon, dogs fly into space on the Sputnik-5 spacecraft, which is not true. Sputnik was actually the second prototype of the Vostok capsule, which was used for the actual flight. [3].

Cartoon also had completely fictional events. For example, it showed how Belka and Strelka went into outer space and replaced the battery on Earth first space satellite.

Conclusion

A wonderful cartoon was released in 2010, marking the 50th anniversary of the historic flight of Belka and Strelka, two Soviet space dogs [4]. The cartoon provided a unique opportunity for children and their families to learn about them and celebrate the history of Soviet space exploration and the achievements of the country pioneering space program.

There is a big difference between the real story of the cosmonaut dogs and the one depicted in the cartoon. However, we hope that the cartoon will encourage children and adults to learn more about space, human cosmonauts and the four-legged cosmonauts who preceded them.

Sources and references

1. The 60th Anniversary of Belka and Strelka's Flight. URL: https://starwalk.space/en/news/60th-anniversary-of-belka-and-strelka-flight (date of access 25.03.2025).

2. Белка и Стрелка – как все было на самом деле. URL: https://www.pravda.ru/ zoo/1045588-belkaistrelcadogs/ (дата обращения 25.03.2025).

3. Belka and Strelka: Soviet Space Dogs. URL: https://www.amusingplanet.com/ 2021/12/belka-and-strelka-soviet-space-dogs.html (date of access 25.03.2025)

4. Белка и Стрелка. Звёздные Собаки. URL: https://kinoatis.ru/ru/ movies/animation/item/49-bis-1.html (дата обращения 25.03.2025).

KUROPATKIN A.A., MELNIKOV S.V.

SPACE IN SOVIET ART AND AUTO INDUSTRY

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. This article explores the phenomenon of the reflection of the space theme in Soviet culture and industry through the example of paintings, music, and automotive engineering. The scientific and technological breakthrough in space exploration was transformed into unique artistic images and found expression in futuristic sound, as well as influenced the design and engineering solutions in the creation of special and conceptual transport. The

article examines the role of space aesthetics as a unifying cultural code that shaped a holistic image of a technological future for the Soviet people.

Keywords*:* space, music, paintings, USSR, Soviet cosmonautics, automotive industry, Zemlyane.

КУРОПАТКИН А.А., МЕЛЬНИКОВ С.В.

КОСМОС В СОВЕТСКОМ ИСКУССТВЕ И АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. В данной статье исследуется феномен отражения космической темы в советской культуре и промышленности на примере картин, музыки и автомобилестроения. Научно-технический прорыв в освоении космоса трансформировался в уникальные художественные образы и нашёл выражение в футуристическом звучании, а также повлиял на дизайн и инженерные решения в создании специального и концептуального транспорта. В работе рассматривается роль космической эстетики как объединяющего культурного кода, формировавшего у советского человека целостный образ технологичного будущего.

Ключевые слова: космос, музыка, картины, СССР, советская космонавтика, автомобилестроение, Земляне.

For the Soviet Union, the space age was not just a triumph of science, but also a powerful source of inspiration that permeated its entire culture. When the first satellite was launched in 1957, and four years later, Gagarin opened the door to the universe, space transformed from an abstract abyss into a realm of dreams. This breakthrough was instantly reflected in art, music, and even car design, with artists portraying cosmonauts as heroes of epic tales, composers infusing melodies with a starry breath, and designers infusing cars with the features of rocket ships. In this work, we explore how the space theme, becoming a unified cultural code, has united art and industry, creating an image of a technological future.

Objective: To identify and analyze the forms of the space theme in Soviet art and automotive engineering, and to determine the role of space aesthetics as a unifying cultural code that formed a holistic image of a technological future in Soviet society.

Materials and Methods

The article analyzes two paintings («Space Brothers» by Yu. Korolev and «Starry Hour» by R. Gevondyan), the song «Grass by the House» (by the Zemlyane band), and the GAZ-13 and Moskvich-426 cars using art history, musicology, and historical and technical methods.

Results and Discussion

The analysis showed that in both paintings – “Space Brothers” by Yu. Korolev with a dynamic group portrait of cosmonauts and “Starry Hour” by R. Gevondyan with a dreamy, pensive starry sky – the space theme is revealed through heroic and romantic images. In the first case, the emphasis is on a collective feat, in the second – on a lyrical contemplation of infinity, which forms two complementary perspectives: courageous action and lofty dream. In the song "Grass by the House" [1] with its iconic pedal steel guitar and lyrical melody, space is presented as a romanticized distance that unites the earthly and the extraterrestrial, helping to foster a sense of pride in the country's scientific and technological achievements. The GAZ-13 "Chaika" [2] with its wide tail fins and the Moskvich-426 [3; 4] with its minimalist and functional body demonstrate the influence of space aesthetics in their design, with their streamlined shapes, chrome details reminiscent of rocket technology, and "space" symbolism in their trim. In the Chaika, these features are expressed through a representative smoothness, while in the Moskvich-426, they are expressed through rational simplicity. Thus, in all these objects, space acts not only as a theme, but also as an aesthetic code that unites art, music, and industrial design into a single image of a technologically advanced future, allowing us to understand how a holistic cultural phenomenon was formed in Soviet society.

Conclusion

In the Soviet Union, the space theme became not only a reflection of the scientific and technological breakthrough, but also a universal cultural code that united painting, music, and industrial design. The paintings by Yuri Korolev and Ruben Gevondyan, the song «Grass by the House» by the Zemlyane band, and the design of the GAZ-13 and Moskvich-426 cars demonstrate a unified aesthetic of forward-looking aspirations, where futuristic forms and the romanticization of space formed a holistic image of technological progress in the Soviet people's minds.

Sources and References

1. Zemlyane. Grass by the House: Song / Music by V. Miguli, Lyrics by A. Poperechny. – 1983.

2. Kulkova I. Chaika: a car for two «fives» // Avtozavodets. – 2014. – January 28 (No. 10). — P. 2.

3. Lyakhov A., Oshkin V. Moskvich – the First All-Purpose Vehicle for Everyone [Electronic resource] // Leninsky Memorial. – URL: https://ok.ru/leninsky.memorial. ulmemorial/statuses/157603551624051

4. Визани М. Moskvitch 2137 BK Styling : chic et pas chère = Москвич 2137 BK Styling : стильный и недорогой / М. Визани ; фото IsolaPress // Gazoline. – 2024. № 320. С. [б. с.]. – Текст : электронный // Gazoline : [сайт]. – URL: http://www.gazoline.net/essais/moskvitch-2137-bk-styling-chic-et-pas-chere/

MIRONOVA V.A., GONCHARENKO E.A.

THE DIVERSITY OF ARTISTIC METHODS IN THE CREATION OF FILMS ABOUT SPACE

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. This article explores the diversity of artistic methods used in the creation of space films. Particular attention is given to comparing the musical scores in Christopher Nolan's Interstellar and Stanley Kubrick's 2001: A Space Odyssey. The techniques used by directors and composers to convey the atmosphere and mood of space travel are examined. Examples of how music influences viewers' perceptions of the images and meanings conveyed by the films are provided.

Keywords: space, music, cinema, visualization, audio accompaniment.

МИРОНОВА В.А., ГОНЧАРЕНКО Э.А.

МНОГООБРАЗИЕ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ В СОЗДАНИИ КИНОКАРТИН О КОСМОСЕ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. Статья посвящена исследованию многообразия художественных методов, используемых в создании кинокартин о космосе. Особое внимание уделяется сравнению музыкального сопровождения в фильмах «Интерстеллар» Кристофера Нолана и «Космическая одиссея 2001 года» Стэнли Кубрика. Рассматриваются приемы режиссеров и композиторов, направленные на передачу атмосферы и настроения космического путешествия. Приводятся примеры влияния музыки на восприятие зрителем образов и смыслов, заложенных авторами фильмов.

Ключевые слова: космос, музыка, кино, визуализация, аудиальное сопровождение.

Space in cinema is more than just a setting, but a philosophical category that conveys the depth of infinite spaces. While visuals provide scientific veracity or fantastical aesthetics, music takes on the impossible mission of giving voice to the silence of the vacuum and translating abstract concepts of time, gravity, and loneliness into emotional language. In the fifty years between Stanley Kubrick's «2001: A Space Odyssey» (1968) and Christopher Nolan's «Interstellar» (2014), approaches to soundtrack creation evolved from collage-based postmodernism to minimalist organ, but both directors agreed on one key point: traditional "illustrative" music simply doesn't work here.

Objective: To identify and analyze the diversity of artistic methods used in the creation of space films, with an emphasis on musical accompaniment. The study aims to determine how musical choices influence the atmosphere, emotional response, and semantic perception of space images in viewers.

Materials and Methods

The research material includes the feature films «Interstellar» (directed by Christopher Nolan, composed by Hans Zimmer) and «2001: A Space Odyssey» (directed by Stanley Kubrick, using classical music).

Results and Discussion

Creating films about space requires a special approach to artistic methods that allow for the most accurate conveyance of the atmosphere and mood of space travel. One of the most important elements of this process is musical accompaniment, which can significantly influence viewers' perception of the events unfolding onscreen.

The musical score for «Interstellar» was created by renowned composer Hans Zimmer. It is distinguished by its scope and depth, harmoniously complementing the visual imagery and storyline. The use of organ, strings, and electronics lends the music a special solemnity and tragedy, emphasizing the grandeur and tragedy of the situation in which the film’s characters find themselves [1].

One striking example is the rocket launch scene, accompanied by a powerful organ, symbolizing the greatness of the human spirit and the pursuit of knowledge. This scene has become a symbol of the film and has received acclaim from audiences and critics for its emotional intensity and originality [2].

Furthermore, Zimmer’s music heightens the tension at critical moments in the film, particularly in episodes involving overcoming the difficulties and dangers of space travel. Thus, the musical component becomes a crucial tool in shaping the emotional response of the audience. Unlike Interstellar, «2001: A Space Odyssey» utilizes classical music, such as Richard Strauss’s “Thus Spoke Zarathustra” and waltzes by Johann Strauss Jr. The choice of these pieces stems from Kubrick’s desire to give the film universality and timelessness, connecting it to humanity's cultural heritage [3]. The use of classical music creates a unique artistic effect, connecting the past and the future, the earthly and the cosmic. This is particularly evident in the spacecraft flight scene, accompanied by the “Blue Danube” waltz, symbolizing the harmony and fluidity of movement in outer space. This combination of music and visuals creates a sense of unity between man and nature, expands the boundaries of perception, and prompts reflection on humanity's place in the universe.

The differences in the approach to music in «Interstellar» and «2001: A Space Odyssey» are obvious. In the former, the music is created specifically for the film, emphasizing the uniqueness of each episode and enhancing the emotional impact on the viewer. In the latter, the music borrows from classical heritage, giving the film a universal character and allowing the viewer to perceive

the events on screen through the prism of a cultural context [4]. However, both films share one important quality: the music serves not simply as an addition to the action, but as a full-fledged participant in the dramatic structure, determining the viewer's perception of the images and meanings laid out by the filmmakers. Music significantly influences the viewer's perception of the images and meanings contained in space films. In «Interstellar», Hans Zimmer's score immerses the viewer in the atmosphere of tragedy and the struggle for survival, emphasizing the significance of the characters' choices and actions. In «2001: A Space Odyssey», classical music adds philosophical depth and symbolism to the film, challenging the viewer to consider the meaning of life and humanity's purpose in the universe [5].

Thus, music is a key factor in determining the viewer's emotional and intellectual perception of a film. Without it, films would lose a significant portion of their impact and significance.

Conclusion

The study showed that the diversity of artistic methods used in space filmmaking is driven by the need to accurately express the authors' feelings and thoughts regarding the themes they explore. Music in this context plays a key role, helping to shape viewers' attitudes toward what is happening on screen. The films Interstellar and 2001: A Space Odyssey demonstrated unique approaches to the use of music, each of which deserves separate study and reflection.

Sources and References

1. Поспелов Е.А., Шестаков Ю.В. Искусство кино: теория и практика // Москва : Аспект-Пресс, 2019. – 352 с.

2. Нолан К. Интерстеллар: сценарий и комментарии / пер. с англ. О. Колесникова. – Москва : Азбука-Аттикус, 2015. – 384 с. – URL: https://vk.com/wall-2331622_32908

3. Кубрик С. 2001 год: Космическая одиссея: сценарий и комментарии / пер. с англ. Т. Чернышевой. – Санкт-Петербург : Амфора, 2014. – 320 с.

4. Ямщинский, К. До Луны и обратно: что осталось за кадром «Интерстеллара»?. 2024 – URL: https://www.film.ru/articles/do-luny-i-obratno-chto-ostalos-za-kadrom-interstellara (дата обращения: 27.03.2026).

5. Макарский А. (2021). История одного саундтрека: «2001: Космическая одиссея» Стэнли Кубрика. – URL: https://kinotv.ru/read/spetsproekt/istoriya-odnogo-saundtreka-2001-kosmicheskaya-odisseya-stenli-kubrika/ (дата обращения: 27.03.2026).

MUTHUPANDI SARA ROSY JENIFER

THE SUN AND CELESTIAL BODIES IN TAMIL LITERATURE ON ASTRONOMY

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor: PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. The article concerns the contributions of Tamil astronomy to science, its cultural significance, and its uniqueness compared to other ancient traditions. Surya Siddhanta – an ancient Indian text that includes astronomical calculations and theories about the Sun and celestial bodies is noted. It is said that Tamil astronomy has methods for predicting solar eclipses, which are significant in both scientific and cultural contexts.

Keywords*:* Sangam literature, Sangam poetry, solar imagery, solar deitie, symbolism in modern Tamil poetry.

МУТХУПАНДИ САРА РОУЗИ ДЖЕНИФЕР

СОЛНЦЕ И НЕБЕСНЫЕ ТЕЛА В ТАМИЛЬСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ ПО АСТРОНОМИИ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. В статье рассматривается вклад тамильской астрономии в науку, ее культурное значение и уникальность по сравнению с другими древними традициями. Упоминается «Сурья–сиддханта» – древний индийский текст, содержащий астрономические расчеты и теории о Солнце и небесных телах. Отмечено, что тамильская астрономия располагает методами предсказания солнечных затмений, которые важны как в научном, так и в культурном контексте.

Ключевые слова: литература Сангама, поэзия Сангама, образы солнца, солнечное божество, символизм в современной тамильской поэзиию

The Sun holds a significant place in Tamil literature, symbolizing energy, knowledge, and life itself. Below are some glimpses into how it is portrayed.

Classical Sangam Literature. In Sangam works, the Sun is frequently depicted as a vital force in nature. It is seen as a guide for time, seasons, and agriculture. Poets often likened its rising and setting to the Cycle of life and death, with its rays symbolizing hope and renewal. Ethical Texts (Tirukkural): Tiruvalluvar refers to the Sun as a symbol of consistency and righteousness. Just as the Sun performs its duty without fail, humans are encouraged to live a life of virtue and unwavering dedication [1]. In number 77 thirukural, as sun’s fierce ray dries up the boneless things, ao loveless beings virtue’s power to nothing brings.

Virtue will burn up the soul which is without love, even as the sun burns up the creature which is without bone, that is worms.

Devotional Literature. In Tevaram and Divya Prabandham, the Sun is celebrated as a manifestation of divine power. Tamil saints often addressed the Sun as a cosmic being that witnesses all actions and symbolizes the omnipresent nature of the divine [2].

Epics and Puranas. In Tamil adaptations of epics like Silappathikaram and Manimekalai, the Sun is mentioned as a celestial force influencing fate and destiny. Its unwavering light is seen as a metaphor for truth and justice.

Modern Tamil Poetry. Contemporary poets use the Sun in innovative ways, reflecting themes of colonial resistance, social justice, and environmental awareness. Its imagery often evokes resilience and a call to action.The Sun’s symbolism in Tamil literature evolves with context, but it consistently represents life, power, and eternal truth.

Origins of Tamil Astronomy. Tamil astronomy has ancient roots, intricately tied to the region's rich cultural and scientific traditions. This chapter delves into its origins, exploring early contributions, textual influences, and the development of Tamil astronomical thought.

Early Tamil Observations. The early Tamil people were keen observers of the natural world. Their understanding of the Sun, Moon, and stars formed the basis of their agricultural and daily practices. Evidence of such observations can be found in Sangam literature, where poets describe the cycles of the day, the changing seasons, and the importance of celestial patterns in navigation and farming. Works like Akananuru and Purananuru mention constellations like the Pleiades (Kartthikai), the Orion Belt (Orion), and their agricultural significance. These observations highlight the Tamil people's deep connection with the sky [4].

Influence of Indian Astronomical Texts. Tamil astronomy is deeply influenced by broader Indian traditions, particularly the Surya Siddhanta. This Sanskrit text, written around 400 CE, provided a framework for understanding planetary motion, the calculation of eclipses, and timekeeping.

Adaptation into Tamil. The principles of the Surya Siddhanta were adapted into Tamil through scholarly works. Tamil astronomers synthesized these ideas with local cultural and scientific practices, creating a unique tradition. Jyotisha Influence: the field of Tamil astrology (Jyotisha) also borrowed heavily from Indian astronomy, using planetary positions to guide rituals, festivals, and predictions.

Contributions of Siddhar Traditions. Tamil Siddhars (mystics and scholars) made significant contributions to Tamil astronomy. The Siddhars combined spiritual insight with practical knowledge of the cosmos. Siddhar literature: texts by Siddhars like Agathiyar and Bogar contain references to astronomical phenomena. They connected celestial movements with human well-being, often linking them to medicinal practices and astrological interpretations. Integration with Tamil Calendar Systems: the origins of Tamil astronomy are closely linked

to the development of Tamil calendar systems. Timekeeping methods were based on the solar year, lunar cycles, and the position of constellations [3].

Solar and Lunar Cycles. The Tamil calendar, particularly the division into Maadham (months) and Pakkam (waxing and waning moon), reflects an intricate understanding of solar and lunar movements.

Seasonal Festivals. Ancient Tamil festivals like Pongal and Thai Pirandhal celebrate the Sun's role in sustaining life and marking agricultural cycles. Celestial Phenomena in Tamil Epics: ancient Tamil epics like Silappathikaram and Manimegalai contain references to celestial phenomena. These texts weave astronomy into their narratives, showcasing the Tamil people's awareness of planetary alignments, comets, and eclipses.

Role of Navigation. Tamil astronomy played a crucial role in maritime navigation. Tamil sailors and traders used the position of stars and constellations to chart their routes across the Indian Ocean and beyond.

Sources and References

1. Astronomical Knowledge of Sangam Tamils through Sangam Literature. Available at: https://www.researchgate.net/publication/362073285 (The link is active on 10.03.2025).

2. Tamil Astrology. Available at: https://www.tamilvu.org/courses/degree/a011/a0111/html/a011124.htm (The link is active on 10.03.2025).

3. Sangam literature. Available at: https://www.wisdomlib.org/hinduism/book/ tevaram-religion-and-philosophy/d/doc421167.html (The link is active on 10.03.2025).

4. Sangam poetry. Available at: https://www.tamilsurangam.in/literatures/ettuthogai/ purananooru/purananooru_229.html (The link is active on 10.03.2025).

ROZHNEVA E.A, SHULGA E.P.

THE INFLUENCE OF STARS AND PLANETS ON HUMAN DESTINY. NATAL CHART - TO BELIEVE IT OR NOT?

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, G.A. Zavyalova

Abstract. The article is devoted to the study of the influence of space on human destiny. In the modern world, more and more people are convinced that the position of stars and planets at the time of a person's birth directly affects his fate, character and life values.

Keywords: stars, planets, natal chart, destiny.

РОЖНЕВА Е.А., ШУЛЬГА Е.П.

ВЛИЯНИЕ ЗВЕЗД И ПЛАНЕТ НА СУДЬБУ ЧЕЛОВЕКА. НАТАЛЬНАЯ КАРТА - ВЕРИТЬ ИЛИ НЕТ?

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, Г.А. Завьялова

Аннотация. Статья посвящена изучению влияния космоса на судьбу человека. В современном мире все больше людей убеждаются в том, что положение звёзд и планет в момент рождения человека напрямую влияют на его судьбу, характер и жизненные ценности.

Ключевые слова: звезды, планеты, натальная карта, судьба.

Currently, the belief direct influence of space on human life has become very popular. If astrology has not been proven to work – why do so many people believe that it really does?

Astrology has a centuries-old history. In ancient times, astrologers were important counsellors of rulers. Predictions and analysis of planets position were used to plan military campaigns and agricultural work [1, 2].

Even today, astrology continues to play a significant role in some cultures. Modern science is skeptical about astrology, since the link between the position of the planets and human behaviour has not been confirmed by studies. The approach of astrology is not based on rigourous scientific methods, which makes it difficult to perceive from the point of view of the scientific community.

Nevertheless, people create their natal charts, matrices of fate, reading fortunes on cards. Before dating modern girls often ask guys the time and place of birth to find out all their strengths and weaknesses.

Objective: To study the principle of drawing up a natal chart, to analyse the results obtained by example, to evaluate the pros and cons, as well as form our own opinion on the relevance of a natal chart.

Materials and Methods

Various literature on the principles of natal charting served as the material for the study. The research methods included comparison and analysis of the data obtained.

Results and Discussion

A natal chart is an astrological diagram that depicts the positions of celestial bodies at the time of a person's birth. It should provide information about his character, fate and personal qualities.

Let’s consider the main aspects of a natal chart:

1. There are 12 zodiac signs, and each sign has its own characteristics. The sign of the Sun defines the main personality.

2. Planets – The map can contain 10 major planets, each of them being responsible for certain aspects of life.

3. Houses – House numbering shows areas of life, such as career, love and health. The natal chart is divided into 12 houses.

4. Ascendants – Your ascendant sign (or "rising sign") is the zodiac sign that was ascending the eastern horizon at the time you were born [3].

How to interpret the natal chart? To understand your natal chart, you need to consider combinations of signs, planets and houses. Each element is believed to interact with others and to create a unique life path.

There are several approaches to interpretation:

1. To determine the main sign (Sun) and the ascendant.
2. To study the position of the Moon which shows emotional state of a person and the some characteristics of his/her inner world.
3. To pay attention to aspects (interaction between planets) that can show conflicts or support in life [1, 4].

A natal chart can be applied for various purposes: to understand one's strengths and weaknesses, to forecast life events and understand its cycles, to learn about one's personal and professional compatibility in relationships. The question of faith in natal charts and astrology causes a lot of discussions. There are many opinions, and each approach has its own arguments.

Some people believe a natal chart to help understand their own personality, their strengths and weaknesses. For them it can become a means for self-reflection and personal growth.

However, sceptics point to the general formulations of astrological forecasts and their universality, which can lead to the Barnum effect – when people find their experience in general statements [5]. It is important to analyse and not to forget that astrology is not a science and can't be the absolute truth.

Conclusion

To believe in the natal chart or not is a matter of personal choice. Some people consider it to be a useful tool for self-understanding, others – nothing but entertainment. It is important to approach this issue critically, taking into account both personal experience and scientific arguments.

Sources and References

1. Birth Chart Interpretations. Available at: https://astrolibrary.org/interpretations/ (The link is active on 22.03.25).

2. Astrology. Available at: https://www.astrohelpers.com/astrology/ (The link is active on 19.03.25).

3. How Planets at Birth Determine Future Life Events and Decisions. Available at: https://morinus-astrology.com/stars-fate/ (The link is active on 21.03.25).

4. Your Astrological Blueprint is a Map to your Destiny: here's how to Chart It. Available at: https://www.elephantjournal.com/2018/09/your-astrological-blueprint-is-a-map-to-your-destiny-heres-how-to-chart-it/ (The link is active on 22.03.25).

5. Unveiling Your Cosmic Destiny – Astrology's Hidden Secrets. Available at: https://fitweightlogy.com/unveiling-your-cosmic-destiny-astrologys-hidden-secrets/ (The link is active on 22.03.25).

RYCHKOV S.V.

THE MOTIFS OF "SPACE SOLITUDE" IN 20TH-CENTURY SCIENCE FICTION LITERATURE

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor G.A. Zavyalova

Abstract. The article discusses literary interpretations of the Fermi paradox and the Great Filter hypothesis. Based on the works of Stanislav Lem, the Strugatsky brothers, H. G. Wells, Ray Bradbury, and other authors, three scenarios are identified that explain the lack of observable evidence of extraterrestrial intelligence: the incompatibility of intelligence forms, the self-destruction of technological civilizations, and the transition to a state of stagnation that precludes space expansion.

Keywords: Fermi's Paradox, The Great Filter, science fiction, cosmic loneliness, contact with extraterrestrial intelligence, the death of civilizations.

РЫЧКОВ С.В.

МОТИВЫ «КОСМИЧЕСКОГО ОДИНОЧЕСТВА» В НАУЧНО-ФАНТАСТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ XX ВЕКА

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Г.А. Завьялова

Аннотация. В статье рассматриваются литературные интерпретации парадокса Ферми и гипотезы Великого фильтра. На материале произведений Станислава Лема, братьев Стругацких, Герберта Уэллса, Рэя Брэдбери и других авторов выделены три сценария, объясняющих отсутствие наблюдаемых свидетельств внеземного разума: несовместимость форм разума, самоуничтожение технологических цивилизаций и переход к состоянию стагнации, исключающему космическую экспансию.

Ключевые слова: парадокс Ферми, Великий фильтр, научная фантастика, космическое одиночество, контакт с внеземным разумом, гибель цивилизаций.

The question posed by Enrico Fermi in the mid-20th century remains conceptually significant for astrophysics and the philosophy of science. Given the high probability of intelligent life in the universe, the absence of observable

evidence of its existence requires explanation. This contradiction is known as the Fermi paradox. Long before the systematic development of these ideas, literature, particularly science fiction, offered elaborate scenarios to explain the "cosmic silence". Unlike astrophysical models, literary texts focus not on probabilistic assessments, but on anthropological, cultural, and existential aspects.

Objective: To identify and systematize scenarios that explain the lack of observable evidence of extraterrestrial intelligence in 20th-century fiction, and to determine their relationship to the Great Filter hypothesis.

Materials and Methods

The study was based on works of fiction from the 20th century, which presented scenarios that explained the lack of observable evidence of extraterrestrial intelligence. The main body of the study consisted of novels and short stories by Stanisław Lem ("Solaris", "Invincible", "Return from the Stars"), the Strugatsky brothers ("Roadside Picnic', "The Inhabited Island'), H. G. Wells ("The War of the Worlds"), Ray Bradbury ("The Martian Chronicles', "Veldt"), Olaf Stapledon ("The Creator of Stars"), and Frank Herbert ("Dune"). Additional materials included scientific and philosophical literature on astrophysics, the Fermi paradox, and the Great Filter hypothesis, as well as literary studies on the analysis of science fiction.

The research methods included content analysis of literary texts to identify and classify scenarios that explain the "cosmic silence", comparative analysis to establish typological similarities and differences between works, and a review of scientific literature.

Results and Discussion

The analysis identified three types of scenarios presented in 20th-century fiction to explain the lack of observed evidence of extraterrestrial intelligence. Each scenario is consistent with the Great Filter hypothesis, but emphasizes different factors: cognitive incompatibility, the destructiveness of technological development, or the internal stagnation of civilizations.

The first scenario: incompatibility of forms of intelligence. In the works of Stanislav Lem ("Solaris", "Invincible") and Olaf Stapledon ("Star Maker"), the lack of contact is explained not by the absence of other civilizations, but by the fundamental impossibility of recognizing them within human cognitive structures. The material from "Solaris" demonstrates that even in the presence of unconditional activity, not reducible to physical and chemical processes, interpreting it as intelligent remains problematic due to the lack of a common semiotic basis [1]. In "Invincible", intelligent activity is represented by a swarm of self-replicating mechanisms lacking individuality or language, making contact inherently impossible [2]. This scenario corresponds to the Great Filter theory, according to which the barrier lies not at the level of the emergence of life or technology, but at the level of interspecies communication. From an astrophysical perspective, this scenario suggests that SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence) methods, which rely on narrow-band radio signals, may be

inadequate for forms of existence that are not reducible to anthropomorphic models.

The second scenario: the self-destruction of technological civilizations. In H.G. Wells's novel “The War of the Worlds”, contact between civilizations takes the form of conflict, the outcome of which is determined by random biological factors rather than moral or intellectual superiority [3]. In Ray Bradbury's “The Martian Chronicles”, the self-destruction scenario is realized twice: first as the unintentional destruction of Martian civilization by terrestrial microorganisms, and then as a global nuclear war on Earth [4]. In the Dune universe, Frank Herbert introduces the Butlerian Jihad—the conscious rejection of artificial intelligence as a condition for survival, which can be interpreted as a model for passing through a filter through technological self-limitation [5]. A common feature of the works in this series is the notion of a discrepancy between technological capabilities and the level of ethical regulation. Within the framework of the Great Filter hypothesis, this scenario corresponds to the assumption that the critical barrier occurs at the stage of transition from planetary to interstellar civilization, when technological power exceeds the capacity for self-limitation.

The third scenario: stagnation and abandonment of expansion. In the Strugatsky brothers’ story “Roadside Picnic”, the presence of highly developed civilizations is indicated only indirectly – through “visit zones”, and humanity is depicted not as a subject of interaction but as an element of the landscape [6]. The novel “Inhabited Island” describes a social system in which psychotropic radiation (“The Wave”) suppresses critical thinking, preserving civilization for a long period and blocking any innovation, including space expansion [7]. Stanislav Lem’s novel “Return from the Stars” depicts a civilization that has undergone a process of “betrization” – the elimination of aggression and risk-taking, which makes it safe but deprives it of the motivation to explore space [8]. In Ray Bradbury's story “The Veldt”, the replacement of reality with a virtual environment leads to a loss of interest in physical space [9]. This scenario suggests the possibility of passing through the Great Filter without the destruction of civilization, but at the cost of abandoning expansion, which is consistent with the “cosmic conservation” hypothesis discussed in modern astrophysics and futurology.

A comparative analysis of the works shows that the identified scenarios are not mutually exclusive. Several scenarios may be present in the work of a single author: Lem developed models of “otherness” in various works (“Solaris”,

“Invincible”), and the conservation model (“Return from the Stars”). Bradbury's “Martian Chronicles” series coexists with scenarios of self-destruction and the unintentional destruction of another civilization. This allows literary reflection to be viewed not as a set of isolated hypotheses, but as a multidimensional modeling of possible outcomes for the development of intelligent life.

The results indicate that fiction serves not only as a popularization but also as a conceptual development of the Great Filter hypothesis. Unlike astrophysical models that rely on probabilistic estimates (the Drake equation), literary texts emphasize anthropological, social, and epistemological factors that can determine whether a civilization passes or fails critical barriers. In this sense, literary reflection on the Fermi Paradox complements scientific analysis, offering explanations that are not reducible to purely quantitative parameters.

Conclusion

The analysis allows us to draw the following conclusions.

Three distinct scenarios have emerged in 20th-century fiction to explain the lack of observable evidence of extraterrestrial intelligence within the framework of the Fermi Paradox and the Great Filter hypothesis. The first scenario (Stanislav Lem, Olaf Stapledon) attributes the "cosmic silence" to a fundamental incompatibility of forms of intelligence, in which other civilizations exist but cannot be identified due to the cognitive and semiotic limitations of human cognition. The second scenario (H.G. Wells, Ray Bradbury, Frank Herbert) explains the lack of contact by the self-destruction of technological civilizations at a stage when technological development outpaces ethical regulation, or by the destructive nature of intercivilizational interaction. The third scenario (the Strugatsky brothers, Stanislav Lem, Ray Bradbury) describes the transition of civilizations to a state of stagnation, in which external expansion loses its meaning or becomes impossible due to social conservation, biological modification, or the replacement of reality with virtual environments.

The identified scenarios are not mutually exclusive and coexist in a number of works, allowing literary reflection to be viewed as a multidimensional modeling of possible outcomes for the development of intelligent life. Unlike astrophysical models, which operate with quantitative parameters (the Drake equation), fiction emphasizes anthropological, social, and epistemological factors that can determine whether a civilization passes or fails critical barriers. Thus, literary tradition serves not as an illustration, but as an independent method of conceptualizing the problem of cosmic loneliness, complementing scientific analysis.

Sources and References

1. Lem, S. Solaris [Text] / S. Lem. 1961. / translated from Polish by D. Bruskin and B. Stakheev. – Moscow: AST, 2015. – 352 p.

2. Lem, S. Invincible [Text] / S. Lem. 1964. / translated from Polish by E. Weissbrot. Moscow: AST, 2017. – 320 p.

3. Wells, H. The War of the Worlds [Text] / H. Wells. 1897. / translated from English by M. Zenkevich. – Moscow: Eksmo, 2020. 256 p.

4. Bradbury, R. The Martian Chronicles [Text] / R. Bradbury. — 1950. / translated from English by L. Zhdanov. – Moscow: Eksmo, 2019. – 352 p.

5. Herbert, F. Dune [Text] / F. Herbert. – 1965. / translated from English by P. Vyaznikov. – Moscow: AST, 2021. – 704 p.

6. Strugatsky, A., Strugatsky, B. Picnic on the Side of the Road [Text] / A. Strugatsky, B. Strugatsky. – 1972. – Moscow: AST, 2018. – 256 p.

7. Strugatsky, A., Strugatsky, B. The Inhabited Island [Text] / A. Strugatsky, B. Strugatsky. – 1969. – Moscow: AST, 2019. – 416 p.

8. Lem, S. Return from the Stars [Text] / S. Lem. – 1961. / translated from Polish by M. Gurgenidze. – Moscow: AST, 2016. – 384 p.

9. Bradbury, R. Veldt [Text] / R. Bradbury // Martian Chronicles. – 1950. – Moscow: Eksmo, 2019. – Pp. 280–301.

RYCHKOV S.V., KISELEVA K.V.

COINCIDENCES THAT LED TO EMERGENCE OF LIFE ON EARTH

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, G.A. Zavyalova

Abstract. The article is devoted to the study of the peculiarities of the emergence of the planet Earth, some of its paradoxical characteristics as a result of which life on earth became possible.

***Keywords*:** space, «Goldilocks Zone», cosmic bodies, Earth.

РЫЧКОВ С.В., КИСЕЛЁВА К.В.

СОВПАДЕНИЯ, ПРИВЕДШИЕ К ВОЗНИКНОВЕНИЮ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Г.А. Завьялова

Аннотация. Статья посвящена изучению особенностей возникновения планеты Земля, некоторых ее парадоксальных характеристик, благодаря которым и стала возможна жизнь на Земле.

Ключевые слова: космос, «Зона Златовласки», космические тела, Земля.

The Goldilocks zone (or «habitable zone») of the Earth is a conventional area in space where conditions are optimal for the existence of liquid water on the surface of the planet, which is considered a key factor for life similar to Earth. What is the Goldilocks Zone? The name comes from the fairy tale «The Three Bears», where Goldilocks chooses porridge that is «not too hot and not too cold, but just right». Similarly, a planet in this zone receives so much heat from its star that water can remain in a liquid state.

Objective: To study materials describing various cosmological characteristics of the solar system, to answer the question: «what events and phenomena in the solar system influenced the emergence of life on Earth?»

Materials and Methods

Materials included scientific articles, videos and documentaries on the topic. Comparative analysis and information induction were used as methods.

Results and Discussion

Here are some amazing facts about the Goldilocks zone:

1. The position of the Earth in the Goldilocks zone – the Earth is located almost in the middle of the habitable zone of the Sun. – If it were closer to the Sun (like Venus), the water would evaporate. – If it were further away (like Mars), the water would freeze.

2. Zone boundaries. The inner boundary is about 0.95 AU (astronomical units) – where the strong greenhouse effect begins. The outer boundary: ~1.37 AU – where even with greenhouse gases, water freezes (1 AU = distance from the Earth to the Sun, ~150 million km).

3. Gravity shield. Due to its huge mass (318 times heavier than the Earth!) Jupiter, with its gravitational field, intercepts or changes the trajectories of dangerous objects that could rush to the inner part of the Solar System. For example, in 1994, comet Shoemaker—Levy 9 was torn apart by Jupiter's gravity and crashed into it, not the Earth. Jupiter throws dangerous objects away from the Solar system – some asteroids and comets, approaching Jupiter, receive a gravitational «kick» and leave the inner regions forever, reducing the risks to the Earth. Jupiter stabilizes the orbits of other bodies helping keep the main asteroid belt between Mars and itself, reducing the likelihood of their collision with the Earth. But there is a downside: some scientists believe that Jupiter not only protects, but can also threaten – sometimes its gravity, on the contrary, redirects objects towards the Earth. In the early Solar system, it could have prevented super-Earths (larger planets in our place) [1, 2].

4. The speed of the Earth's rotation and its effect on the magnetic field. Basic rotation parameters are as follows: the period of rotation around the axis (day): ~23 hours 56 minutes (sidereal day) or ~ 24 hours (solar day). Linear velocity at the equator: ~1670 km/h. Axis tilt: ~23.5° (responsible for the change of seasons). The Earth's magnetic field is generated in the liquid outer core, consisting mainly of iron and nickel. This process is called geodynamo. 1. The liquid core rotates with the planet, but convective flows occur due to the difference in velocities between the layers. 2. The Coriolis force (due to the rotation of the Earth) twists these flows, creating spiral movements. 3. The movement of a conductive liquid (metals) generates electric currents, which, in turn, create a magnetic field. Without rapid rotation, convection in the core would be less orderly, and the magnetic field might be weaker or not form at all. The Earth's magnetic field performs two key functions: 1. Protects from the solar wind – deflects charged particles that otherwise would have «blown awa» the atmosphere (as on Mars). 2. Preserves the ozone layer – without a magnetic field, high-energy particles would have destroyed it, amplifying ultraviolet radiation. If the earth rotated more slowly, weak magnetic field would lead to the loss of atmosphere (as on Mars). More drastic climatic changes (days and nights would last longer)

would have succeeded. High radiation levels would have resulted in less stability for life.

The Moon is astronomically unique for an Earth-sized planet. Its size, gravitational influence, and even its very origin played a key role in allowing life to originate and develop on our planet. Relative size: The moon has ~1/4 the diameter of the Earth (3,476 km versus 12,742 km) and ~1/81 of its mass. For comparison, Mars has the moons Phobos and Deimos that are a thousand times smaller than itself. Venus and Mercury have no moons at all. Origin: According to the theory of a giant collision (~4.5 billion years ago), the proto-Earth collided with a body with the size of Mars (Theia), the ejected matter formed the Moon. Without this cataclysm, the Earth could have a tiny satellite (like Mars) or no moon at all.

The influence of the Moon on Earth's tides. The tides are caused by the gravitational pull of the Moon (and to a lesser extent, the Sun). 1. Lunar gravity «pulls» water in the oceans, creating tidal humps – one on the side of the Moon, the other on the opposite side of the Earth (due to centrifugal forces). 2. The Earth rotates under these humps, producing two tides and two ebbs per day. 3. The Sun enhances or weakens the effect: Syzygic tides (during the full moon and new moon) are the strongest. Quadrature tides (in the first and last quarter) are the weakest ones. Without the Moon, the tides would be 3-4 times weaker (only from the Sun) [1].

Tides are very important for the formation of life: 1. Mixing the oceans - Tides promote nutrient circulation, which is critical for early marine life. Without them, the oceans could become «stagnant», slowing down evolution. 2. Formation of coastal zones – tidal zones have become the «cradle of life». Here organisms have learned to survive in changing conditions (either in water or in the air). 3. Influence on the rotation of the Earth. The Moon stabilizes the tilt of the axis (without it, the oscillations would be chaotic, like that of the Mars). It slows down the rotation of the Earth (previously, a day lasted approximately 6 hours!). 4. Possible influence on the origin of life. Some theories suggest that tidal cycles may have contributed to the formation of complex organic molecules in shallow waters. What would happen without the Moon? Weak tides would lead to less active transfer of substances in the oceans [1].

The absence of the Moon would result in weak tides which in its turn would have brought about less active transfer of substances in the oceans, erratic tilt of the axis and sudden climatic changes. Fast rotation would lead to hurricanes and extreme winds. Life could originate much later or never appear at all.

Conclusion

Life on the Earth is the result of a perfect combination of many factors, each of which is critically important. These factors themselves are so rare that one can't help but doubt the hypothesis of the spontaneous generation of life on Earth.

Sources and References

1. The Goldilocks Zone. Available at: https://strangeplanet.ru/2023/10/11/зона-златовласки-земля-создана-для-на/. The link is active on 26.03.2025
2. The Goldilocks Zone. Available at: https://www.natgeotv.com/za/shows/natgeo/one-strange-rock. The link is active on 26.03.2025.

SAMYLKINA Y.I., PRIVALOVA A.V.

THE IMAGE OF SPACE IN WORLD CINEMA

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor K.A. Demidenko

Abstract. The present article examines the depiction of space in world cinema. The evolution of its representation is traced from early imaginative depictions to modern scientifically grounded and philosophically complex interpretations. A particular focus is placed on the analysis of national cinematic traditions, with a comparative study of Soviet/Russian, American, and Japanese approaches. It is concluded that the depiction of space in cinema serves as both a subject and a powerful tool for exploring human nature, values, and humanity's place in the universe.

***Keywords*:** space, cinema, culture, space missions.

САМЫЛКИНА Я.И., ПРИВАЛОВА А.В.

ОБРАЗ КОСМОСА В МИРОВОМ КИНЕМАТОГРАФЕ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – к.филол.н., доцент К.А. Демиденко

Аннотация. Статья посвящена анализу образа космоса в мировом кинематографе. Рассматривается эволюция его художественного воплощения – от ранних фантастических представлений к современным научно обоснованным и философски насыщенным интерпретациям. Особое внимание уделяется различиям в национальных традициях: сопоставляются подходы советского/российского, американского и японского кинематографа. Делается вывод о том, что космос в кино является не только объектом изображения, но и важным инструментом осмысления человеческой природы, ценностей и места человека во Вселенной.

Ключевые слова: космос, кино, культура, космические миссии.

The notion of space has consistently captured the interest of humans long before the invention of cinema. Nevertheless, it was film that enabled both the imagination of space and its visual perception. Moving images have made it possible to create entire universes in which human beings can be placed.

In the context of world cinema, space is more than just a physical environment. Its representation is complex, incorporating elements of science,

philosophy, culture and emotion. Depending on the country and historical period, it can be portrayed as a field of exploration, a dangerous frontier or a reflection of the human mind.

Objective: To provide a comprehensive analysis of the representation of space in world cinema.

Material and Methods

The empirical basis of the study incorporates a selection of films representing diverse national approaches to cosmic imagery, including 2001: "A Space Odyssey", "Solaris", "Interstellar", "Gravity", "The Martian", and "Your Name". The methodological framework combines comparative-typological, cultural, and interpretative approaches, as well as elements of visual and semiotic analysis [1, 2].

Results and Discussion

The study demonstrates that cinematic representations of space vary significantly due to national traditions. The cinematic traditions of the Soviet Union/Russia, the United States, and Japan have been characterized by a range of philosophical and existential models. Soviet/Russian cinema emphasized inner experience; American – a pragmatic model of technology, action and survival; Japanese – an aesthetic-emotional model based on symbolism and poetic imagery. A consistent trend towards increasing visual realism, driven by advances in digital technology, has also been identified [3].

In the early days of cinema, space was portrayed in a playful and imaginative way. Rather than trying to be accurate, filmmakers created magical journeys and unrealistic planets simply to amaze the audience [2]. Over time, however, scientific discoveries and technological progress influenced cinema, and space gradually became more realistic. Instead of depicting fantasy, filmmakers began to demonstrate the laws of physics, the silence of space and the challenges of survival beyond Earth. A significant turning point in this transition came with the release of Stanley Kubrick's 2001: "A Space Odyssey", which depicted space as cold, vast and indifferent to human presence, setting a new standard for realism [4, 2].

In many films, particularly in Western cinema, space is closely associated with progress and human capability. It becomes a place where knowledge is put to the test and technology demonstrates its efficacy. For example, "The Martian" shows how scientific thinking and creativity are vital for survival in extreme conditions [5]. Similarly, "Apollo 13" illustrates the importance of problem-solving and teamwork in life-threatening situations [6]. In such films, space is not mysterious; it is challenging. This is indicative of a belief in human intelligence and progress.

At the same time, cinema often treats space in a completely different way – not as a challenge to overcome, but as a territory that raises questions. In "Interstellar", for example, the universe is closely linked to the concepts of time,

memory and human relationships [7]. Here, space is not just a setting; it influences the characters' emotions and decisions.

Russian cinema offers a particularly original interpretation of space. Rather than focusing on action or technology, Russian directors often use space as a metaphor for the inner self.

This is clearly evident in the work of Andrei Tarkovsky. In "Solaris", the planet does not behave like an ordinary physical object. Instead, it responds to human thoughts, bringing memories and emotions to the surface [8]. Consequently, the real "journey" in the film is not through space, but through the human mind. Space becomes a mirror that reflects fears, guilt and love.

By contrast, American cinema tends to depict space in a more dynamic and pragmatic way, focusing on movement, danger and overcoming obstacles. Films such as "Gravity" portray space as a hostile environment where even the slightest error can lead to disaster [9]. Viewers are immersed in a state of tension, experiencing a visceral sense of isolation and risk.

In American tradition, the fundamental question is not "What does space mean?", but "How can we survive here?" The answer lies in knowledge, courage, and the ability to make quick decisions.

Japanese cinema offers a unique interpretation of space, particularly in the field of animation. In this context, space is often associated with emotions rather than practical applications or theoretical concepts. In "Your Name" a comet becomes more than a celestial object – it symbolizes connection between people, the flow of time and the fragility of life [10]. Even when the setting is one of peril, as in "Space Battleship Yamato", it still carries emotional weight [11]. The characters in this piece are not simply engaged in combat; they embody a profound journey of loss, hope and responsibility. Japanese films frequently use elements such as silence, distance and visual beauty to create a calm yet powerful emotional atmosphere.

Modern cinema has transformed our visual perception of space. Digital technologies have allowed filmmakers to create highly detailed and realistic space environments [3]. Films such as "Avatar" and "Interstellar" demonstrate the significant progress that has been made in the visual representation of space on screen [7]. However, it is important to note that technology cannot replace meaning. Even the most realistic image of the universe is still used to express ideas and emotions.9. Emotional power of space

One of the most important aspects of cosmic imagery is its emotional impact. Space has the capacity to evoke a variety of emotions simultaneously, such as awe due to its vastness, fear due to its emptiness, loneliness due to its isolation and hope due to its sense of discovery. Gravity, for instance, uses silence and emptiness to generate intense psychological tension [7]. Audiences do not just watch space; they feel it.

Conclusion

The depiction of space in world cinema has evolved significantly over time, progressing from simple fantasy to more complex and meaningful representations [1, 2]. Different countries have different views on space, whether it is seen as a challenge, a philosophical question or an emotional experience. These diverse perspectives contribute to the richness and diversity of cinematic space. Ultimately, the concept of space in cinema encompasses more than just the universe. It is also a means of exploring human nature, including our fears, hopes, and our desire to understand the unknown.

Sources and References

1. E-flux Journal. A Brief History of the Cosmos in Cinema. URL: https://www.e-flux.com/journal/142/586039/a-brief-history-of-the-cosmos-in-cinema (date of access: 19.03.2026)

2. Mètode. Astronomy and Space on the Big Screen. – URL: https://metode.org/issues/monographs/astronomy-and-space-the-big-screen.html (date of access: 19.03.2026)

3. UpUply. Good Space Films: History and Analysis. – URL: https://www.upuply.com/blog/good-space-films (date of access: 19.03.2026)

4. Kubrick S. 2001: A Space Odyssey [Film]. 1968. USA. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/2001:_A_Space_Odyssey (date of access: 19.03.2026)

5. Shinkai M. Your Name [Film]. 2016. Japan. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Your_Name (date of access: 19.03.2026)

6. Encyclopaedia Britannica. Science Fiction Film. – URL: https://www.britannica.com/art/science-fiction-film (date of access: 19.03.2026)

7. Cuarón A. Gravity [Film]. 2013. USA. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Gravity_(2013_film) (date of access: 24.03.2026).

8. Tarkovsky A. Solaris [Film]. 1972. USSR. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Solaris_(1972_film) (date of access: 19.03.2026)

9. Scott R. The Martian [Film]. 2015. USA. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/The_Martian_(film) (date of access: 19.03.2026)

10. Space Battleship Yamato [Anime]. 1974. Japan. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Space_Battleship_Yamato (date of access: 19.03.2026)

11. NASA. Human Spaceflight and Exploration. – URL: https://www.nasa.gov/topics/humans-in-space (date of access: 19.03.2026)

SVIRIDOVA Z.A, BORISENKO L.K

BLACK HOLES – MYSTERY OF THE UNIVERSE

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, G.A. Zavyalova

Abstract. Black holes are some of the most enigmatic and peculiar objects in the Universe. For a long time, they remained only a theoretical concept, but now we have strong evidence for their existence and an understanding of their key role in the evolution of galaxies.

***Keywords*:** black holes, discoveries, space, mystery, astrophysics, science, future, threat.

СВИРИДОВА З.А., БОРИСЕНКО Л.К.

ЧЕРНЫЕ ДЫРЫ – ЗАГАДКА ВСЕЛЕННОЙ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Г.А. Завьялова

Аннотация. Чёрные дыры – один из самых загадочных и экзотических объектов во Вселенной. Долгое время они оставались лишь теоретической концепцией, но теперь у нас есть веские доказательства их существования и понимание их ключевой роли в эволюции галактик.

Ключевые слова: черные дыры, открытия, пространство, загадка, астрофизика, наука, будущее, угроза.

One of the most exciting and fascinating topics in astronomy is black holes. These space objects inspire endless curiosity of both scientists and people studying them around the world. In this article, we will go to the vast expanses of the universe to discover the mysteries of black holes.

There is nothing more complex than a black hole, because the human imagination is not even able to imagine an extent of a space curvature and a change in the flow of time which may produce a hole in them. The study of black hole physics allows us to expand our knowledge of the fundamental properties of space and time.

Objective: To systematize the scientific information about a black hole to gain an idea of the object, its properties and significance for future research.

Materials and Methods

The material for this study was various literature on the origin and significance of the black hole as a space object. The research methods included the analysis and structuring of the data obtained.

Results and Discussion

A black hole is a region in space with such powerful gravity that it attracts everything around it, including light. Professor of the Russian Academy of Sciences Sergei Popov notes that there is no single exact definition of black holes, and even the proposed one is only one of the possible options. If you ask different astrophysicists and physicists, they will offer their interpretations. There are encyclopedic sources that fix definitions and give certain answers, but there is no

universal formulation. The very expression «black hole» is just a good term, like the phrase «Big Bang» [1].

The idea of black holes originated in the late 18th century, when they were variously called «frozen stars» or «collapsars». After all, the term was coined by a science journalist Ann Ewing. Black holes can arise as a result of the gravitational collapse of a star after the exhaustion of its thermonuclear fuel. Their sizes can vary significantly. The smallest black holes, known as stellar black holes, have a mass several times that of the Sun [2].

There are also supermassive black holes with millions or even billions of times the mass of the Sun, which are usually located at the center of galaxies, including our own Milky Way galaxy. The theory of relativity predicts the existence of black holes, and to date, there are many astronomical observations confirming their presence. They affect the surrounding space, exerting a powerful gravitational pull capable of swallowing stars, which in turn affects the evolution of galaxies. In recent years, scientists have managed to make pictures of some black holes, or rather, their shadows using sophisticated astronomical instruments, which has become additional evidence of their existence.

In 2019, the first photo of a black hole in the galaxy M87, named M87, was taken and published. This supermassive black hole is located 50 million light-years from Earth. In 2022, an image of another black hole was obtained – Sagittarius A. In the photos, they have almost the same appearance, although the mass of M87 is one and a half thousand times the mass of Sagittarius A. However, due to the significant distance to M87*, they look similar [3].

Identifying black holes is a difficult task because they do not emit light. However, scientists have learned to determine their presence based on the effects they have on their surroundings, as well as their effect on nearby stars and gas clouds. There are three ways to detect a black hole: if stars gather and orbit around a void, then that void could be a black hole. The gravity of the black hole pulls in nearby stars. The black hole attracts and absorbs the surrounding matter, which spirals towards it, forming an accretion disk. When two black holes merge, gravitational radiation is produced. If the mass of each of them is about ten solar masses, then during the merger, energy equal to one percent of their total mass is released. This radiation is a thousand times greater than all the energy produced by the Sun in all 5 billion years of its existence. Gravitational emission was detected by the LIGO and VIRGO observatories on September 14, 2015. The gravitational radiation signals were obtained from the merger of black holes with masses of 29 and 36 solar masses at a distance of about 1.3 billion light-years, with a mass of three solar masses.

In 2019, by combining data from many radio telescopes located in different parts of the planet, it was possible to obtain an image of the shadow of the black holes M87* and Sagittarius A*. In fact, it was not the celestial body itself that was recorded, but the area around it, where gravity is so strong that it does not allow light to escape.

The above feature of black holes makes them both frightening and incredibly interesting to study. But what impact do black holes have on humans and our planet? Let's figure it out.

Fortunately, at the moment, there is no direct threat from black holes to the Earth. The nearest known black hole is thousands of light-years away, making a collision or significant gravitational influence extremely unlikely. However, if a black hole were to approach our planet, the consequences would be catastrophic:

1. Destruction of the Earth: with enough encounter, the black hole would begin to «tear» the Earth apart under the influence of tidal forces. This process, known as «spaghettification», would stretch the planet into a long, thin strip before finally engulfing it.
2. Space-time distortion: A black hole’s gravitational field distorts the space-time around it. If a black hole were close enough, these distortions could affect the orbits of other planets, destabilize the solar system, and cause chaotic climate changes on Earth.
3. Radiation release: Active black holes that devour matter emit huge amounts of radiation, including X-rays and gamma rays. This radiation is deadly to living organisms and can destroy the Earth's atmosphere.

Despite having no immediate threat, black holes play an important role in the cosmos and therefore indirectly affect our planet:

1. Galaxy formation: most galaxies, including our Milky Way, are thought to have supermassive black holes at their center. They have a significant impact on the evolution of galaxies by regulating the rate of star formation and the distribution of matter.
2. Energy generation: active galactic nuclei, centered on supermassive black holes, are among the most powerful sources of energy in the universe. They emit a huge amount of energy in the form of radiation and jets, which can affect the surrounding space at great distances.
3. Basic physics research: black holes are ideal laboratories for testing theories of gravity, including Einstein's general theory of relativity. Studying them allows us to better understand the nature of space-time and the laws that govern the universe.
4. Cosmic prospects: despite their destructive power, black holes in the distant future could become a source of energy for advanced civilizations. There are hypothetical concepts, such as «Dyson spheres» around black holes that could collect the energy emitted by absorbing matter.

Conclusion

Black holes have enormous potential, and their importance for physics, as well as possibly engineering and technology, will only grow in the future. At the moment, the study of black holes is only in its initial stages. Because of their remoteness, our knowledge of them is incomplete, and we can only speculate

about their properties based on the theory of relativity. To confirm or refute these assumptions is a task for the future.

Sources and References

1. Novikov I. Black Holes and the Universe, 1995.188 p.

2. Thorne K. Black Holes and Folds of Time. Einstein's Legacy, 2008. 616 p.

3. Cosmomerch. Available at: https://cosmomerch.ru/ (The link is active on 10.03.2025).

SEMENOVA M.I.

CELESTIAL MYTHS AND LEGENDS: 5 STARS WITH THE MOST INTERESTING STORIES

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. This article explores the mythological and cultural significance of five of the most storied stars in human history: Sirius, Polaris, Vega, Betelgeuse, and Algol. Drawing on ancient Greek, Roman, Egyptian, Chinese, Arabic, and Indigenous Australian traditions, the article traces how these celestial objects became central figures in the myths, legends, and spiritual practices of diverse civilizations. Special attention is given to the interplay between astronomical observation and narrative imagination, demonstrating that star mythology served not only as entertainment but as a means of encoding practical knowledge about navigation, agriculture, and the passage of time.

Keywords: star mythology, celestial legends, Sirius, Polaris, Vega, Betelgeuse, Algol, cultural astronomy, ancient civilizations.

СЕМЕНОВА М.И.

НЕБЕСНЫЕ МИФЫ И ЛЕГЕНДЫ: 5 ЗВЁЗД С САМЫМИ ИНТЕРЕСНЫМИ ИСТОРИЯМИ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. Статья посвящена мифологическому и культурному значению пяти наиболее известных звёзд в истории человечества: Сириуса, Полярной звезды, Веги, Бетельгейзе и Алголя. На основе древнегреческих, римских, египетских, китайских, арабских и австралийских аборигенных традиций прослеживается, как эти небесные объекты стали центральными фигурами мифов, легенд и духовных практик различных цивилизаций. Особое внимание уделяется взаимосвязи между астрономическими наблюдениями и мифологическим повествованием, демонстрируя, что

звёздная мифология служила не только развлечением, но и способом кодирования практических знаний о навигации, сельском хозяйстве и течении времени.

Ключевые слова: звёздная мифология, небесные легенды, Сириус, Полярная звезда, Вега, Бетельгейзе, Алголь, культурная астрономия, древние цивилизации.

Introduction

Since the earliest days of civilization, stars have been gods and demons, lovers and warriors, navigational beacons and agricultural calendars. Every culture has found in the stars a canvas for its deepest stories – myths encoding both wonder and practical wisdom [6]. As Brady (2018) notes, the human mind's tendency to see patterns turns the night sky into a vast storyboard of narratives.

This article examines five stars with particularly rich mythological histories: Sirius, Polaris, Vega, Betelgeuse, and Algol. Together, they illustrate how astronomical observation and cultural imagination have been inseparable throughout human history.

Objective: To analyze the mythological and cultural significance of five historically important stars – Sirius, Polaris, Vega, Betelgeuse, and Algol – across diverse world civilizations, and to demonstrate the role of star myths in transmitting practical knowledge and shaping cultural identity.

Materials and Methods

The study draws on published research in cultural astronomy, archaeoastronomy, and comparative mythology, including peer-reviewed articles from the Journal of Astronomical History and Heritage, Nature Astronomy, and specialized ethnographic studies. The research employs the comparative-mythological method, cross-cultural analysis, and historical-astronomical contextualization.

Results and Discussion

1. **Sirius: The Scorching Star of Gods and Floods**

Sirius, Alpha Canis Majoris, is the brightest star in the night sky, and its prominence guaranteed it a central role in virtually every ancient mythology [1]. The ancient Greeks associated it with scorching heat – its name derives from the Greek for “scorching” – and believed its summer rising caused the oppressive “dog days” bringing fever and madness. Homer compared Achilles' armor to its blazing light; Hesiod, Aratus, and Virgil wrote of it as a harbinger of danger.

For the ancient Egyptians, Sirius held an even more exalted position. Known as Sopdet (Sothis in Greek), it was personified as the goddess Isis. Its heliacal rising – the first visible appearance after a 70-day absence – coincided with the Nile's annual flooding, upon which all agriculture depended. The Egyptians built their 365-day calendar around this event, organized around the “Sothic cycle” of 1,460 years. Sirius was the literal timekeeper of Egyptian civilization.

In the Yazgulem valley of Central Asia, Sirius is still known as the “Cold Star” and marks the onset of autumn – a practical function echoing, in a different climate, its Egyptian calendrical role. A long-debated question concerns ancient reports describing Sirius as reddish, though today it is white-blue – a discrepancy attributed either to the evolution of its companion star, Sirius B, or to atmospheric and symbolic factors.

2.Polaris: The Nail of Heaven and the World Pillar

Polaris, Alpha Ursae Minoris, sits almost exactly at the celestial north pole, so all other stars appear to rotate around it. This stability made it the most symbolically potent star for Northern Hemisphere cultures.

Turkic peoples called it the “Golden Nail” – a cosmic stake to which the heavens were fastened. In their eschatological myths, wolves tied to the Pole Star guard the cosmos; if they break free, the universe collapses. Finno-Ugric peoples envisioned it as the top of a ”world pillar” upon which a great bird sits, connecting Earth, sky, and underworld [3]. In Chinese cosmology, the celestial pole was the abode of the Supernal Lord, and the emperor was understood as its earthly counterpart – fixed, central, ordering all things [2].

For the Chukchi of Siberia, the North Star ranks among special, superior beings [10]. Among the Blackfoot of North America, the North Star features in the legend of the Woman who married Morning Star, explaining the origin of one of their most important ceremonies. Cultures separated by oceans independently developed myths of Polaris as a cosmic anchor – testimony to the power of its physical stability on the imagination.

3.Vega: The Weaving Maid and the Celestial Love Story

Vega, Alpha Lyrae, is the fifth brightest star in the night sky. Its mythology is dominated by the Chinese legend of the Weaving Maid and the Oxherd – one of the most enduring love stories in world literature.

Vega represents Zhīnǚ, a celestial princess who weaves the tapestries of dawn and twilight. She descends to Earth, falls in love with a humble cowherd (the star Altair), and is punished by the Lord of Heaven, who places the Milky Way between them. Only once a year, on the seventh day of the seventh lunar month, do magpies form a bridge for their reunion. This festival, Qixi, has been celebrated for over two millennia. Pankenier (2025) traces its origins to Neolithic times, when Vega and Altair aligned on celestial North [2].

In Western tradition, the name derives from the Arabic for “the swooping eagle”. In Greek mythology, Vega is the brightest star of Lyra – the lyre of Orpheus, placed among the stars by Zeus after the legendary musician's death.

4. Betelgeuse: The Shifting Shoulder of the Hunter

Betelgeuse, Alpha Orionis, is a red supergiant forming the shoulder of Orion. Its Arabic name means “the hand of the central one”. What makes it mythologically fascinating is its behavior: it is a pulsating variable star whose brightness changes noticeably over months and years.

Wilk (1999) argues this variability was known in pre-classical Greece and is reflected in Orion's myths — the great hunter who waxes and wanes may encode the observation that his shoulder star flickers [5]. The most remarkable evidence comes from Aboriginal Australians: Hamacher (2017) documented oral traditions from South Australia describing the periodic brightness changes of Betelgeuse, Aldebaran, and Antares – the only known descriptions of pulsating variable stars in any Indigenous tradition worldwide [4]. Neuhäuser and Neuhäuser (2023) have shown how tracking ancient color reports of Betelgeuse across centuries and languages still informs modern astrophysics.

5. Algol: The Demon's Head

Algol, Beta Persei, is perhaps the most feared star in history. Its Arabic name, "Ra's al-Ghūl", means "the Demon's Head", and it marks the severed head of Medusa in the Greek constellation Perseus. This reputation is not arbitrary: Algol is an eclipsing binary whose brightness drops visibly every 2 days, 20 hours, and 49 minutes. For ancient observers, this regular "winking" was deeply unsettling. The association with malevolence is consistent across cultures: Lilith in Hebrew tradition, stacked corpses in Chinese astronomy, the most dangerous star in medieval European astrology. Modern astronomers formally documented Algol's variability only in 1667, but its cross-cultural sinister reputation suggests the "blinking" was noticed long before telescopes. Masse (1995) argues that variable stars, comets, and meteor showers played a critical role in the intellectual and political development of early civilizations [7].

Conclusion

Five stars examined here demonstrate that star mythology reflects genuine astronomical observation: Sirius's calendrical precision, Polaris's cosmological stability, Vega's seasonal positioning, Betelgeuse's variable brightness, and Algol's periodic dimming. Across cultures – from Egypt to Aboriginal Australia, China to the Arctic – the same physical properties consistently generated structurally similar myths, even without cultural contact.

Constellations served not only as celestial markers but as integral components of cultural identity.[8] As Lankford (2007) emphasizes, mythic patterns across generations enable us to examine how ancient peoples understood the universe – not as early scientists, but as creators of cosmic order [9]. The impulse to observe, interpret, and narrate the sky remains one of the most universal features of human culture.

Sources and References

1. Theodossiou E., Manimanis V., Dimitrijević M., Mantarakis P. Sirius in Ancient Greek and Roman Literature: From the Orphic Argonautics to the Astronomical Tables of Georgios Chrysococca // Journal of Astronomical History and Heritage. – 2011. – Vol. 14, No. 3. – P. 180–189.

2. Pankenier D. The Astronomical Origin of China's "Weaving Maid and Oxherd" Fable // Journal of Astronomical History and Heritage. – 2025. – Vol. 28, No. 1. – P. 12–28.

3. Ilikaev A., Sharipov R.G. Parallels in the Astral Myths of the Turks and Finno-Ugrians: On the Example of the Mythologies of the Milky Way and the Polar Star // Genesis: Historical Research. – 2024. – No. 12.

4. Hamacher D. Observations of Red-Giant Variable Stars by Aboriginal Australians // The Australian Journal of Anthropology. – 2017. – Vol. 29, No. 1. – P. 89–107.

5. Wilk S. Further Mythological Evidence for Ancient Knowledge of Variable Stars. – 1999.

6. Brady B. Stars and Cultural Astronomy // Journal of Skyscape Archaeology. – 2018. – Vol. 4, No. 2.

7. Masse W. The Celestial Basis of Civilization // Vistas in Astronomy. – 1995. – Vol. 39. – P. 463–477.

8. Saeed F., Azeema N. Role of Constellations in Shaping Cultural Identity across Civilizations // The Critical Review of Social Sciences Studies. – 2025.

9. Lankford G. Reachable Stars. – Tuscaloosa: University of Alabama Press, 2007.

10. Siimets Ü. The Sun, the Moon and Firmament in Chukchi Mythology // Folklore: Electronic Journal of Folklore. – 2006. – Vol. 32.

STEPANOVA V.V., KUZENKOVA A.E.

THE VISUAL IMAGE OF SPACE IN THE USSR AND THE USA

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. This article compares visual images of space in Soviet (A. Tarkovsky, A. Sokolov) and Western (S. Kubrick, C. Bonestell) art of the second half of the 20th century. Two opposing paradigms are identified: the Soviet one is anthropocentric, material, and down-to-earth; the Western one is deanthropocentric, scientifically accurate, and geometrically precise. It is concluded that each tradition developed its own visual language and offered an alternative answer to the question of humanity's place in the universe.

Keywords*:* space, USSR, USA, second half of the 20th century, cinema, artists, visual image, outer space.

СТЕПАНОВА В.В., КУЗЕНКОВА А.Е.

ВИЗУАЛЬНЫЙ ОБРАЗ КОСМОСА В СССР И США

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. В статье сопоставляются визуальные образы космоса в советском (А. Тарковский, А. Соколов) и западном (С. Кубрик, Ч. Боунстелл) искусстве второй половины XX века. Выявлены две противоположные парадигмы: советская – антропоцентричная, материальная, «приземлённая»; западная – деантропоцентричная, научно достоверная, геометрически выверенная. Сделан вывод о том, что каждая из традиций сформировала собственный визуальный язык и предложила альтернативный ответ на вопрос о месте человека во Вселенной.

Ключевые слова: космос, СССР, США, вторая половина XX века, кинематограф, художники, визуальный образ, космическое пространство.

The space race began in 1957, when the Soviet Union launched the first satellite, Sputnik. In response, the United States created NASA, the national space agency, in 1958. NASA's first logos appeared in 1959, and in 1962, the emblem on the Friendship 7 spacecraft. In the USSR, the "USSR" inscription on Yuri Gagarin's helmet, hand-painted before launch, became its main symbol in 1961. Later, in 1965, the first emblem for the Soviet Voskhod 2 mission appeared [3].

Objective: To identify and compare visual strategies for representing space in Soviet art of the second half of the 20th century using the example of two opposing artistic systems.

Materials and Methods

In writing this article, I analyzed databases on the visual image of space in the USSR and the USA. The films Solaris (1972) by Andrei Tarkovsky and 2001: A Space Odyssey (1968) by Stanley Kubrick, as well as films by Andrei Sokolov and Chelsea Bonestell.

Results and Discussion

In Andrei Tarkovsky's film Solaris (1972), space is depicted not as a triumph of technology, but as a mirror of human emotions. The film opens on Earth: the camera pans across water and grass, accompanied by Bach's organ music. The protagonist first appears at a dacha: a wooden house, rain, and a terrace [1].

The space station in the film doesn't look futuristic, but rather homely. Chris sleeps in ordinary pajamas on a bed with a buttoned pillowcase. The characters walk along the station's circular corridor as they would on Earth – there is no zero-gravity effect used by other directors [1]. The planet Solaris is depicted not as an alien world, but as an ocean on Earth: the water is sometimes calm, sometimes turbulent [1]. Composer Eduard Artemyev created the ocean's sound using electronics: a low hum creates a sense of endless space [2].

The Solaris station does not resemble a futuristic spaceship. It is a damp, cramped, cluttered space. The technology here does not evoke admiration for its power; it appears dilapidated and unreliable.

The film contains virtually no classic panoramas of the starry sky. Space here isn't a black abyss, but rather Earth's atmosphere transported into orbit. Tarkovsky asserts that true space is home, memory, and organic matter. The space station is depicted as a point of nostalgia for Earth.

The film is dominated by ochre, brown, rust, milky white, and heavy blue tones, oppressive in their passivity.

Andrei Konstantinovich Sokolov is considered one of the founders of the genre of space painting. A turning point came with the launch of the first artificial satellite in 1957 – it was then that he became the first artist in the world to paint outer space without leaving his studio.

His paintings (painted in oil on canvas or tempera on cardboard) are distinguished by their detailed depiction of the spacecraft's structural details. These are carefully calibrated mechanisms, reminiscent of architectural designs.

The visual image of space here is one of order. Even in the vacuum of space, engineering harmony reigns: docking ports, solar panels, and station modules are depicted with the authenticity of technical drawings, but through a romantic lens.

Deep blue and light blue tones of the atmosphere predominate, as do bright yellow and pink tones, contrasting sharply with the white metal of the ships or the ochre-yellow surfaces of alien soils.

In Stanley Kubrick's film 2001: A Space Odyssey (1968), the interiors of the ships resemble an operating room or a museum exhibition hall. Perfectly smooth white panels, subdued lighting, the absence of any clutter or traces of human presence. This is a space of pure functionalism, where even everyday objects are subordinated to geometry.

Scenes outside the ships (spacewalks, the Orion's docking with the station) are completely silent. The viewer hears only their own breathing through the life-support system of the spacesuit. This creates a sense of the physical reality of a vacuum: space is not simply black, it is visibly empty and silent.

Kubrick deliberately stretches time. Space here is a space in which human vanity loses its meaning.

Many shots are organized as corridors stretching to infinity, with the vanishing point located precisely in the center. This creates the effect of a ritualized, almost sacred space, but this sacredness is empty – humans are mere extras within it.

The camera often occupies a position unbelonging to any character, a gaze of the cosmos itself.

Kubrick's white represents the sterility of a new evolutionary stage, behind which lies emptiness.

He uses the deepest black to emphasize the absence of any "environment".

Red is reserved for alarm signals; it is the color of a breakthrough, the invasion of something other, a sign of a turning point in evolution.

Bonestell's main visual characteristic is the effect of presence. His paintings look like documentary photographs.

Bonestell worked closely with the leading astronomers and engineers of his time, which fundamentally distinguishes him from science fiction writers.

Even the most fantastical landscapes (craters, mountains, ice plains) in Bonestell's films possess structural clarity and scale, obeying the laws of perspective like buildings. Bonestell often employed a compositional device: tiny figures of people or astronauts in the foreground against the grandiose, overwhelming majesty of other worlds. This created a sense of both the insignificance of man in the face of space and the courage of his boldness in setting foot there.

Bonestell's palette strives for naturalistic authenticity, so he used muted, earthy colors – ochre, gray-blue, milky white – and also emphasized texture.

Torkovsky and Sokolovsky place humans at the center. Tarkovsky sees space as a mirror of conscience, Sokolov as an arena for labor heroism. Humanity remains the measure of things. Both imbue space with dense, textured details (Tarkovsky with leaks, books, and algae; Sokolov with architecturally precise stations and geologically convincing landscapes). Space is tangible.

Kubrick and Bonestell rely on consultants and engineering expertise, creating the illusion of documentary quality. They employ strict composition and symmetry. Neither film's space is human-centered: Bonestell features tiny figures against a backdrop of grandiose planets, while Kubrick features a lone astronaut and impersonal evolution. The universe is objective and majestic.

Tarkovsky and Sokolov share anthropocentrism, materiality, a connection to the Soviet context, and a polemic with the West, though they differ in their emphasis. Kubrick and Bonestell – with their scientific realism, geometric purity, deanthropocentric view and role as the main visualizers of space for Western culture.

Conclusion

Two poles clearly emerge in the visual understanding of space.

In the Soviet tradition, man remains the measure of things: for Tarkovsky, space becomes a mirror of the soul, for Sokolov, an arena of labor and daring. Both imbue the universe with the warmth of earthly materiality, even when they take it beyond the limits of gravity.

In the Western tradition, man is merely an episode against the backdrop of a majestic, indifferent reality. Space appears as a perfectly calibrated geometry, beyond which the breath of an individual is not heard, but the music of the spheres.

Two paradigms, two ways of viewing the universe – each in its own way shaped the visual language of the era and offered its own answer to the eternal question of man's place among the stars.

Sources and References

1. Торопыгина М. Воображая Солярис: космическая одиссея Андрея Тарковского и Стивена Содерберга. – [Б. м.: б. и.], [б. г.]. – 7 с. – Рукопись.

2. Домбраускене Г.Н., Болотин Д.Н. Философско-астрономический образ космоса в музыке Э. Артемьева к кинофильму А. Тарковского «Солярис»: опыт хронотопического, семиотического и компьютерного анализа // PHILHARMONICA. International Music Journal. – 2020. – № 6. – DOI: 10.7256/2453-613X.2020.6.33661.

3. Кустов Н.Е. Визуальный язык космической гонки: семиотический анализ айдентики миссий США и СССР // Манускрипт. – 2025. – Т. 18, вып. 2. – С. 784-790.

4. Бенсон М. Космическая одиссея 2001. Как Стэнли Кубрик и Артур Кларк создавали культовый фильм / Майкл Бенсон ; пер. с англ. А. Галактионова. – Москва: Эксмо, 2019. – 448 с. – (Подарочные издания. Кино).

5. Русский музей. Соколов Андрей Константинович: [биографическая справка] / Виртуальный Русский музей. – URL: https://rusmuseumvrm.ru/reference/classifier/author/sokolov_ak_mr/index.php (дата обращения: 27.03.2026).

6. Фантлаб. Работы художника А. Соколова: [биографическая справка, перечень изданий с иллюстрациями] / Лаборатория Фантастики. – URL: https://fantlab.ru/art2122 (дата обращения: 27.03.2026).

TERIKHOV N.S., KOSTIKOV I.A.

RETROFUTURISM: EXPECTATIONS AND REALITY

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, G.A. Zavyalova

Abstract: The article focuses on space retrofuturism as a style that describes the world of the future based on technologies, fashion and stylistics of the past, which in the real world have fallen out of use, as well as on their implementation in today's life.

Keywords**:** space, retrofuturism, technologies, science.

ТЕРИХОВ Н.С., КОСТИКОВ И.А.

РЕТРОФУТУРИЗМ: ОЖИДАНИЯ И РЕАЛЬНОСТЬ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Г.А. Завьялова

Аннотация: Данная статья посвящена космическому ретрофутуризму как стилю, описывающему мир будущего на основе технологий, моды и стилистики прошлого, которые в реальном мире вышли из употребления, а также их реализации в современном мире.

Ключевые слова: космос, ретрофутуризм, технологии, наука.

The mid-20th century saw significant developments in space exploration. In October 1957, the world witnessed the launch of the first artificial satellite, marking a significant milestone in this field. Less than four years later, in April 1961, human spaceflight was achieved. These developments seemed to indicate a rapid pace of progress in space exploration, leading to the potential establishment of colonies on celestial bodies within the solar system. This optimism fostered a sense of space romance and future hopes during this era. However, it is now clear that we have since slowed our pace of exploration and expansion into space.

This article presents an analysis of retrofuturism-style ideas and technologies and their implementation in the modern world.

Objective: To study the history of space retrofuturism, to analyze the current state of the direction, as well as the implemented ideas in our time.

Materials and Methods

The material for this study was various literature on retrofuturism and art related to this topic. The research methods included comparison and analysis of the data obtained.

Results and Discussion

Let us imagine how people in the past would have perceived technological advancements that seemed both incredible and life-changing. Technology and the world in which we live are developing at such a rapid pace that it exceeds our best predictions. In the past, people generally imagined the future through a retro lens. It is interesting to note that the feeling of nostalgia becomes apparent only from a modern perspective, since those who imagined the future in the past did not conceive of it as a nostalgic future. The artists had a remarkable vision, and it appears that they were quite close to some of the ideas we see today. Retrofuturist aesthetics have influenced all forms of art. Retro concepts about what the future would look like have inspired many creators, artists, and thinkers.

Initially, retrofuturism emerged in the USSR and USA, where it flourished due to the intense space race between the two countries. Although it originated at the same time in both countries, its development took different paths in each, resulting in distinct characteristics.

The Soviet Union. In the country, retrofuturism originated from books that are nowregarded as classics of Russian literature, for instance, the novels by Ivan Yefremov and The Noon Universe by the Strugatsky brothers.

Visual Style. The Soviet space retrofuturistic style featured rounded shapes, bold color combinations, futuristic elements, abstract lines and geometric shapes.

Main Images. Space capsules, rockets, probes, and communication satellites symbolized the USSR's technical achievements in space exploration.

Fantastic Shapes. Details of spaceships and metallic surfaces of satellites inspired everyday objects such as clocks, furniture, and appliances. These objects began to resemble planets, comets, stars, asteroids, and meteors [1, 2].



Fig.1. Flying cars of the future.

Man has often envisioned the transportation of the future, and one of the most prominent ideas is the flying car. Currently, various developments in this area are underway, and there are even working prototypes, although they are not yet widely available.

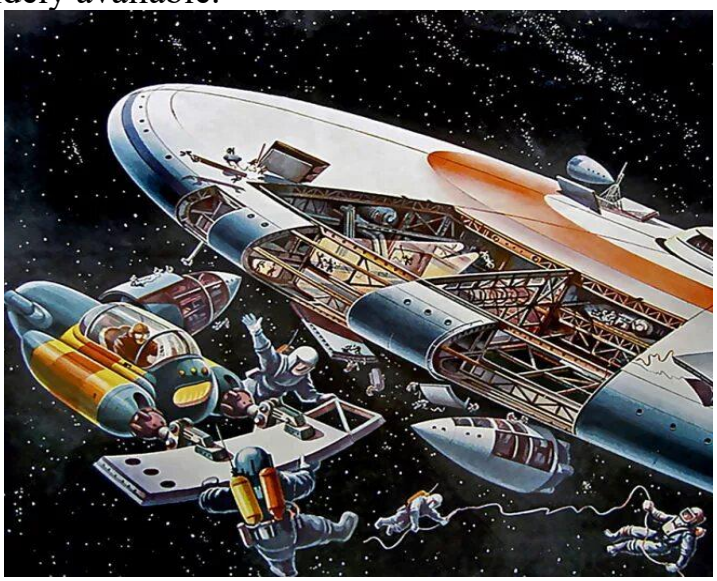

Fig.2. A giant space station.

After the first human flight into outer space, scientists started to consider the possibility of the establishment of space cities. However, due to limitations in technology and understanding, this concept was not realized at the time. Nevertheless, it is possible that this idea may be realized in the future, as technology advances and our understanding of the universe deepens.



Fig.3. Air rivers in plastic banks.

Throughout human history, people have consistently utilized and modified nature. With the advancement of science, humans have begun to devise novel methods for altering nature to suit their needs. While it is possible to construct artificial rivers where none existed in principle, this idea remains a concept in the contemporary world.

The USA. The visual style. retrofuturism incorporates elements of technology and futuristic concepts within a historical context. Images of flying vehicles, robots, lasers, and people dressed in a retro style have become integral to this movement in the US.

Comics: they played a significant role in popularizing retrofuturism, making it more accessible and appealing to the general audience. They helped to bring this trend to the attention of youth in particular.

Elements of vintage style: they are also present in retrofuturist art, with original images printed in the mid-20th century featuring signs of age, such as paint shifts, rough edges, and faded colors. These features are replicated in modern interpretations to evoke a nostalgic atmosphere.

Vibrant colors and gradients: technology has advanced to allow for the creation of vibrant colors and intricate color gradients, adding depth and complexity to retrofuturistic designs.

In addition, the architectural and design style associated with Google originated in the United States and reached its height of popularity during the 1950s and 1960s. This style was a reflection of the era, characterized by a sense of inspiration and expectation for space exploration and technological advancements. Sloping roofs, large glass facades, and neon lighting have become signature features of this style [3, 4].



Fig.4. The City of the Future.

With the advancement of science, humans began to envision how daily human life would transform. One such aspect was the vision of cities and their future appearance. Despite lofty expectations, modern-day cities have not seen significant changes, and bear little resemblance to the visions of people from previous eras.



Fig.5. A new generation phone.

With the advent of telephones, people have gained a new form of communication. These devices have been continuously improved, and in the future, people would not only want to hear but also see the other person. Today, modern communication technologies have surpassed their previous levels.

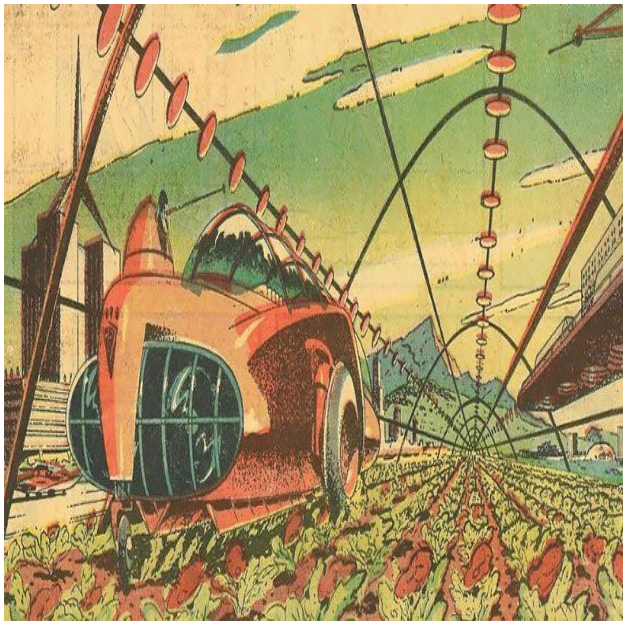

Fig.6. An automated farm.

According to scientists, food shortage has been identified as one of the major challenges. Research in this field is still ongoing. Most people believe that in the future, humans will have already overcome this challenge thanks to the development of giant automated farms. While significant progress has been made in this regard, the concept has not yet been fully realized.

Conclusion

Retrofuturism is one of the most unique and interesting art trends. Throughout its existence, countless paintings, films, and books reflecting hopes for the future have been created. Despite the fact that many predictions have never been realized, the ideas of retrofuturism still inspire the creation of new future technologies.

Sources and References

1. Is the Future Soviet? USSR-2061 and the Reality of Utopia. Available at: https://docs.lib.purdue.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3179&context=clcweb The link is active on 26.03.2025.

2. Retro-Future in Post-Soviet Dystopia. Available at: https://overland.org.au/2021/03/the-only-future-is-retro/ (The link is active on 26.03.2025).

3. A Study on the Aesthetics Characteristics of Retro-Futuristic Fashion. Available at https://ijcf.ksc.or.kr/xml/33542/33542.pdf (The link is active on 26.03.2025).

4. Analysis of the Characteristics of Retro - Futuristic Design. Available at: https://ijcf.ksc.or.kr/xml/39190/39190.pdf (The link is active on 26.03.2025).

CHARINA E.V., ULYASHOVA I.S.

MEDICINE IN OUTER SPACE:
HOW «THE CHALLENGE» WAS FILMED

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, G.A. Zavyalova

Abstract: The article is dedicated to the shooting of the film "The Challenge" – the first in the history of cinema, shot in space. For the first time in history, a Russian film crew went into outer space. The viewer is shown real footage from our galaxy without any computer graphics.

Keywords: space, Russian cinema, surgery in outer space

ЧАРИНА Е.В., УЛЯШОВА И.С.

МЕДИЦИНА В ОТКРЫТОМ КОСМОСЕ:
КАК СНИМАЛИ ФИЛЬМ «ВЫЗОВ»

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово Научный руководитель – канд. филол. н., доцент Г.А. Завьялова

Аннотация. Статья посвящена съёмкам фильма "Вызов" – первому в истории кинематографа, снятому в космосе. Впервые в истории российская съёмочная группа отправились в открытый космос. Зрителю показывают реальные кадры из нашей Галактики без какой-либо компьютерной графики.

Ключевые слова: космос, российский кинематограф, операция в открытом космосе

The idea for the film originated with Konstantin Ernst, CEO of Channel One, as a way to popularize the space industry and demonstrate Russia's space exploration capabilities. In «The Challenge» a surgeon, played by Yulia Peresild, is sent to the International Space Station (ISS) to save a cosmonaut injured during a spacewalk.

Initially, the idea of a documentary about the work of doctors in space was considered, but then the concept developed into a feature film.

- A key feature of the project was the filming of a part of the film directly on the ISS.
- Shooting in zero gravity proved to be a difficult task. The actors and the cameraman had to control their position in space and take into account the peculiarities of movement in zero gravity.
- The limited space of the ISS also created difficulties for filming.
- Large-scale decorations were built to recreate the interiors of the ISS.
- Both professional actors and astronauts were filmed in the terrestrial scenes.

- The film used close-ups and first-person shots to create the effect of a viewer's presence on the ISS.
- Special attention was paid to conveying the atmosphere of the space station and the emotional state of the characters.
- The limited time spent on the ISS required a clear organization of the filming process and high speed of work.
- Weightlessness created technical and physical difficulties for the cast and crew.

Objective: To study how the first Russian film about space was shot, as well as how preparations for the flight of people who were not focused on this activity were carried out.

Materials and Methods

The material for this study was various interviews with project participants, press releases and reports. The research methods included comparison and analysis of the data obtained.

Results and Discussion

Work on the film began in 2021. To get the most accurate picture possible, "The Challenge" was partly filmed in space and partly in studio conditions.

Thoracic surgeons who perform operations on Earth every day, as well as doctors from the Cosmonaut Training Center and support staff from the Mission Control Center actively participated in the creation of the scenario. This turned out to be useful: according to one of the medical consultants, nothing in the original scenario corresponded to medical reality. The most interesting and difficult thing was to think about what a surgical operation in zero gravity would look like, because it is clear that no one has ever done this before.

The film crew had been preparing for the flight for several months. Klim Shipenko and Yulia Peresild trained in spacesuits, studied the design and equipment of the International Space Station and the «Soyuz MS spacecraft». They were also tested on a centrifuge and in a pressure chamber.

Both of them had to familiarize themselves with a huge number of textbooks – on life support systems, on the design of the ship – and then take tests and exams. They had to go through a lot of training, in particular, for survival in the wild (in case the lander does not land where it was planned, but, for example, in the taiga – as it once happened with cosmonauts Alexei Leonov and Pavel Belyaev). However, there was only one survival training, as Peresild admitted [1].

They also constantly had to train on the "roller coaster" (when a specially equipped aircraft gains altitude and descends rapidly; at the same time, gravity disappears inside and weightlessness is created. There are such episodes in the film). The instructor who worked with Peresild and Shipenko said they were doing better than many professional astronauts. In addition, Yulia and Klim specially went to the military hospital where the chest surgery was taking place, and they stood in the operating room for five and a half hours, watching the doctors and delving into all the details. And then she spent two months learning how to put

stitches on a silicone simulator. To get to the ISS, Klim Shipenko had to go on a diet. When it became clear that it was he who would fly into orbit, the director weighed 105 kilograms, whereas the maximum permissible weight for an astronaut is 95 kilograms. So Shipenko had to keep a record of calories consumed, give up alcohol and exercise regularly. As soon as the Soyuz MS-19 spacecraft entered orbit, the director immediately began filming. He pressed the stop button only after docking with the station [2].

First of all, the entire space block was filmed: on October 5, actress Julia Peresild and director Klim Shipenko, along with cosmonaut Anton Shkaplerov, departed for the ISS aboard the Soyuz MS-19 spacecraft that launched from the Baikonur cosmodrome. They returned to earth on October 17, after 12 days of filming. The Soyuz MS-18 spacecraft carrying Klim Shipenko, Yulia Peresild and cosmonaut Oleg Novitsky landed in the steppes of Kazakhstan. All the work on board of the ISS took exactly twelve days. The film was shot in 12 shifts in space and 53 shifts on Earth, which is about 65 working days. During their stay at the space station, the filmmakers shot 78 hours of video footage. But the final version of the film was only 35 minutes long.

Together with director Klim Shipenko and actress Julia Peresild, cosmonaut Anton Shkaplerov went to the orbital station. The film crew had two understudies in case of unforeseen circumstances — director of photography Alexei Dudin and actress Alyona Mordovina. They could have gone to the ISS if something had happened to Shipenko or Peresild during the preparation process. But since everything went according to plan, the understudies stayed on the Earth.

Due to the lack of filming staff, the crew was not only engaged in their direct duties. According to Klim Shipenko, on the ISS he had to "independently shoot, transfer and save the footage, make backups." Whereas Julia Peresild served as a prop designer and make-up artist. And cosmonaut Anton Shkaplerov assisted the director.

The astronauts reacted to the idea of filming in orbit with curiosity, but also with a slight wariness. On the ISS, they have an extremely strict time-table, where everything is scheduled: time of getting up, time for breakfast (30 minutes), running machine (one hour), and work (8-9 hours). It was very difficult to include the filming into the schedule as well. The work plan had to be redone at the Mission Control Center. In addition, Anton Shkaplerov, Oleg Novitsky and Peter Zubov had to sacrifice their personal time or communication sessions with relatives for the sake of cinematography.

The budget of the film "The Challenge" was more than a billion rubles. Initially, the project was designed for a smaller amount — 905 million rubles, but during the shooting, the authors asked to expand the financing by another 250 million. As a result, expenses increased to 1.155 billion [3].

Conclusion

It was a very difficult and expensive job to make such a film. "The Challenge" became a real challenge not only for the cast, but also for the director

himself. This event was unique for the Russian cosmonautics: there was only one professional on board, and the rest of the members did not have such special training. The film was invented in one reality, shot in another, and reached cinemas in a third.

Sources and References:

1. Секреты съемок фильма «Вызов»: зачем режиссер брал в космос шлем для регби и как Юлия Пересильд справилась лучше профессиональных космонавтов. URL: https://kp-ru.turbopages.org/turbo/kp.ru/s/daily/27493.5/4752502/ (The link is active on 26.03.2025).
2. На Земле и орбите: где и как снимали фильм «Вызов». URL: https://www.vokrugsveta.ru/articles/na-zemle-i-orbite-gde-i-kak-snimali-film-vyzov-id923087 (The link is active on 16.03.2025)
3. «Вызов» космосу: как снимали фильм, который стоит больше миллиарда рублей. URL: https://dzen.ru/a/ZAmhUaYoEzE646tE. (The link is active on 26.03.2025 17.03.2025).

FEDOTOVA P., MIKHAILOVA T.A.

WOMEN IN LUNAR AND MARS EXPLORATION PROGRAMS

Department of Foreign Languages
Kemerovo state medical university, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor K.A. Demidenko

Abstract. The exploration of the Moon and Mars represents a fundamental area of contemporary space exploration. International programs, such as Artemis and the Moon to Mars strategy, view the participation of women as a fundamental element of future human missions. The role of women in the field of space exploration has historically been a significant one. Modern scientific and social methodologies are shaping a new model of space exploration based on the principle of equal participation. In this context, the study of the role of women in lunar and Mars programs is of particular interest.

Key words**:** women in space, Moon to Mars, Artemis program, gender equality, science, Mars exploration, Moon exploration, space missions.

ФЕДОТОВА П., МИХАЙЛОВА Т.А.

ЖЕНЩИНЫ В ПРОГРАММАХ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛУНЫ И МАРСА

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – к. филол. н., доцент К.А. Демиденко

Аннотация. Исследование Луны и Марса является ключевым направлением современной космической программы. Международные программы, такие как «Артемида» и стратегия «От Луны до Марса»,

рассматривают участие женщин как важнейший элемент будущих пилотируемых миссий. Исторически роль женщин в освоении космоса была значительной. Современные научные и социальные подходы формируют новую модель освоения космоса, основанную на принципах равноправного участия. В этом контексте изучение роли женщин в лунных и марсианских программах особенно актуально.

Ключевые слова: женщины в космосе, «От Луны до Марса», программа «Артемида», гендерное равенство, наука, исследование Марса, исследование Луны, космические миссии.

The exploration of outer space has been one of the most ambitious endeavors in human history. Since the mid-20th century space exploration has been closely associated with scientific progress and technological innovation. However, for many decades this field remained largely male-dominated, with women either excluded or underrepresented in key scientific and engineering roles.

Despite these limitations, women have contributed to the advancement of space science. The early pioneers, for instance Katherine Johnson, played a crucial role in calculating trajectories for space missions, including those within the Apollo program. Similarly, engineers and mathematicians, for instance Dorothy Vaughan, have made invaluable contributions to computational methods that ensure mission safety and accuracy [1].
As space exploration evolved, the role of women expanded. With the advent of modern programs such as the Artemis program, women are now actively involved not only as scientists and engineers but also as astronauts, mission commanders, and leaders in space agencies. The Artemis program is a significant milestone as it aims to land the first woman on the Moon, symbolizing a shift towards inclusivity and equality in space exploration [2].

The goal of exploring Mars has emphasized the importance of diverse participation. The complexity and duration of Mars missions require highly skilled, multidisciplinary teams in which gender diversity can lead to better problem solving, resilience and innovation.

Therefore, studying women’s roles in lunar and Mars exploration programs is relevant not only from a historical perspective, but also for understanding the future of human space exploration.

Objective: To examine the role and contributions of women in lunar and Mars exploration programs focusing on both historical and modern contexts.

Materials and Methods

This study is based on reviewing multiple sources, including:

- scientific articles from journals such as Nature and MDPI;
- official reports and publications of NASA;
- historical and biographical data on female scientists and astronauts;

Methods of analysis: literature review, historical analysis, case study approach

Results and Discussion

Women have contributed significantly to space exploration since the earliest stages. During the Apollo era, female mathematicians played a vital role in ensuring the success of missions. Katherine Johnson, for instance, was responsible for verifying flight trajectories and orbital mechanics calculations [1]. Her work ensured the success of missions such as Apollo 11, which landed the first humans on the Moon. Similarly, Dorothy Vaughan played a key role in the development of early computing systems, facilitating the transition from manual calculations to machine programming. This marked a significant technological advancement in space science. Despite this contribution, women were largely excluded from astronaut roles in the early days. The «Mercury 13» program showed that women could meet the requirements of spaceflight [3].

Societal changes led to more opportunities for women in science and engineering. Space agencies began to recognize the importance of diversity and inclusion.

Sally Ride, the first American woman in space, became a symbol of progress inspiring future generations [4]. Subsequent to this, a greater number of women participated in astronaut programs, contributing to missions encompassing space stations, satellite deployment, and scientific research.

In the contemporary era, astronauts such as Jessica Watkins have participated in long-duration missions aboard the International Space Station. Research has been conducted in microgravity, thereby contributing to the advancement of knowledge regarding human adaptation to space environments [5].

The Artemis program marks a new era in lunar exploration. One of its goals is to establish a human presence on the Moon for future Mars missions. A key feature of the program is its commitment to gender diversity. For the first time in history, this initiative will see a woman land on the Moon. This reflects a shift toward equality in space exploration, and NASA has implemented mentorship programs and outreach initiatives to support the next generation of female scientists and engineers as highlighted in reports such as «Women Launching Women» [6].

Mars exploration presents significantly greater challenges compared to lunar missions. These include:

1) long-duration space travel (6-9 months one way);
2) exposure to cosmic radiation;
3) psychological effects of isolation;
4) limited resupply opportunities.

In such conditions, the composition of the crew becomes critically important. Studies suggest that teams with a mix of men and women exhibit better problem-solving abilities and adaptability [7].

Women bring unique perspectives and approaches to teamwork, communication and crisis management. These qualities are valuable for Mars missions, where unexpected challenges may occur.

Despite significant progress, challenges still remain:

- underrepresentation in leadership positions;
- gender bias and stereotypes;
- limited access to funding and research opportunities in some areas;
- balancing professional and personal responsibilities.

In order to address the aforementioned challenges, there is a necessity for sustained institutional support, in addition to educational reforms and cultural changes [2].

Conclusion

Women have made invaluable contributions in lunar and Mars exploration programs. From early pioneers such as Katherine Johnson to modern astronauts like Jessica Watkins, they have significantly advanced our understanding of space. The evolution of programs such as the Artemis demonstrates a growing commitment to inclusivity and equality in space exploration. Today women also play a leading role in shaping the future of space missions.

As humanity prepares to explore Mars and beyond, ensuring gender diversity will be crucial for the success and sustainability of these missions. Supporting and empowering women in science and engineering is essential for the next era of space exploration.

Sources and References

1. NASA, n.d., Katherine Johnson and Dorothy Vaughan Contributions. –URL: https://www.nasa.gov (date of access 17.03.2026).

2. Nature, 2025, npj Microgravity. URL: https://www.nature.com/articles/ s41526-025-00495-8 (date of access 17.03.2026).

3. ESA, n.d., Mercury 13 – 50 Years of Humans in Space. – URL: https://www.esa.int/About_Us/50_years_of_ESA/50_years_of_humans_in_space/Mercury_13 (date of access 17.03.2026).

4. Wikipedia, n.d., Mae Jemison. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Mae_Jemison (date of access 17.03.2026).

5. NASA, n.d., Jessica Watkins – Astronaut Profile. – URL: https://www.nasa.gov/ people/ jessica-watkins/ (date of access 17.03.2026).

6. NASA, 2024, Women Launching Women: Mentorship in Artemis Program. – URL: https://www.nasa.gov/blogs/missions/2024/03/27/women-launching-women-how-nasa-mentors-artemis-generation/ (date of access 17.03.2026).

7. Sustainability Journal (MDPI), 2020, Sustainability. – URL: https://www.mdpi.com/2071-1050/12/24/10658 (date of access 17.03.2026).

8. Georgetown International Law Journal, 2020, Georgetown International Law Journal. – URL:

https://www.law.georgetown.edu/international-law-journal/wp-content/uploads/sites/21/2020/03/GT-GJIL200016.pdf (date of access 20.03.2026).

9. NASA, n.d., Dorothy Vaughan Center Dedication. – URL: https://www.nasa.gov/centers-and-facilities/johnson/nasa-johnson-dedicates-dorothy-vaughan-center-to-women-of-apollo/ (date of access 17.03.2026).

KHAIDAROVA M. A.

THE ETERNAL ORB: EVOLUTION OF THE MOON'S SYMBOLISM IN ART

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor: PhD, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. This article traces the evolution of the Moon as a symbolic and artistic motif from prehistory to the digital age. It examines its personification as a deity in ancient cultures, its recontextualization within Christian theology, and its transformation through Renaissance naturalism and seventeenth-century telescopic discoveries, which reframed the Moon as a physical place to be mapped. Romanticism later reimagined it as a mirror of human emotion, while contemporary art – from photorealism to virtual reality – uses the Moon as a palimpsest of shifting cosmological beliefs, scientific knowledge, and psychological concerns. Throughout history, the Moon remains a mutable canvas for cultural self-reflection.

Keywords: Moon in art, art history, symbolism, selenography, romanticism.

ХАЙДАРОВА М.А.

ВЕЧНОЕ СВЕТИЛО: ЭВОЛЮЦИЯ СИМВОЛИКИ ЛУНЫ В ИСКУССТВЕ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. В этой статье прослеживается эволюция Луны как символического и художественного мотива от доисторических времен до эпохи цифровых технологий. В ней рассматривается ее персонификация в качестве божества в древних культурах, ее переосмысление в рамках христианской теологии и ее трансформация благодаря натурализму эпохи Возрождения и телескопическим открытиям XVII века, которые изменили представление о Луне как о физическом объекте, подлежащем нанесению на карту. Романтизм позже переосмыслил ее как зеркало человеческих эмоций, в то время как современное искусство — от фотореализма до виртуальной реальности — использует Луну как палимпсест меняющихся

космологических верований, научных знаний и психологических проблем. На протяжении всей истории Луна оставалась изменчивой основой для культурной саморефлексии.

Ключевые слова: Луна в искусстве, история искусства, символизм, селенография, романтизм

Introduction

For as long as humans have looked to the night sky, the Moon has inspired wonder, fear, and awe. Its cyclical phases mark time, while its depiction in art reflects the cosmological beliefs, spiritual anxieties, and scientific understanding of each era. Its journey through art traces a transition from divine symbol to observed landscape, and finally to a complex metaphor for the human psyche.

Objective: To study the evolution of the Moon as a symbolic motif in art from prehistory to the present, examining how its depiction reflects shifting cosmological beliefs, scientific discoveries, and psychological concerns across different eras.

Materials and Methods

The article on the topic were analyzed using general scientific methods and historical method.

Results and Discussion

The earliest artistic representations of the Moon aimed not to capture its likeness but to encode its power. Paleolithic ancestors tracked its phases, as seen in the caves of Lascaux, where a series of dots and symbols beside animals forms a 17,000-year-old lunar calendar. This suggests that the impulse to create images was intertwined with the desire to chart the celestial rhythms that governed early life.

As civilizations formed, the Moon was personified into deities. In ancient Mesopotamia, the crescent moon symbolized the god Sin, whose power ruled the mysterious night—an iconography that influenced later cultures [3]. For the Greeks, the Moon was Selene, a chariot-racing goddess. On Roman sarcophagi, the myth of Selene and her mortal lover Endymion depicted the Moon not merely as a deity but as a symbol of everlasting love and eternal rest in the afterlife [1].

In Egyptian iconography, the Moon was central to Khonsu, the god of time and travel, depicted with a lunar disk on his head and serving as a protector of souls in the underworld. Thus, the ancient world established the Moon’s key symbolic associations: time, the realm of night and dreams, fertility, and the transition between life and death.

With the rise of Christianity, the Moon was demoted from deity to a created object but retained immense symbolic weight. In medieval art, it most commonly appeared in Crucifixion scenes, where the sun and moon – personified as the Church and Synagogue – were placed above the cross. Here, the darkened moon symbolized the old order passing away with Christ's death.

A revolutionary shift occurred in the early 15th century with Jan van Eyck. In his diptych The Crucifixion and Last Judgement (c. 1430–40), the moon appears not as a flat symbol but as a convincing globular body, its darker regions subtly suggested. This predated Galileo's telescopic drawings by nearly two centuries and marked the transition from a symbolic moon to an observed one – a physical presence in a believable space.

The invention of the telescope in the early 17th century forever changed humanity's relationship with the Moon. In 1609, Galileo observed that the Moon was not a perfect celestial sphere but a world with mountains and craters, shattering Aristotelian cosmology. His wash drawings, published in Sidereus Nuncius (1610), became among the most influential images in scientific and art history.

This new empirical view had an immediate impact on artists. In his fresco *The Immaculate Conception* (1612), Ludovico Cigoli – a friend of Galileo—painted the Madonna standing on a crescent moon. Yet this was no perfect abstract crescent; Cigoli depicted the moon with all the imperfections Galileo had observed: craters, mountains, and a rough, pitted surface. This bold choice placed a "flawed," Earth-like body beneath the Virgin, signaling that the Moon was no longer just a symbol – it was a place.

This sparked a "mapping" craze. Throughout the 17th century, astronomers and artists collaborated to produce increasingly accurate selenographic maps, naming lunar seas and craters. The Moon became a territory to be charted – a new world blending artistic skill with scientific inquiry.

If the 17th century sought to map the Moon, the 18th and 19th centuries sought to feel it [2]. The Romantic movement turned from pure rationality toward emotion, nature, and the sublime, making the Moon a symbol of introspection, melancholy, and the infinite.

No artist is more associated with this than Caspar David Friedrich. In works like *Two Men Contemplating the Moon* (c. 1819–20), figures gaze at a crescent moon not to conquer or map it, but to absorb its beauty and contemplate their place within nature and time. Here, the Moon serves as a spiritual catalyst for shared meditation and reverie.

This introspective quality reached a fever pitch with Vincent van Gogh. Painted from his asylum room in Saint-Rémy, *The Starry Night* (1889) presents a moon that is anything but calm—a radiant, swirling orb pulsating with intense energy. Van Gogh's moon externalizes inner turmoil, intertwining hope and madness. It is not a place to be visited, but a feeling to be experienced.

In the 20th and 21st centuries, the Moon's artistic symbolism fragmented and multiplied. Surrealists like Joan Miró used it as a biomorphic form – a playful yet potent symbol of dreams and the unconscious. After Apollo 11 in 1969, the Moon became paradoxically both more familiar and more distant: photographs demystified its barren surface yet heightened awe for its otherworldly reality.

Contemporary artists continue to explore its layered meanings. Vija Celmins has spent decades creating meticulous photorealistic drawings and paintings of the moon's surface, stripping it of narrative and presenting it as a pure object for contemplation –a study in texture, light, and time. Pop artists like Andy Warhol appropriated the image of the moon, turning it into a mass-media icon, reproduced and drained of its traditional mystery [3].

Perhaps the most fitting evolution is the 2019 virtual reality artwork To the Moon by Laurie Anderson and Hsin-Chien Huang. In this immersive experience, viewers "travel" to a lunar landscape populated by endangered species, ghostly dinosaurs, and floating symbols. It reimagines the moon not as a destination for conquest, but as a palimpsest of memory, myth, and ecological anxiety – a "visionary realm where past and future melt into the timelessness of a poetic present".

Conclusion

The moon's journey through art is a history of human consciousness itself. From the sacred symbol carved on a 5,000-year-old Irish tomb to the VR headset transporting a viewer to a digital lunar surface, the moon has been a constant canvas for our dreams, our knowledge, and our fears. It remains, as it ever was, a "rich palimpsest of accumulating connotations", always reflecting back not just light, but the face of the culture that gazes upon it.

Sources:

1. Boldonova, I. S. Hermeneutical Circle: The Moon and the Sun in the Chinese and Russian Worldviews // Vestnik NGLU. 2024. No. 68. Pp. 9–23.

2. Potashova K. A. Aesthetics and Metaphysics of Celestial Bodies in Pavlovsk Poems by V. A. Zhukovsky // Two Centuries of Russian Classics. – 2025. – Vol. 7, No. 2. Pp. 62–79.

3. Bagautdinov A. M., Bagautdinov A. M., Bagautdinova A. F. Upper Paleolithic Calendar. Theory of the Origin of the Calendar: Monograph. – Ufa: Aeterna, 2025. 110 p.

SHAMSHINA A. E., MARTIROSYAN V. A.

SURGERY IN GRAVITY-FREE

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor K.A. Demidenko

Abstract. The probability of medical emergencies requiring surgical intervention increases with the duration of space missions. Microgravity significantly alters human physiology, fluid behavior and surgical workflows, rendering conventional surgical techniques unsuitable for spaceflight conditions. This paper reviews the key physiological changes associated with microgravity, the technical challenges of performing surgery in space and how robotic and autonomous medical systems could play a part in future deep-space missions.

Keywords**:** microgravity, space surgery, human physiology, robotic surgery, space medicine, Mars missions, autonomous systems.

ШАМИШИНА А.Е., МАРТИРОСЯН В.А.

ХИРУРГИЯ В НЕВЕСОМОСТИ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – к. филол. н., доцент К.А. Демиденко

Аннотация. Длительные космические миссии повышают вероятность возникновения медицинских состояний, требующих хирургического вмешательства. Микрогравитация существенно изменяет физиологию человека, поведение жидкостей и организацию хирургического процесса, что делает традиционные методы хирургии непригодными для космических условий. В работе рассмотрены физиологические изменения организма, технические трудности космической хирургии и роль роботизированных автономных медицинских систем.

Ключевые слова: микрогравитация, космическая хирургия, физиология человека, роботизированная.

Human space exploration is rapidly shifting from short-term orbital missions to long-duration expeditions to the Moon and Mars. These missions will last months or even years, so having medical autonomy on board is essential. Unlike in low Earth orbit, it is impossible to evacuate to Earth during deep space travel, and communication delays prevent real-time telemedicine support [1, 2].

Surgery in space poses distinctive challenges due to microgravity, limited resources, and confined spacecraft environments [3]. Consequently, there is an imperative for the development of novel medical technologies and surgical methodologies to ensure the safety of crew members during future missions. On Earth, surgery relies on gravity for fluid behavior, positioning patients, instrument stability, and infection control. In microgravity, these assumptions no longer apply, creating unique physiological, technical, and logistical challenges that require innovative solutions [3].

Objective: To analyze the major physiological and technical challenges associated with performing surgery in microgravity and to evaluate the potential role of robotic and autonomous medical technologies in supporting surgical care during long-duration space missions

Material and Methods

This work is based on a narrative review of PubMed articles, NASA/ESA reports and publications on robotic surgery and telemedicine. It examines the physiological and engineering challenges of surgery in microgravity, as well as emerging robotic technologies for future Mars missions [1, 4].

Results and Discussion

Surgery in space is complicated by microgravity, due to the associated physiological changes, fluid and stabilization risks, and limited space. Miniaturized, semi-autonomous robotic systems with artificial intelligence (AI) are essential for providing precise and adapted surgical care in deep space, despite environmental constraints [4, 5].

Human space exploration has entered a new era of long-duration missions and deep-space travel. The International Space Station, lunar programs, and future Mars missions reflect a commitment to extending human presence beyond Earth [1, 4]. However, extended stays in space (which can last for months or even years) increase the risk of medical emergencies. In low Earth orbit, an emergency evacuation back to Earth is possible, albeit challenging. For Mars missions, however, this is impossible [1]. Real-time medical consultations are impractical due to communication delays of up to 20 minutes in one direction [3]. Therefore, spacecraft must be equipped with autonomous medical capabilities, including the ability to perform surgical procedures.

Surgery on Earth relies on gravity to control fluid behavior, patient positioning, instrument stability, and infection prevention. However, these assumptions no longer apply in microgravity, resulting in unique physiological, technical and logistical challenges that require innovative solutions [3].

Microgravity triggers significant physiological changes, affecting almost every organ system in the body. Immediate fluid redistribution causes blood and other fluids to shift towards the upper body. These results in facial swelling, increased intracranial pressure, and changes to vision. This phenomenon, known as “fluid shift”, can alter cardiovascular function, making surgical planning more complex [6].

Long-term exposure leads to bone density loss of up to 1.0–2.0% per month and muscle atrophy due to reduced physical activity and lack of gravitational resistance [6]. These changes increase the risk of fractures, complicate surgical recovery and raise the likelihood of postoperative complications.

Microgravity also impairs the immune system, reducing the body’s ability to fight off infections. Altered blood clotting and wound healing can further complicate surgical outcomes, necessitating modified medical protocols and spectated surgical strategies [6].

One of the most critical challenges is the behavior of fluids. In microgravity, blood does not flow downwards, but instead forms floating droplets that can spread throughout the spacecraft. This creates contamination risks and endangers the safety of the crew.

In order to address this issue, researchers have proposed the use of sealed surgical chambers and localized suction systems that are able to isolate the surgical field. The function of these systems is to prevent the escape of biological fluids into the spacecraft environment [3].

Another major challenge is stabilization. In microgravity, both the patient and the surgeon must be securely restrained. Even minor movements can interfere

with intricate surgical procedures. Specialized restraint systems, harnesses and anchoring mechanisms are therefore required [3]. The limited space available on spacecraft also restricts the size and type of medical equipment that can be carried. Therefore, surgical tools must be compact, lightweight and multifunctional [1].

Robotic systems are considered one of the most promising solutions for space surgery [5]. Miniaturized surgical robots can perform minimally invasive procedures with high precision and reduced risk of human error. Robotic surgery reduces the need for highly trained surgeons to be on board, enabling astronauts with limited medical training to assist with procedures [3]. Although remote guidance from Earth may still be necessary, communication delays mean that semi-autonomous or fully autonomous robotic systems are required. Artificial intelligence could support diagnosis, surgical planning and real-time decision-making [3, 5]. Autonomous medical technologies will be crucial in ensuring the safety of crew members on deep space missions.

Future Mars missions present unique medical challenges. For example, communication delays make real-time remote surgery impossible [3]. Therefore, onboard medical systems must be capable of operating independently. Crew members may require advanced medical training, and spacecraft must include dedicated medical module [1, 4]. Autonomous surgical robots, AI-assisted diagnostics, and advanced life-support systems will all play a critical role [5]. Surgery in space is not merely a matter of medical concern; it is also a strategic imperative for the exploration of deep space. [1].

Conclusion

Due to its complex, interdisciplinary nature involving medicine, engineering, robotics and space science, performing surgery in microgravity poses significant challenges. Although there are still significant obstacles to overcome, research indicates that surgical procedures in space are technically feasible. [4].

Developing autonomous robotic systems and specialized medical protocols is essential for ensuring the safety of astronauts on future missions to the Moon and Mars. Continued research in space medicine will be crucial to the next era of human exploration [1, 5, 6].

Sources and References

1. NASA Human Integration Design Handbook. – URL: https://www.nasa.gov/hhp/human-integration-design-handbook (date of access 20.03.2026).

2. NASA Space Medicine Overview (Human Research Program). – URL: https://www.nasa.gov/hrp (date of access 20.03.2026).

3. Surgery in Space: Electronic Resource // Scientific American. – URL: https://www.scientificamerican.com/ (date of access 20.03.2026).

4. ESA Space Medicine Research : Electronic Resource / European Space Agency. – URL: https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/ (date of access 20.03.2026).

5. MIRA Surgical Robot : Electronic Resource / Virtual Incision. – URL: https://virtualincision.com/ (date of access 20.03.2026).

6. Effects of Microgravity on Human Physiology. PubMed: National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine. – URL: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/ (date of access 20.03.2026).

SHAFIKOVA A.S., PAULS O.V.

INTERSTELLAR: "A BRIDGE BETWEEN ART AND SCIENCE"

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, G.A. Zavyalova

Abstract. The article is devoted to the analysis of Christopher Nolan's film "Interstellar" which is often considered the most scientific in modern film fiction, but is also judged harshly by many viewers and critics. The film made a significant contribution both to popularizing Einstein's theory of relativity and the public's understanding and of complex scientific concepts.

Keywords**:** black holes, science, physics, wormhole, general relativity, quantum field theory.

ШАФИКОВА А.С., ПАУЛЬС О.В.

ИНТЕРСТЕЛЛАР: «МОСТ МЕЖДУ ИСКУССТВОМ И НАУКОЙ»

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Г.А. Завьялова

Аннотация. Статья посвящена анализу фильма Кристофера Нолана "Интерстеллар", который многие называют самым научным в современной киновселенной, однако при этом претензии ему предъявляют со всей строгостью. Фильм внес существенный вклад как в популяризацию теории относительности Эйнштейна, так и в понимание общественностью сложных научных концепций.

Ключевые слова: черные дыры, наука, физика, червоточина, общая теория относительности, квантовая теория поля.

The film "Interstellar" directed by Christopher Nolan, released in 2014, not only became a cult among many fans of science fiction, but also set a new bar in the genre. And this is not surprising — the drama about interstellar travel perfectly combines a well-developed plot, good acting, a solid scientific base and breathtaking footage. Special respect is due to the fact that the creators of the picture tried to use computer graphics less often: filming of both terrestrial and alien landscapes took place in different picturesque corners of the world.

Objective: To study some interesting facts and the history of the creation of the film “Interstellar”.

Materials and Methods

The material for this study was various literature on the filming of "Interstellar". The research methods included the analysis and structuring of the data obtained.

Results and Discussion

The film "Interstellar" combines scientific authenticity and fiction, focusing on the black hole “Gargantua” as the central element of the plot. When creating the image of a black hole, the filmmakers collaborated with Nobel Prize-winning physicist Kip Thorne, which made it possible to visualize gravitational lensing, an accretion disk, and time dilation near the event horizon based on real equations of general relativity. The visual effects were developed by the studio Double Negative using new software, which led to scientific discoveries and the publication of articles. Despite some simplifications for dramatic effect, such as the unstable orbit of Planet Miller, the film has become a cultural phenomenon, demonstrating a synthesis of science and art.

Kip Thorne is a physicist at the California Institute of Technology. Kip had wanted to be involved in making a time travel film for a very long time and was attached to making the film from the very beginning. Kip Thorne was not just a consultant that the director could call in when he had a scientific question. Thorne personally conducted a huge amount of research and calculations to make sure that everything shown in the film was scientifically sound [1].

When he was hired as director, Thorne made Nolan promise two things: nothing in the film should violate the known laws of physics, and everything that would be shown in the film should come from a scientist, not a screenwriter. Nolan, of course, agreed with all the points.

However, sometimes it came to friendly battles due to the fact that Nolan wanted to include traveling at the speed of light in the film, and this would violate the laws of physics [1; 3].

Perhaps one of the most significant merits in achieving Nolan's goal of maximum realism is the depiction of the Gargantua black hole. After receiving entries from Thorne, the filmmakers did their best to show the behavior of light in a black hole and wormhole. For “Double Negative”, this task necessitated writing a completely new physical renderer.

Nolan sent a visual effects supervisor, Paul Franklin, to help Thorne. Together, they developed an equation that imitated real-world physics for their effects software.

Actually, according to this equation, the black hole in the film was created. By the way, recreating the effect took a year of work and a team of more than 30 people.

One of the biggest challenges the team faced was getting the rendering program to treat the light as if it were traveling along curved paths because it was next to a massive object.

Given the new instructions, it took more than 100 hours for the computer to render certain frames, but it was clearly worth it, because the result is one of the greatest and most memorable visual effects scenes in the history of cinema. Since the effects software used to create the black hole in the film was based on real physics, and it was also the deepest rendering of a black hole in the history of cinema, the team had a rare opportunity to look inside a real black hole. Eugenie Von Tanzelman, one of the graphics supervisors in the film, created an accretion disk by making a flat multicolored ring and releasing it into orbit around a computerized rotating black hole.

What happened next surprised everyone, including physicist Kip Thorne. The accretion disk, which is a belt of superheated gas and matter rotating around the event horizon, actually deformed, so it appeared above, below, behind and around the object.

This discovery actually led to the publication of several real scientific papers on the topic of gravitational lensing in the context of supermassive black holes.

It is also worth mentioning the wormhole unfolded next to Saturn through which the main characters were flying. Physically, it is a tunnel connecting two remote regions of space-time. These regions can both be located in the same universe and connect different points of different universes (within the framework of the multiverse concept). Depending on the possibility of returning through the hole, they are divided into passable and impassable ones. Impassable holes close quickly and make it impossible for a potential traveler to make the return journey.

From a mathematical point of view, a wormhole is a hypothetical object obtained as a special nonsingular (finite and physically meaningful) solution to the equations of Albert Einstein's general theory of relativity (GR). Wormholes are usually depicted as a bent two-dimensional surface. You can get from one side of it to the other by moving in the usual way. Or you can make a hole and connect both sides with a tunnel. In the visual case of two-dimensional space, it can be seen that this makes it possible to significantly reduce the distance [4].

In the two – dimensional mouth of the wormhole, the holes from which the tunnel begins and ends have the shape of a circle. In three dimensions (as in the movie), the mouth of a wormhole looks like a sphere. Such objects are formed from two singularities in different regions of space-time, which in hyperspace (a space of higher dimension) are pulled together to form a hole. Since the wormhole is a space-time tunnel, it is possible to travel through it not only in space, but also in time.

In Interstellar, the wormhole was passable and connected different galaxies in the universe. But in order to return through it, the wormhole must be filled with matter possessing the negative average mass density that prevents the tunnel from

closing. There are no elementary particles known to science with such properties. However, they are likely to be part of dark matter.

It is believed that such a wormhole can be trapped in quantum foam, and then expanded and made potentially suitable for travel through hyperspace. Such foam represents fluctuations of space at Planck length scales, where the laws of classical general relativity do not work, since it is necessary to take into account quantum effects [2; 3].

Another way to create a wormhole is by stretching one area of space, forming a hole with a singularity that reaches into another area of space in hyperspace. In both cases, it is proposed to maintain the permeability of the wormhole by passing matter with a negative mass density through it. Such projects do not contradict general relativity.

While Matthew McConaughey (along with a robot) is flying around exoplanets and into a black hole, the professor left on earth, played by Michael Caine, is trying to solve a kind of "gravity equation" that would allow quantum mechanics and general relativity to be combined into one theory and thereby understand the physics of wormholes and black holes.

And, it should be said that Michael Caine's character does not suffer alone. The creation of a universal theory linking general relativity and quantum mechanics is the main task of most modern mathematical string theory physicists. The main task of the theory is to combine all four fundamental interactions: strong, weak, electromagnetic and gravitational. The first three forces are described by quantum field theory (QFT), a mathematical model of modern particle physics, and the last one is studied by general relativity. At the same time, general relativity does not contradict QFT, since it deals with phenomena at other scales of lengths and energies. But if general relativity deals with cosmological objects of huge masses, then QFT is applicable at the subatomic level.

The problem is that both theories come into conflict with each other at the Planck scale, since quantum corrections need to be taken into account in general relativity. So, in a black hole, quantum effects lead to its evaporation. The quantum version of general relativity, obtained in a similar way to QFT, turns out to be nonrenormalizable, that is, the observed quantities cannot be made finite. Much of the research in this area is devoted to solving this issue. String theory itself (M-theory) is based on the assumption that at the Planck scale there are hypothetical one-dimensional objects — strings, whose excitations are interpreted as elementary particles and their interactions.

However, the causes and mechanisms of this phenomenon are still under study.

Conclusion

The film “Interstellar” (2014) is an ambitious science fiction project that combines elements of drama, relativity theory and amazing fantastic ideas about time and space travel. The creation of the film was a lengthy and complex process

that included working on the idea, script, and filming. By combining accurate physics with filmmaking, “Interstellar” inspired crucial scientific discoveries.

Sources and References

1.Interstellar: how space works in the new film Christopher Nolan. — [Electronic resource] // Tape.Roo: online newspaper. — 2014. — November 18. URL: https://lenta.ru/articles/2014/11/18/interstellar / (accessed: 03/26/2026).

2. The black hole in the movie "Interstellar": how it works, the story of its creation / Denis Bystrov. — [Electronic resource] // Cyber.Sports.ru: website. — URL: https://cyber.sports.ru/cinema/blogs/3354307.html (date of request: 03/26/2026)

3. Little-known facts about the filming of the movie "Interstellar" [Electronic resource] // Pikabu: website. — URL: https://pikabu.ru/story/maloizvestnyie_faktyi_o_semkakh_filma_interstellar_8286626 (accessed: 03/26/2026).

4. Interstellar: inside a black hole and a Tesseract [Electronic resource] // Habr: website. — URL: https://habr.com/ru/articles/391845 / (date of access: 03/26/2026).

SHAFIKOVA A.S. PAULS O.V.

CRAZY THEORIES ABOUT SPACE

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, G.A. Zavyalova

Abstract. The article is devoted to incredible theories about the cosmos. Not all of these crazy theories are born in the same way. Most of them really sound crazy, but sometimes due to their complexity (more often entanglement) and abundance of details, such theories can be very plausible. Many theories are not scientifically confirmed and are nothing but people's speculations.

Keywords**:** space, theory, Universe, black and white holes, moon, Solar system, meteor.

ШАФИКОВА А.С. И ПАУЛЬС О.В.

БЕЗУМНЫЕ ТЕОРИИ О КОСМОСЕ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Г.А. Завьялова

Аннотация. Статья посвящена невероятным теориям о космосе. Не все эти безумные теории рождаются одинаково. Большинство из них действительно звучат странно. Но бывает и так, что, благодаря своей сложности (чаще запутанности) и обилию деталей, такие теории могут быть

очень правдоподобными. Многие теории не подтверждены научно и являются лишь домыслами.

Ключевые слова: космос, теория, Вселенная, черные и белые дыры, Луна, Солнечная система, метеор.

Looking at the stars in the night sky, it is hard not to wonder what lies beyond our earthly existence. Today we are to immerse ourselves in the fascinating world of cosmic theories. Space is not only a vast expanse full of stars and planets, but also a source of inspiration for fantasy and exploration. We will look at the most unusual and provocative ideas that have ever appeared in the minds of scientists, writers and dreamers.

Objective: To study and analyze various theories about space, to enrich scientific understanding in this field.

Material and Methods

The material for this study was various articles on non-standard cosmological theories served. The research methods included comparison and analysis of the data obtained.

Results and Discussion

1. *Venus was a comet.* Scientist and psychiatrist Immanuel Velikovsky wrote in his work "Worlds in collision" that about 3,500 years ago, a huge cosmic body hit Jupiter. As a result of this collision, a piece broke off from the planet and began to wander like a comet through the Solar System and at one point even caused many biblical catastrophes, until it eventually formed the planet Venus. Physicists and astronomers have almost unanimously rejected Velikovsky's theories. Nevertheless, Velikovsky's theory has gained great popularity. Most likely, people were attracted by the form and content in which the author presents various biblical stories and ancient mythology to the reader.

2. *The ekpyrotic scenario.* Surely many of you have heard about the theory of the Big Bang, in the process of which the Universe emerged from one tiny particle, which is still expanding and stretching. In this theory, the universe has a cylindrical shape, and the events taking place in it are periodically repeated. The essence of the theory is that two or more multidimensional universes collided and gave rise to our universe. The theory of the Big Bang relies more on assumptions about the mechanisms that allow our Universe to exist.

3. *White holes.* If there are black holes somewhere, then why not assume the existence of white holes? Black holes are the most mysterious objects in the Universe, possessing a very powerful gravitational attraction that absorbs all matter near itself. If we assume the existence of white holes, then theoretically their event horizon would work in the completely opposite direction and instead of drawing in all living and inanimate things, it would on the contrary push everything away from itself. Any matter near a white hole will cause its destruction. Since black holes do exist and are formed as a result of the destruction

of stars, that is, where matter exists, the possibility of the existence of white holes is most likely impossible.

4. *The universe as a hologram.* The idea about the universe as a hologram is based on the assumption that space and time in the Universe are not continuous. When a certain magnification scale is reached, the Universe takes the form of an image with very low quality and therefore uninformative. As a result, the theory suggests that the Universe actually exists in only two dimensions, and the third dimension is an illusion, or a hologram. The main difficulty in proving or disproving this theory is that nothing in this world can travel faster than the speed of light. Thus, it is not possible to determine whether the world around us is reality or a hologram.

5. *Observing dark energy makes it unstable.* Scientists currently believe that matter (rocks, glass, water) occupies about 4 percent of the space in the Universe. More than 26 percent are devoted to dark matter, but you can't touch or see it. All we know about it is that it exists. The remaining 70 percent of the space is occupied by dark energy. Scientists do not know what it is, but they consider it to be an accelerating factor in the expansion of the Universe. Professor Lawrence Krauss theorizes that observing dark energy «can shorten the lifetime of the entire Universe». If we observe dark energy, we can upset its internal quantum clock, which in turn can cause matter to return to an earlier form.

6. *The black hole paradox.* Nothing, not even the smallest particle of light, can escape the fate of being swallowed up inside a black hole if it happens to be nearby. Unfortunately, scientists do not yet know what happens to an object that gets inside a black hole. Previously, it was believed that black holes can actually completely destroy the entire essence of an object, but Stephen Hawking rejected this idea. Instead, the scientist suggested that information might actually still exist, but in a completely different form.

7. *Does the Moon rotate?* When you look at the Moon, it always looks the same. In fact, the Moon rotates. It only takes about one month to complete this process. The Moon rotates around its axis and the Earth, so the natural satellite of our planet is always turned towards us with only one side. This effect is called synchronous rotation. At most, only 59 percent of this celestial body can be seen from Earth. The remaining 41 percent will never be seen by an observer from Earth.

8. *The doctrine of eternal ice.* The crazy theory of the creation of our Solar system looks something like this: a long time ago, a cosmic body containing a huge amount of frozen water collided with a giant super-sun (a fiery sphere). As a result of this disaster, the icy object exploded, releasing water vapor. It crystallized and turned into many blocks of ice scattered throughout the Universe. Hörbiger believed that the planets of our Solar system were originally formed from just these blocks of ice. And in his opinion, hail falling to Earth is a consequence of meteors hitting the Earth's atmosphere.

Conclusion

The theories mentioned above are not only entertaining, but they also highlight the importance of critical thinking and a scientific approach. They remind us that science is not only rigorous formulas and proofs, but also an endless quest for knowledge. Scientific discoveries often arise from bold ideas, and in this context, crazy theories can become a catalyst for new research.

Sources and References

1. Хижняк Н. 10 безумных теорий о космосе. URL: https://hi-news.ru/eto-interesno/10-bezumnyx-teorij-o-kosmose.html#i-6 (The link is active on 16.03.2025).

2. Theories of the Universe: The Universe As a Hologram. URL: https://www.factmonster.com/math-science/space/universe/theories-of-the-universe-the-universe-as-a-hologram (The link is active on 16.03.2025).

3. Лженауки. Доктрина вечного льда. URL: https://rutube.ru/video/59a52717c15657420c573b515ad68250/ (The link is active on 16.03.2025).

SHIPILOV A.I.

THE ACCURACY OF SPACE IMAGERY IN RUSSIAN AND FOREIGN CINEMA

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Russia, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. This article examines how scientifically accurate depictions of space are achieved. It explores how scientifically inaccurate films can appear believable, and identifies differences in approaches between Russian and American cinema. Particular attention is paid to how cinema of the time reflected ideological changes. It concludes by noting that contemporary Hollywood cinema is more focused on spectacle than scientific accuracy.

Keywords: authenticity, cinema, scientific accuracy, space, cinematography.

ШИПИЛОВ А.И.

ДОСТОВЕРНОСТЬ ИЗОБРАЖЕНИЯ КОСМОСА В ОТЕЧЕСТВЕННОМ И ИНОСТРАННОМ КИНЕМАТОГРАФЕ

Кафедра иностранных языков
Кемеровский государственный медицинский университет, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. В этой статье рассматривается, как достигается научная точность изображения космоса. В ней исследуется, как фильмы, не соответствующие научным данным, могут выглядеть правдоподобно, и выявляются различия в подходах между российским и американским

кинематографом. Особое внимание уделяется тому, как кино того времени отражало идеологические изменения. В заключение авторы отмечают, что современное голливудское кино больше ориентировано на зрелищность, чем на научную точность.

Ключевые слова: достоверность, кино, научная точность, космос, кинематограф.

Introduction

When watching a space film, modern viewers rarely consider how closely everything onscreen corresponds to reality. Space cinema today emphasizes the beauty of the shot rather than scientific accuracy. The challenge of achieving authenticity in space films lies at the intersection of multiple factors: scientific accuracy, technical capabilities, artistic representation, and audience perception.

Objective: To study how scientific accuracy is achieved in domestic and foreign cinema.

Materials and Methods

The study materials include feature films, scientific articles from peer-reviewed journals, and analytical materials from open sources. The study uses a combination of qualitative research methods, including comparative historical analysis, intertextual analysis, analysis of scientific consulting practices, and visual analysis.

Results and Discussion

This article examines how a sense of authenticity is created in Russian and foreign cinema, how the approach of Russian and Soviet cinema differs from that of Hollywood, and why sometimes completely unreliable films are more compelling than those that emphasize documentary authenticity [1].

The most important factor in achieving scientific authenticity in film is the involvement of scientists in the production process, who serve as consultants to the film crew. Scientists not only check the script for errors but also create a believable visual representation of future technologies [2].

One of the first films to feature a scientist as a consultant was Fritz Lang's «Woman in the Moon» (1929). Rocket engineer Hermann Oberth served as a consultant. His visual model of spaceflight, created for the film, not only made the film more believable but also had a significant influence on real-life rocketry. Scientific and technical realism in lunar exploration films, which were made before the actual development of the satellite, sometimes offered not just adherence to science but also their own engineering solutions, demonstrating the nonlinear nature of technological development [3].

Disputes often arise between art and science. Hermann Oberth, for example, insisted that the Moon should have no atmosphere, so the film's characters must wear spacesuits. But such a commitment hindered the development of the love story-how would the characters converse and hold hands? So, the director decided to remove the spacesuits. However, the appearance of the

rocket and its launch were designed precisely according to the engineer's recommendations. There is no coincidence that the film was ahead of its time, as if predicting the real-life space launches that occurred decades later. Stanley Kubrick’s 1968 film «2001: A Space Odyssey» became the gold standard for scientific consulting. Consultations with NASA engineers and astrophysicists helped create an image of space that closely resembled reality. Now, sound is eliminated in a vacuum, spacecraft are well-designed, and movements in zero gravity are the same as in real space. However, scientific accuracy was not the key goal; it helped create a compelling image of the future that captured the audience’s attention [1].

The Soviet and Russian approaches to depicting space have their own specific characteristics, which are linked to the changing role of technology in public consciousness throughout the 20th and early 21st centuries.

In pre-war Soviet space films, spacecraft were portrayed as a force that could threaten humanity. But after the launch of the first satellite, space became a symbol of pride and national treasure, and cinema began to reflect this. At that time, cinema was expected to combine science fiction with a certain propaganda. Such films included «Road to the Stars» (1957) and «Planet of Storms» (1962). It was important to convey not so much authenticity as the ideology of the time: it was necessary to show that Soviet science was superior to Western science. Nevertheless, the films were technically meticulously crafted, with real engineers and designers invited to participate [1].

Modern Russian cinema continues this tradition. Klim Shipenko's «Challenge» (2023) became the first film shot in real space aboard the International Space Station. Here, authenticity is not another mathematical calculation or consultation with scientists, but the very presence of a movie camera in orbit. One might think this is a documentary rather than a feature film, but the film is capable of conveying real drama within the frame [4].

Modern foreign, primarily American, cinema emphasizes spectacle rather than scientific accuracy and ideological aspirations. American space films often deliberately violate scientific accuracy for the sake of drama. For example, «Armageddon» (1998), which contains numerous scientific inaccuracies, or «Gravity» (2013), which has numerous flaws in orbital mechanics, nevertheless enjoy enormous success with the general public. Viewers overlook the lack of accuracy for the emotional impact they evoke [3].

These assumptions operate through the use of realism codes-visual devices that compel the viewer to believe what's happening on screen and accept everything as fact. This can be seen in George Lucas's world-famous «Star Wars» franchise. If the film showed a silent explosion or multiple laser shots from ships in a continuous line, it would cause discomfort to the viewer. Therefore, many directors deliberately violate scientific accuracy to maintain an emotional connection with the audience [3].

However, there are exceptions in American cinema. Christopher Nolan's «Interstellar» (2014) was created with the help of Kip Thorne, a theoretical physicist, astronomer, and Nobel Prize-winning physicist whose research formed a solid foundation for the film. Thorne used real-world equations to help the team create the believable behavior of light around a black hole. The film uses the silence of a vacuum as a sound tool, allowing the viewer to become more immersed in the action without causing discomfort [2].

Conclusion

Domestic and foreign cinema demonstrate different approaches to depicting space. Soviet cinema sought to showcase the country's achievements, Russian films explore new forms, and American cinema strives to emotionally engage the viewer, allowing some inaccuracies to be overlooked [3, 4].

The development of digital technology makes it possible to create objects that cannot exist in reality and are not subject to the laws of physics, yet they will appear absolutely realistic. This presents researchers with the challenge of creating not only interesting and beautiful images, but also physically accurate ones [2].

Sources and References

1. Gribakina, T.E. From “The Death of Sensation” to “The Challenge”: The Dynamics of the Image of Future Technical Progress in Russian Cinema // ABYSS. 2025. No. 2 (32). P. 80–90. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/giperrealizm-v-tsifrovom-kinematografe-na-primere-seriala-antologii-lyubov-smert-i-roboty (accessed: March 28, 2026).

2. Kirby, D.A. Scientific Consultants, Fictional Films and Scientific Practice // Social Studies of Science. 2003. Vol. 33. No. 2. P. 231–268. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/2004-02-014-kirbi-d-a-nauchnye-konsultanty-hudozhestvennye-filmy-i-praktika-nauki-kirby-d-a-science-consultants-fictional-films-and (accessed: March 28, 2026).

3. Sivkov, D.Y. Communications of Technoscience and Science Fiction: The Exploration of the Moon in Cinema before the Apollo Program // Science of Television. 2017. No. 12. P. 107–125. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kommunikatsii-tehnonauki-i-fantastiki-osvoenie-luny-v-kinematografe-do-realizatsii-programmy-appolon. (accessed: March 28, 2026).

4. Nepiyipov, V.V. Hyperrealism in Digital Cinema (Using the Example of the Anthology Series “Love, Death & Robots”) // Science of Television. 2021. Vol. 17. No. 3. P. 73–94. – URL: http://filos.univ-orel.ru/abyss_issue/32/7 (accessed: March 28, 2026).

SHIROBOKOVA A.E., PONAMAREV D.S.

MICROBES IN SPACE

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor: PhD in Philology, Associate Professor K.A. Demidenko

Abstract. This article is focused on the adaptation of microorganisms to the conditions of the space environment, their interaction with astronauts, the prevention of contamination of the Earth with bacteria from other planets and outer space, as well as the prospects for the research and application of bacteria in space missions.

Keywords**:** space, bacteria, research, survival, space missions.

ШИРОБОКОВА А.Е., ПОНАМАРЕВ Д.С.

МИКРОБЫ В КОСМОСЕ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель: канд. филол. наук, доцент К.А. Демиденко

Аннотация. Статья посвящена адаптации микроорганизмов к условиям космической среды, их взаимодействию с космонавтами, профилактике заражения Земли бактериями с других планет и из космоса, а также перспективам исследования и применения бактерий в космических миссиях.

Ключевые слова: космос, бактерии, исследование, выживание, космические миссии.

Introduction

The environment of space presents extreme conditions: vacuum, radiation, drastic temperature fluctuations, and zero gravity. Despite these challenges, microorganisms have demonstrated remarkable resilience, making their study important for space exploration, astronaut health, and the search for extraterrestrial life. Understanding microbial behavior in space is essential not only for protecting astronauts but also for ensuring the success of long-duration missions and preventing planetary contamination.

Objective: To study the features of microorganisms living in space, as well as their interaction with astronauts.

Material and Methods

This research is based on a review of existing studies on microbial survival in space, metagenomic analyses of the ISS environment, and experimental data from space missions such as Tanpopo, BIOSPEX and EXPOSE-E. Sources include journals such as Microbiome, Astrobiology and Frontiers in Microbiology. Methods include comparative analysis of microbial adaptation

mechanisms, contamination risk assessment and evaluation of biocontrol strategies.

Results and Discussion

The paper examined experiments confirming the existence of microorganisms resistant to space conditions and their impact on the health of astronauts. It also examined the prospects and shortcomings of studying microbes living in space and their impact on the development of science.

Speaking about microbial survival in space, one should consider resilience and adaptation of microorganisms.

Resilience. Numerous studies have demonstrated that certain bacteria and fungi can withstand the harsh conditions of space. One of the most striking examples is the Tanpopo experiment, conducted by the Japan Aerospace Exploration Agency, which showed that Deinococcus bacteria could survive in space for up to three years. The experiment demonstrated that microbial colonies larger than 0.5 mm survived exposure to cosmic radiation and vacuum, supporting the idea that microbes can endure interplanetary transfer [1].

Another significant experiment, BIOSPEX, conducted by NASA and the European Space Agency, revealed that spores of Bacillus subtilis could survive prolonged exposure to space conditions, provided they were shielded from direct UV radiation. Upon returning to Earth, these spores retained their ability to germinate and reproduce, indicating that space borne microbes can potentially colonize new environments [2].

Adaptation and mutation in space. Studies suggest that microbes not only survive but also undergo genetic and physiological adaptations in response to space conditions. On the International Space Station, strains of Pseudomonas aeruginosa exhibited increased resistance to antibiotics and stress factors compared to their Earth equivalents. This adaptation is likely due to zero-gravity-induced changes in gene expression, which enhance bacterial survival mechanisms [3].

One hypothesis is that zero gravity affects microbial stress responses, leading to faster mutation rates and the potential appearance of more virulent strains. This presents challenges for astronaut health, as space-adapted microbes may become harder to treat and more resistant to conventional antimicrobial strategies [4].

One of the issues for consideration is microbes on space stations

Microbial contamination and risks. Microorganisms are continually introduced to the ISS through human skin, supply items, and ventilation systems. A metagenomic analysis of the ISS air and surfaces revealed that Staphylococcus, Bacillus, and Fusarium species dominate the microbial environment in the station [5].

While some microbes are harmless, others pose risks. Fungal species like Aspergillus and Penicillium are particularly concerning, as they can damage spacecraft materials and the respiratory systems of astronauts. Long exposure to

these fungi in a closed environment can cause allergic reactions and respiratory issues [6].

Biocontrol strategies. To reduce microbial risks, astronauts follow strict hygiene protocols, including UV sterilization, HEPA filtration, and antimicrobial coatings on surfaces. However, complete sterilization is neither feasible nor desirable, as beneficial microbes play a crucial role in human health [7].

NASA is exploring the concept of probiotic biocontrol, where beneficial bacteria could be used to outcompete harmful microbes and stabilize microbial communities in space habitats. This strategy could be vital for maintaining astronaut health during long-term missions [8].

Scientists are facing the question of whether and how the microbes can be used in future space exploration.

Planetary protection and contamination risks. Understanding microbial behavior in space is critical for preventing forward contamination and backward contamination. Space agencies enforce strict sterilization protocols to minimize these risks. As missions progress, planetary protection will play a crucial role in maintaining the integrity of microbial communities [9].

Application of microbes in spaceflights. Microbial studies in space also have significant implications for long-duration missions, such as those to Mars. If microbes can be harnessed for biotechnological applications such as biodegrading waste, producing oxygen, or aiding in closed-loop life support systems they could become essential for sustaining human colonies beyond Earth [10].

Impact on astronaut health. A study published in *Cell* journal analyzed over 800 surface samples from the ISS and found a significant lack of microbial diversity compared to Earth environments. This deficiency in beneficial microbes may explain why astronauts frequently experience immune-related issues such as rashes, cold sores, fungal infections, and other problems related to impaired local immunity [11].

Conclusion

Microbes in space demonstrate extraordinary adaptability, from surviving extreme conditions to mutating in zero gravity. Their presence in space stations presents both risks and opportunities, necessitating continuous monitoring and careful research. Additionally, microbial studies support the panspermia hypothesis, which states that life could transfer between planets, raising serious questions about the origins of life in the universe.

Future research should focus on how microbial adaptation in space affects astronaut health, spacecraft maintaining, and planetary protection. As space exploration advances, understanding microbial resilience will be key to ensuring safe, sustainable, and successful missions.

Sources and References

1. Kawaguchi et al. Frontiers in Microbiology. URL: https://www.frontiersin.org /articles/10.3389/fmicb.2020.01550/full. (date of access 25.03.2025).

2. Horneck et al. Astrobiology. URL: https://www.liebertpub.com /doi/10.1089/ast.2011.0734. (date of access 25.03.2025).

3. Mauclaire et al. Microbiome. URL:https://microbiomejournal. biomedcentral.com/articles/10.1186/s40168-019-0692-4. (date of access 25.03.2025).

4. Magruder et al. mSystems. URL: https://journals.asm.org/doi/ 10.1128/mSystems.00240-20. (date of access 25.03.2025).

5. Checinska Sielaff et al. Microbiome. URL: https://microbiomejournal. biomedcentral.com/articles/10.1186/s40168-018-0585-2. (date of access 25.03.2025).

6. Venkateswaran et al. Fungal Ecology. URL: https://www.sciencedirect.com/ science/article/abs/pii/S1754504816300863. (date of access 25.03.2025).

7. Pierson & Botkin Acta Astronautica. URL: https://www.sciencedirect.com/ science/article/pii/S0094576517304988. (date of access 25.03.2025).

8. Rettberg et al. Life. Available at: https://www.mdpi.com/2075-1729/11/3/230. (date of access 25.03.2025).

9. Rummel et al. Astrobiology. URL:https://www.liebertpub.com/ doi/10.1089/ast.2013.1038. (date of access 25.03.2025).

10. Venkateswaran et al. Fungal Ecology. URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1754504816300863. (date of access 25.03.2025).

11. Schwendner & Horneck Microbial Biotechnology. URL: https://www.microbialbiotechjournal.com /articles/10.1111/1751-7915.14067. (date of access 25.03.2025).

SHERBAKOVA M.A., AGAFONOVA S.V.

SPACE AS A SOURCE OF INSPIRATION FOR FASHION DESIGNERS

Department of Foreign Languages
Kemerovo State Medical University, Kemerovo
Supervisor – PhD in Philology, Associate Professor L.V. Gukina

Abstract. The article explores the relationship between the world of fashion and space themes. It examines key fashion shows that have drawn inspiration from astronomy and space exploration since the 1960s, when interest in space became especially relevant in the context of the space race. The influence of space aesthetics on design solutions is considered, including the use of innovative materials, futuristic silhouettes and bright color palettes that reflect the space atmosphere.

Keywords*:* space, fashion, design, show, outfit.

ЩЕРБАКОВА М.А., АГАФОНОВА С.В.

КОСМОС – ИСТОЧНИК ВДОХНОВЕНИЯ ДЛЯ МОДНЫХ ДИЗАЙНЕРОВ

Кафедра иностранных языков
Кемеровского государственного медицинского университета, г. Кемерово
Научный руководитель – канд. филол. наук, доцент Л.В. Гукина

Аннотация. В статье исследуется взаимосвязь между миром моды и космической тематикой. В нем рассматриваются ключевые модные показы, которые черпали вдохновение в астрономии и освоении космоса с 1960-х годов, когда интерес к космосу стал особенно актуальным в контексте космической гонки. отражая космическую атмосферу.

Ключевые слова: пространство, мода, дизайн, шоу, наряд.

More than half a century has passed since the beginning of the space age, but its cultural and aesthetic heritage remains relevant. The starting point is considered to be the first launch of a Soviet satellite in 1957 and Yuri Gagarin's flight into space on April 12 in 1961. The United States was concerned about its lag behind the USSR, so it began to implement its own space exploration programs, which led to the space race. This race has greatly influenced the public's fascination with space, turning it into a cultural phenomenon: from books to movies, from interior design to children's books, and of course, the space theme has come into fashion. When the cosmos was discovered, fashion moved from romantic fictions to reflections on the very real future.

Objective: To study the development of space themes in fashion and trends through articles in fashion magazines, recordings from shows and interviews with designers.

Materials and Methods

The materials were articles from fashion magazines, photos from designers' shows and their interviews, the research methods included the analysis and comparison of the data obtained.

Results and Discussion

The main ideas of the new fashion were the rejection of the past and the presentation of something completely new. A popular style in the 50s is a new look, which is characterized by elegance, romance, a wide silhouette is replaced by tight-fitting styles, bold minis, bright color accents and geometric shapes. Despite the fact that the Soviet Union and the United States were leading the space race, it was European designers who primarily influenced the development of space age fashion. One of them was the French fashion designer André Courrèges, who in 1964 presented his collection of things and accessories called "Moon girl". The feature of the collection was helmet hats, huge glasses and flat moon boots. The main colors of the collection are white, pale pink and blue, which are reminiscent of cosmic cold and stellar nebulae, and contrasting orange is a

reference to Yuri Gagarin's spacesuit. Courrèges experimented with various cutting techniques, and so, for example, he managed to create clothes that seemed weightless. Round cutouts on the back and abdomen, triangular silhouettes of the mini, falling from the shoulders and widening to the hem, created the necessary effect - the clothes seemed to float in isolation from the body. In addition to unusual materials, Courrèges surprised with flat-soled boots up to the middle of the calf or above, made of shiny leather or latex. Developing this idea, Courrèges created knee socks and stocking boots [5]. And then there were boots performed by Pierre Cardin. Another of his innovations is an alien helmet hat - unusual, minimalistic and inspired by astronauts' spacesuits. In 1968, André Courrèges returned to the theme of space and released his new collection "Spasce Age", in which he combines deep space and terrestrial people, demonstrating practical images. The collection included the following items: windbreakers, dresses, sweaters, knitted suits and overalls.

The theme of space served as an inspiration for another French fashion designer Pierre Cardin. In 1964, he published the «Cosmocorps» collection. According to the designer, he was inspired to create this collection by the flight of Valentina Tereshkova, with whom they later became good friends. The collection reflects Cardenэs vision of what people will wear when space tourism becomes possible. The collection is characterized by elements reminiscent of astronaut costumes: geometric shapes, unisex styles and metal finishes. When creating the looks, Cardin used plastic, vinyl, metal jewelry, industrial zippers and silver fabric.

Touching on the space theme in the mod, it is impossible not to mention Paco Robann, for whom the theme of space has become not only about technological progress, but also about free and liberated views. He created mini-dresses and hats from unusual materials such as plastic, paper, cellophane, metal. Robann’s chainmail creations made his models look like alien warriors. Robanne's dresses did not need to be sewn, but boiled and soldered, and for this Chanel called him a «metal worker». He created the Rhodoid Plastic Disk Dress, which was relaunched in 1996 as a self-build kit that fits in a suitcase. It contained 2 pliers, 1 Paco Rabanne label, 750 glitters, 1300 tiny metal rings, and an instruction manual [4].

In 1969, the shoe brand Tecnica introduced a new product, Moon Boot, which quickly became popular. Italian designer Giancarlo Zanatta was inspired by the shape of the astronauts’ anti-gravity shoes worn by Neil Armstrong and Buzz Aldrin during the Apollo 11 lunar expedition. These shoes captivated many at the time and, moreover, continue to be in high demand these days.

Thierry Mugler’s fantastic collections are clearly indebted to the designers of the space age of the 1960s. His models often looked like creatures from another planet with a lot of Paco Robanne-style metal elements and bold dresses. In the late 1970s, Mugler became even more immersed in the topic of space. His 1979

collection looked forward and backward at the same time, combining the classic futurism of the 1960s with the foreshadowing of the decadence of the 1980s.

Hussein Chalayan, like the designers of the 60s, reflected on what people can wear in a greatly changed universe. At the show in 2007, he presented his famous bubble dress and many other things that were transformed right on the models.

French fashion designer Nicolas Ghesquière could not ignore the theme of space and created an office uniform of the future for the 2012 Balenciaga collection. Metallic fabrics, stiff A-line skirts, hypertrophied shoulders and prints in the spirit of posters for sci-fi films of the 80s.

At the Chanel fall-winter 2017 show, there were elements referring to the «space» shows of the 60s: graphic makeup, brushed hairstyles, A-line skirts and boots with a small stable heel, but metallic fabrics and minimalist backpacks instead of classic envelope bags indicated a desire for the future. The central detail of the show was a rocket with the Chanel logo - in the finale, it became part of the pyrotechnic show.

Dutch designer Iris van Herpen was inspired by space themes: the design is partly based on a star atlas from the 17th century. Her work is called «science fiction», «fashion of the future» and «high-tech» for a reason - she uses 3D printing and various amazing materials and techniques [1].

The most obvious example is the collaboration of Heron Preston with NASA. The capsule collection, presented as part of the Fall/Winter 2018 season, includes sweatshirts, T-shirts, hoodies, a backpack-dash-tote-dash-belt bag resembling a jetpack, and even a parka in the style of a spacesuit in NASA's signature white color. The space agency's «worm logo» apparel, used from 1975 to 1992, harked back to a much brighter time in U.S. history, when America was the world's leading innovator and defender of peace. And although the «Public Figure» collection was a study of the "explosive growth of influencer culture", and it is known that Preston had already collaborated with the organization for several years before that, the timing of the release of this collaboration was not chosen by chance. Given that NASA stopped sending astronauts into space back in 2010, and their budget is now increasingly shifting to the private sector to firms like Elon Musk's Space X, the company has managed to achieve surprising nostalgic relevance with one of the most modern mediums in existence: street fashion. And if Preston is merely supporting a new era of Internet responsiveness, it could be said that NASA is trying to reach out to the next generation in order to combat their diminishing presence in the public consciousness [3].

For Balmain's 2021 collection, the catwalk has become an escape story: a rocket hangar, an airplane, and even the moon. People fantasized about time travel, exploring new worlds and galaxies.

In September, the Russian brand Incity teamed up with the state corporation «Roscosmos» and released a joint collection of clothes dedicated to space. The limited drop includes a quilted jacket, a voluminous bomber jacket, parachute

pants, a miniskirt, sweatshirts and printed T-shirts. Also in the line you can find accessories: a backpack, a thermos and a cap. The futuristic collection has references to astronaut uniforms: metallic fabric, emblem patches, elastic bands, buttons, and more. The main subject of the collaboration was T-shirts with photo prints. Pictures taken by astronauts in space were used as prints.

A year earlier, the Russian brand DNK merged with the Roscosmos Corporation. For the collaboration, the designers fantasized about how to combine astronaut equipment and everyday clothes. The collection turned out to be impressive, it included about 100 items for adults and children: tracksuits, T-shirts and sweatshirts, dresses, polos, overalls, a space bag and a pea jacket. The main model of the collection was a jumpsuit for girls, inspired by Yuri Gagarin's outfit during the launch of the Vostok spacecraft. A special pattern was developed for it, the design was completed with voluminous pockets and patches [2].

From the use of synthetic materials to the exploration of unusual designs, this period in the history of fashion remains a testament to the bold and revolutionary spirit of the time. proving that true innovation is timeless. Although a lot of time has passed since the «boom» in Space-Age, designers continue to be inspired by the vast expanses of our universe, creating unique collections and raising a number of topics of concern to society. The ideas of the space age are constantly being reinterpreted, and in recent years, many elements reminiscent of the space theme can be seen on the catwalks: metal fabrics, galactic prints, asymmetrical shapes and bright colors - all this gives clothes and accessories a sense of weightlessness and mystery, referring to the masterpieces of André Courrèges, Pierre Cardin and Paco Robanne.

Conclusion

Today space motifs can be found not only in clothes, but also in shoes, bags, jewelry and even makeup. Space fashion takes us to the future, to a world of fantastic adventures and unexplored expanses, making us dream of unexplored horizons and new possibilities.

Sources and References

1. Космос в моде или мода в космосе? Available at: https://www.gazetametro.ru/articles/kosmos-v-mode-ili-moda-v-kosmose-kak-pojavilos-uvlechenie-dizajnerov-futurizmom-01-02-2022 (The link is active on 09.03.2025).

2. Fashion in Russia: the latest fashion collaborations in the field of space with Russian clothing brands. Available at: https://www.marieclaire.ru/moda/moda-i-kosmos-6-effektnykh-kollaboracii/ (The link is active on 09.03.2025).

3. Fashion and culture. Available at: https://mcmag.ru/kosmicheskaya-moda-v-modnoj-industrii/ (The link is active on 09.03.2025).

4. How the fashion for space has changed: from futurism to the present day. Article available at: https://lady.mail.ru/article/493800-kak-menyalas-moda-na-kosmos-ot-futurizma-do-nashih/ (The link is active on 09.03.2025).

5. Гукина Л. В. Цветовая палитра пространства в космической живописи Алексея Леонова / Через тернии к звездам: освоение космоса: сборник материалов II Международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию полета Ю. А. Гагарина в космос (Кемерово, 12-13 апреля 2021 г.) / отв. ред. Т. В. Пьянзова, Д. Ю. Кувшинов, В. В. Шиллер. – Кемерово: КемГМУ, 2021. С. 42–48.

Научное издание

МАТЕРИАЛЫ

VII Международной научно-практической конференции
«ЧЕРЕЗ ТЕРНИИ К ЗВЕЗДАМ: ОСВОЕНИЕ КОСМОСА»
6-12 апреля 2026 года

Редакционная коллегия выпуска:
д.м.н. С.Л. Кан (председатель); д.м.н., доцент Т.В. Пьянзова (заместитель председателя); д.м.н., доцент Д.Ю. Кувшинов (заместитель председателя); к.ист.н., доцент В.В. Шиллер; к.филол.н., доцент Л.В. Гукина.

16+

Подписано в печать 25.05.2026 г. Формат 60x84/16. Печать офсетная.
Бумага офсетная № 1.
Тираж 500 экз.
Кемеровский государственный медицинский университет
650056, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22 А.
Сайт: www. kemsmu.ru