



# ПРОБЛЕМА ЭКСПАНСИИ ЧЕЛОВЕКА И ЧЕЛОВЕЧЕСТВА В КОСМОС: НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА МЕТОДОЛОГИЮ, ИСТОРИЮ, РЕАЛЬНОСТЬ, ПЕРСПЕКТИВЫ

**Кричевский Сергей Владимирович**

доктор философских наук, кандидат технических наук, профессор,  
главный научный сотрудник Отдела истории техники и технических наук  
ИИЕТ имени С. И. Вавилова РАН, Москва, экс-космонавт-испытатель.

E-mail: [krichevsky@ihst.ru](mailto:krichevsky@ihst.ru)

**Семинар НКЦ SETI**

**ГАИШ МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, 26 мая 2023 г. 17:00**

*(С) Кричевский С.В., 2023*



**Первый космический полет человека (Юрий Гагарин, 12 апреля 1961 г.) – начало экспансии в космос**

([http://gazeta-leninsk.ru/wp-content/uploads/2020/05/291733\\_result.jpg](http://gazeta-leninsk.ru/wp-content/uploads/2020/05/291733_result.jpg))

# СОДЕРЖАНИЕ

## **Введение**

### **1. Основные понятия и определения**

### **2. Актуальные новости: успехи и перспективы пилотируемых полетов, новые пределы и сомнения в неизбежности переселения людей в космос**

### **3. Новая постановка проблемы экспансии в теории и практике**

### **4. Эволюция отношения к проблеме экспансии в космос: циклы**

### **5. Начало нового цикла экспансии в космос, «пассивные» и «активные» резервации человечества вне Земли**

### **6. Качество жизни людей в космосе**

### **7. Защита людей от радиации в космосе, преодоление радиационного барьера**

### **8. «Космические гены» и «ген космической экспансии» (гипотеза)**

## **Выводы**

## **Литература**

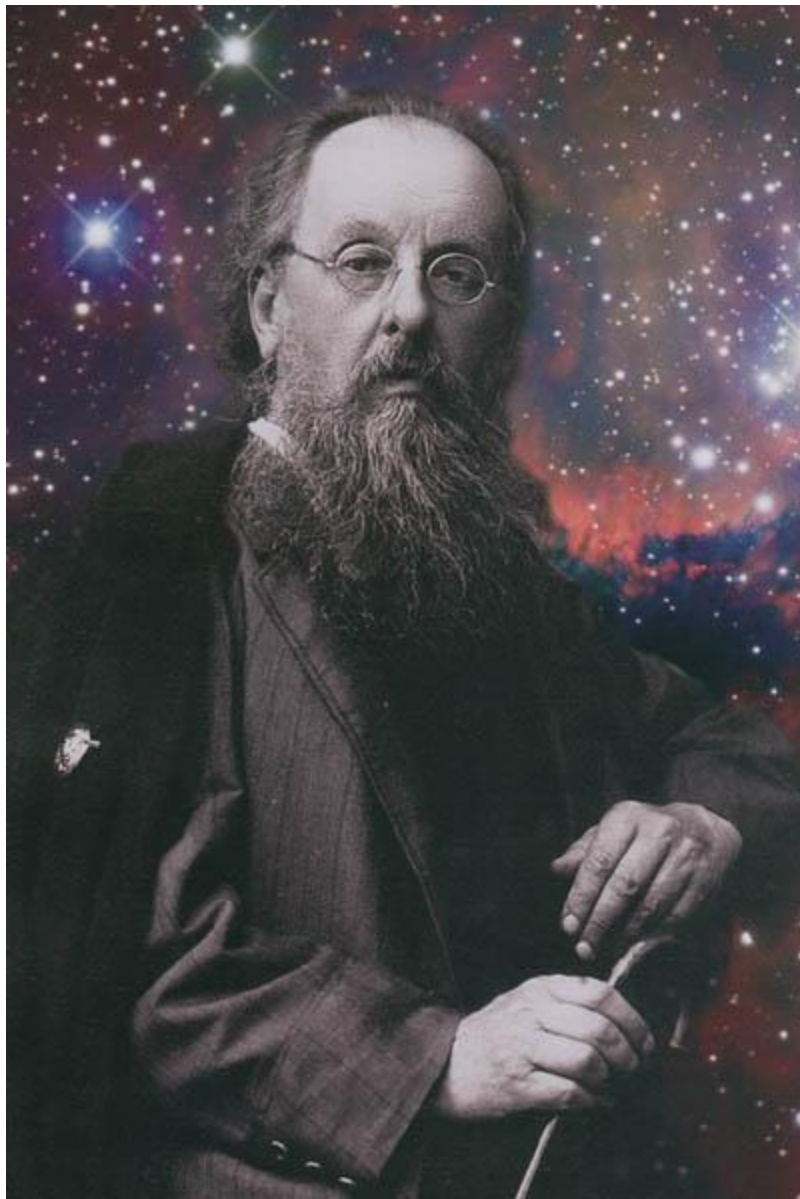
## ВВЕДЕНИЕ

Проблема экспансии человека в космос является чрезвычайно сложной, предельной, ключевой, экзистенциальной и «вечной» для познания и решения в науке и практике освоения космоса.

Экспансия - большой космический вызов и шанс для человеческой цивилизации в целях обеспечения безопасности, спасения, выживания, устойчивого развития и будущего человека и человечества на Земле и в космосе, управления эволюцией человека и социума.

*Идея экспансии, колонизации Солнечной системы, попытки найти решения проблемы экспансии в космос для постоянной жизни людей вне Земли, в теории и практике в XX веке, начиная с трудов К. Э. Циолковского [1], были основой целеполагания и развития космонавтики в нашей стране и мире. Рис. 1, 2.*

*Но отношение к экспансии человека в космос за 100 лет радикально изменилось.*



**Рис. 1. Константин Эдуардович Циолковский (1857-1935).**



**Рис. 2. Циолковский К. Э. Вне Земли. Повесть. Калуга, 1920. (общедоступные источники, Internet)**

В основе доклада материалы и результаты исследований автора в 2022–2023 гг. по плану НИР в ИИЕТ имени С. И. Вавилова РАН по теме, посвященной истории техники, раздел «история космонавтики», направление «освоение космоса человеком».

Использованы тексты автора и др. источники [1-22], общедоступные иллюстрации из Internet.

В монографии автора, во 2-м исправленном и дополненном издании (Кричевский, 2022) [2] представлена *новая постановка проблемы экспансии в космос*. См.: обложку (**Рис. 3**), титульный лист, библиографическое описание, аннотацию, оглавление (**слайды 9-11**).

Сделаны доклады о проблеме экспансии на научных конференциях (2022-2023) [3, 4].

Кратко представим новый взгляд на проблему экспансии человека в космос в аспектах методологии, истории, реальности и перспектив.

12 апреля 2023 г. в «НГ-Науке» опубликована статья (Кричевский, 2023) [5]. **Рис. 4.**



### Сергей Владимирович КРИЧЕВСКИЙ

Доктор философских наук, кандидат технических наук, профессор. Главный научный сотрудник Отдела истории техники и технических наук Института истории естествознания и техники имени С. И. Вавилова РАН, Москва. Академик Российской академии космонавтики имени К. Э. Циолковского, член Московского космического клуба. Экс-космонавт-испытатель, в 1989–1998 гг. в Отряде космонавтов Центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина готовился к полету на корабле «Союз-ТМ» и орбитальном комплексе «Мир». Автор более 350 публикаций.

- Расселение человечества вне Земли
- Космическое будущее человека и человечества
- Космическое человечество
- Перспективы Космической эры: сверхглобальные проекты и экологичные технологии
- Космические сообщества и Всемирный космический союз
- Космическое государство на Земле и вне Земли
- Космический человек
- Искусственная гравитация для людей в космосе
- Защита людей от радиации в космосе
- Освоение Луны
- Очеловечивание космоса, экспансия и эволюция человека
- Резервное человечество вне Земли
- Процесс освоения космоса человеком в парадигме экспансии
- Качество жизни людей вне Земли
- Новая парадигма и новая волна освоения космоса человеком

Наше издательство предлагает следующие книги:



Отзывы о поставшем издании, обмужрженные печати присылайте по адресу [URSS@URSS.ru](mailto:URSS@URSS.ru). Ваши замечания и предложения будут учтены и отражены на веб-странице этой книги.

117335, Москва, Нахимовский проспект, 56

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА **URSS**  
Тел. (многоканальный) +7 (499) 724 25 45  
<https://URSS.ru>



С. В. Кричевский

ОСВОЕНИЕ КОСМОСА ЧЕЛОВЕКОМ



С. В. Кричевский

# ОСВОЕНИЕ КОСМОСА ЧЕЛОВЕКОМ

## ИДЕИ, ПРОЕКТЫ, ТЕХНОЛОГИИ ЭКСПАНСИИ

*История и перспективы*



URSS

Рис. 3. Кричевский С.В. Освоение космоса человеком: Идеи, проекты, технологии экспансии. История и перспективы. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: ЛЕНАНД, 2022. 448 с. ISBN 978-5-9710-9554-5 [2].

С. В. Кричевский

# ОСВОЕНИЕ КОСМОСА ЧЕЛОВЕКОМ

Идеи, проекты,  
технологии экспансии

•  
История и перспективы

Издание второе,  
исправленное и дополненное



URSS  
МОСКВА

ББК 20.1 39.6 72.3 72.4 87.1 87.6

**Кричевский Сергей Владимирович**

**Освоение космоса человеком: Идеи, проекты, технологии экспансии. История и перспективы.**  
Изд. 2-е, испр. и доп. — М.: ЛЕНАНД, 2022. — 448 с.

Представлена новая концепция освоения космоса человеком в парадигме экспансии в дискурсе истории и перспектив развития науки, техники и общества в России и мире. Сделана новая постановка проблемы экспансии в космос. В основе монографии — материалы исследований автора в ИИЕТ имени С. И. Вавилова РАН в 2013–2022 гг.

В междисциплинарной постановке рассмотрены методологические, исторические, правовые, политические, социальные, технические, экологические, футурологические аспекты проблемы освоения космоса человеком в России и мире. Даны новые понятия и определения. Главное внимание уделено истории и перспективам Космической эры, идеям, парадигмам, концепциям, стратегиям, проектам, технологиям освоения космоса человеком, экспансии и космическому будущему. Процесс освоения космоса человеком представлен в виде трех периодов — земного, переходного, космического и двух стратегий — ограниченной и безграничной экспансии. Систематизированы эволюция космических полетов, технологий, условий, качества жизни людей вне Земли в XX–XXI вв. и ее перспективы. Изложен оптимистический сценарий новой стратегии освоения космоса в модели «единого человечества», развития космических сообществ, государств, создания Всемирного космического союза, экспансии для постоянной жизни вне Земли, освоения Луны, Марса, Солнечной системы, создания космического человека и человечества как космической цивилизации с реализацией сверхглобальных проектов и экологических технологий в балансе с решением проблем на Земле. Предложены: концепции космического человека, резервного человечества вне Земли как космического Ноева ковчега, качества жизни людей в космосе; модель процесса освоения космоса человеком в парадигме экспансии; новая парадигма для новой волны освоения космоса — сохранение Homo sapiens как высший приоритет деятельности человека и человечества на Земле и в космосе для выживания, безопасности и развития.

Для специалистов в областях истории и философии науки и техники, социальной философии, космических исследований, космической деятельности, новых экологических технологий и охраны окружающей среды, и для всех, кто интересуется освоением космоса.

#### Рецензенты:

*Батурич Юрий Михайлович* — летчик-космонавт России, член-корреспондент РАН, д-р юрид. наук, проф. Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, главный научный сотрудник Отдела науковедения Института истории естествознания и техники имени С. И. Вавилова РАН, Москва;

*Розин Вадим Маркович* — д-р филос. наук, проф., главный научный сотрудник Сектора междисциплинарных проблем научно-технического развития Института философии РАН, заведующий кафедрой науки и техники Государственного академического университета гуманитарных наук, Москва

*Утверждено к изданию Ученым советом ФГБУН «Институт истории естествознания и техники имени С. И. Вавилова РАН» (протокол № 10 от 15 ноября 2022 г.).*

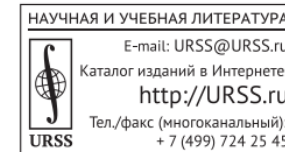
*На 1-й странице обложки использованы иллюстрации: URSS, NASA, vectorpocket / Freepik  
Текст опубликован в авторской редакции*

ООО «ЛЕНАНД», 117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, д. 11А, стр. 11.  
Формат 60×90/16. Печ. л. 28. Зак. № 185590.

Отпечатано в АО «Т 8 Издательские Технологии», 109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корп. 5.

ISBN 978–5–9710–9554–5

© С. В. Кричевский, 2021, 2022  
© И. В. Кричевская, иллюстрации (гравюры), 2021, 2022  
© ЛЕНАНД, 2021, 2022



Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.



# Оглавление

Список обозначений .....	11
Предисловие автора ко второму изданию .....	13
Введение .....	17
Благодарности.....	33
<b>Глава 1. Расселение человечества вне Земли .....</b>	<b>35</b>
1.1. Общая постановка .....	37
1.2. Идеи, проблемы и перспективы.....	38
1.3. Проекты объединения людей, мотивированных на жизнь вне Земли.....	46
1.4. Выводы и рекомендации.....	52
<b>Глава 2. Космическое будущее человека и человечества .....</b>	<b>53</b>
2.1. Общая постановка .....	55
2.2. «Старое» и «новое» космическое будущее: прогнозы, модели, сценарии и реалии .....	56
2.3. Проблемы современной космической деятельности ....	57
2.4. Перспективы «нового» космического будущего (оптимистический сценарий).....	59
2.5. Живое универсальное разумное существо, состоящее из сознания и тела-трансформера (гипотеза и основы концепции) .....	60
2.6. Космическое будущее есть! Как его достичь? .....	61
2.7. Выводы и рекомендации.....	62

<b>Глава 3. Космическое человечество .....</b>	<b>63</b>
3.1. Общая постановка .....	65
3.2. Основания идеи создания космического человечества .....	66
3.3. Мета-целеполагание — обоснование космического человечества .....	68
3.4. Эволюция «космической мечты», целей и технологий космической деятельности.....	68
3.5. Прообраз космического человечества, его основа и действующая модель — сообщество космонавтов .....	72
3.6. Выход в открытый космос и эволюция технологий, человека и человечества .....	75
3.7. Космическое человечество создается здесь и сейчас.....	79
3.8. Проект первого космического государства Asgardia — институциональной основы космического человечества .....	80
3.9. Выводы и рекомендации.....	86
<b>Глава 4. Перспективы Космической эры: сверхглобальные проекты и экологичные технологии .....</b>	<b>89</b>
4.1. Общая постановка .....	91
4.2. Основные понятия и определения.....	93
4.3. Периоды Космической эры .....	97
4.4. Сверхглобальные проекты освоения космоса.....	98
4.5. Экологичные технологии и проекты освоения космоса .....	104
4.6. Выводы и рекомендации.....	107

<b>Глава 5. Космические сообщества и Всемирный космический союз .....</b>	<b>109</b>
5.1. Общая постановка .....	111
5.2. Этапы, мета-целеполагание, варианты, пути, проекты создания космического человечества .....	116
5.3. Сообщества людей, стремящихся в космос: краткая история (два примера лидирующих космических сообществ) .....	119
5.4. Космический союз людей, сообществ, государств, цивилизаций Земли для создания космического человечества .....	126
5.5. Технологии реализации сверхглобального проекта «Космическое человечество».....	130
5.6. Человек в космических сообществах и в космическом человечестве .....	132
5.7. Выводы и рекомендации.....	134
<b>Глава 6. Космическое государство на Земле и вне Земли.....</b>	<b>137</b>
6.1. Общая постановка .....	139
6.2. Основные понятия и классификации, связанные с космическим государством .....	146
6.3. Космическое государство как форма организации космического человечества .....	151
6.4. Новое космическое государство Asgardia: контуры и особенности конституционной модели и практики .....	159
6.5. Перспективы космического государства .....	168
6.6. Выводы и рекомендации.....	174
<b>Глава 7. Космический человек .....</b>	<b>177</b>
7.1. Общая постановка .....	179
7.2. Определения, идеи, технологии, проекты создания «космического» человека .....	181

7.3. Опыт.....	189
7.4. Риски и ограничения.....	191
7.5. Перспективы .....	195
7.6. Выводы и рекомендации.....	198
<b>Глава 8. Искусственная гравитация для людей в космосе .....</b>	<b>201</b>
8.1. Общая постановка .....	203
8.2. Основания, свойства и режимы искусственной гравитации .....	208
8.3. Краткая история идей, технологий, проектов.....	218
8.4. Примеры идей, технологий и проектов.....	219
8.5. Реалии и перспективы.....	222
8.6. Выводы и рекомендации.....	224
<b>Глава 9. Защита людей от радиации в космосе.....</b>	<b>227</b>
9.1. Общая постановка .....	229
9.2. Основания, методы, способы защиты от радиации ....	232
9.3. Краткая история идей, технологий, проектов.....	234
9.4. Примеры идей, технологий и проектов.....	235
9.5. Реалии и перспективы.....	237
9.6. Выводы и рекомендации.....	239
<b>Глава 10. Освоение Луны.....</b>	<b>241</b>
10.1. Освоение Луны: эволюция целей, концепций, проектов и технологий от наблюдений до полной колонизации .....	243
10.1.1. Общая постановка .....	243
10.1.2. Периодизация процесса исследований и освоения Луны .....	248
10.1.3. Общая классификация целей, концепций, программ, технологий и процесс их эволюции .....	250

10.1.4. Концепция полного освоения и колонизации Луны .....	254
10.1.5. Выводы и рекомендации .....	263
10.2. Правовые аспекты освоения Луны .....	264
10.2.1. Общая постановка .....	264
10.2.2. Основные понятия и определения.....	270
10.2.3. Краткая история, состояние, проблемы и перспективы космического права для освоения Луны .....	271
10.2.4. Основные правовые аспекты освоения Луны .....	275
10.2.5. Выводы и рекомендации .....	287
<b>Глава 11. Очеловечивание космоса, экспансия и эволюция человека .....</b>	<b>289</b>
11.1. Общая постановка .....	291
11.2. Основные понятия и определения.....	294
11.3. Очеловечивание космоса и «окосмичивание» человека.....	299
11.4. О жизни и эволюции человека вне Земли .....	305
11.5. Особенности экспансии и эволюции человека .....	310
11.6. Выводы и рекомендации.....	314
<b>Глава 12. Резервное человечество вне Земли .....</b>	<b>317</b>
12.1. Общая постановка .....	319
12.2. Основные понятия и определения.....	322
12.3. Резервное человечество как необходимость и возможность .....	323
12.4. Краткая история идей, проектов, технологий.....	325
12.5. Примеры идей, технологий и проектов .....	326
12.6. Проект «Резервное человечество».....	331
12.7. Выводы и рекомендации.....	339

<b>Глава 13. Процесс освоения космоса человеком в парадигме экспансии .....</b>	<b>341</b>
13.1. Общая постановка .....	343
13.2. Методологические основания и общая модель процесса экспансии .....	346
13.3. Три периода экспансии .....	352
13.4. Стратегии ограниченной и безграничной экспансии.....	353
13.5. Эволюция пилотируемых космических полетов, технологий, условий, качества жизни людей вне Земли в XX–XXI вв. и перспективы .....	356
13.6. Выводы и рекомендации.....	362
<b>Глава 14. Качество жизни людей вне Земли.....</b>	<b>365</b>
14.1. Общая постановка .....	367
14.2. Условия и качество жизни людей в космических полетах: история, проблемы, тенденции, перспективы .....	369
14.3. Концепция качества жизни людей в космосе .....	374
14.4. Выводы и рекомендации.....	379
<b>Глава 15. Новая парадигма и новая волна освоения космоса человеком .....</b>	<b>381</b>
15.1. Общая постановка .....	383
15.2. Сохранение Homo sapiens как приоритет деятельности человека и человечества на Земле и в космосе .....	384
15.3. Новая волна освоения космоса человеком: возможности, проблемы, перспективы .....	388
15.4. Выводы и рекомендации.....	398
<b>Заключение .....</b>	<b>399</b>
<b>Список литературы и источников.....</b>	<b>409</b>
<b>Именной указатель .....</b>	<b>440</b>
<b>Предметный указатель.....</b>	<b>443</b>

# 12 ВОЗВРАЩЕНИЕ ЗАПИСКИ

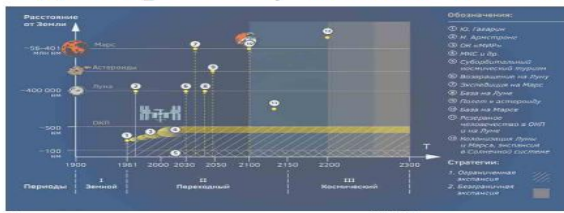
## Возвращение домой, в космос

### Новый взгляд на проблему экспансии человека во Вселенной

ИГ-НАУКА  
СРЕДА 12 АПРЕЛЯ  
2023 ГОДА

Сергей Кричевский

12 марта пилотируемый корабль Crew Dragon компании SpaceX приволокся к Мексиканскому заливу с международным экипажем миссии Crew-3. Экипаж встал и работал на Меморандум космической станции (МКС) 157 минут. В это время на территории космической станции были выполнены работы по обслуживанию и обслуживанию экипажа Девон Кассиди (NASA, США), Кэти Вонга (NASA, США) и космонавта Анны Кикиной (Роскосмос, РФ). Анна Кикина — первая женщина в Отряде космонавтов и первая в отечественной истории женщины — профессиональный космонавт, выполняющая полет.



Процесс освоения космоса человеком в парадигме экспансии в XXI-XXI веках и перспективах.

Применительно к экспансии в космос речь идет: 1) о гипотезе историко-географической экспансии человека на Землю; 2) об экспансии человека в космос; 3) об экспансии человека в космосе.

**От утопии — к эйфории и давлению**  
Но за 100 лет в нашей стране и мире сформировался научный консенсус, космической отрасли, обеспечивающей безопасность космической экспансии претерпело

сложную эволюцию. От «философской» утопии и «эйфорической» эйфории в начале космической эры к давлению в начале XXI века. В начале XXI века космическая эра — это эра «стратегии» после 70-х годов. После начала эры в 1960-е годы — это эра «проектирования и давки» в 1970-е годы. В начале XXI века — это эра «управления эволюцией экспансии в начале XXI века».

В начале XXI века космическая эра — это эра «управления эволюцией экспансии в начале XXI века».

В начале XXI века космическая эра — это эра «управления эволюцией экспансии в начале XXI века».

21.09.21 и монография Кричевского, 2022).  
Начинать необходимо создание повальных резерваций — постоянных «экспансионных» хранилищ и «экспансионных» убежищ, кометов для сохранения и ретроуплотнения в Земле, а также на Луне. При этом — с использованием технологий Восточного и Западного космоса (то есть Меморандум космической станции (МКС) и технологий Восточного и Западного космоса).

При длительной и постоянной жизни вне Земли необходимы высокие уровни комфорта и качества жизни людей. Сейчас в космической технике, используемой в биосферах вне Земли, отсутствуют условия, позволяющие создать привлекательные условия для жизни в космосе. Это требует создания новых технологий для создания комфортной среды обитания.

В начале XXI века космическая эра — это эра «управления эволюцией экспансии в начале XXI века».

В начале XXI века космическая эра — это эра «управления эволюцией экспансии в начале XXI века».

В начале XXI века космическая эра — это эра «управления эволюцией экспансии в начале XXI века».

ни резервных копий человека и человечества — «Новая комета» в космосе.  
За весь период развития пилотируемой космонавтики не удалось создать вне Земли автономные постоянные поселения, человек выжил в космосе только в постоянной жизни людей. До сих пор — с использованием технологий Восточного и Западного космоса.

В начале XXI века космическая эра — это эра «управления эволюцией экспансии в начале XXI века».

В начале XXI века космическая эра — это эра «управления эволюцией экспансии в начале XXI века».

В начале XXI века космическая эра — это эра «управления эволюцией экспансии в начале XXI века».

В начале XXI века космическая эра — это эра «управления эволюцией экспансии в начале XXI века».

Рис. 4. Кричевский С.В. Возвращение домой, экспансия в космос в космос. Новый взгляд на проблему экспансии человека во Вселенной // ИГ-Наука. 12 апреля 2023. С. 12 [5].

# 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

*Экспансия человека в космос* — перемещение, проникновение, распространение человека вида *Homo sapiens* с Земли в космическое пространство с использованием технологий и техники, от периодических полетов с Земли в космос, миграции, ограниченных периодов пребывания, жизни в искусственных космических биосферах до возможной постоянной жизни человека вне Земли на полном жизненном цикле (от репродукции до смерти), включая дальнейшую эволюцию и трансформацию человека в космосе, колонизацию Солнечной системы и т.д. (Кричевский, 2023).

*«Цикл экспансии»* - цикл изменения отношения к проблеме экспансии человека в космос в социуме за ~ 100 лет (1920-2020): от абсолютной утопии и эйфории (тезис) – к стагнации, отрицанию, противодействию ей (антитезис) – к новой постановке и решению проблемы экспансии в науке и практике (синтез). (Кричевский, 2023).

**«Пассивная» резервная копия человека и человечества** – пассивное хранилище геномов и др. биоматериалов человека вида *Homo sapiens*, человечества, биосферы Земли, артефактов культурного наследия человечества за Земле и вне Земли (в околоземном космическом пространстве (ОКП), на Луне, Марсе и т.д.).

**«Активная» резервная копия человека и человечества** - космический Ноев ковчег вне Земли (в ОКП, на Луне, Марсе и т.д.).

**Резервное человечество (РЧ)** — активная резервная копия человека и человечества - космический Ноев ковчег, автономное сообщество людей, постоянно живущих в искусственных биосферах в космосе в целях спасения, выживания, восстановления и развития человека и человечества после глобальной катастрофы на Земле, действующая модель, «зародыш» для создания космического человека и человечества в процессе экспансии» (Кричевский, 2021) [11], цит. по: Кричевский, 2022 [2, с. 322]).

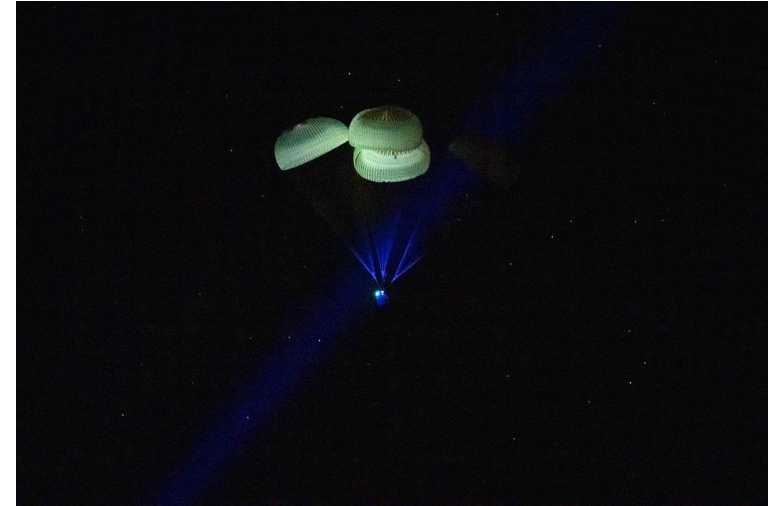
**«Космические гены»** – гены человека, имеющие космическое происхождение (гипотеза).

**«Ген космической экспансии»** – ген человека, обладающий свойствами, способствующими экспансии в космос и жизни вне Земли (гипотеза) (Кричевский, 2022) [2, с. 297].

## 2. АКТУАЛЬНЫЕ НОВОСТИ: УСПЕХИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПИЛОТИРУЕМЫХ ПОЛЕТОВ, НОВЫЕ ПРЕДЕЛЫ И СОМНЕНИЯ В НЕИЗБЕЖНОСТИ ПЕРЕСЕЛЕНИЯ ЛЮДЕЙ В КОСМОС

*Процесс освоения космоса человеком с активным международным сотрудничеством продолжается даже в условиях нового глобального кризиса, начавшегося в 2022 году, и роста проблем на Земле.*

12 марта 2023 г. пилотируемый корабль Crew Dragon компании SpaceX приводнился в Мексиканском заливе с международным экипажем миссии Crew-5, жившим и работавшим на Международной космической станции (МКС) 157 суток. В его составе: астронавты Николь Манн и Джош Кассада (NASA, США), Коити Ваката (JAXA, Япония) и космонавт Анна Кикина (Роскосмос, РФ). Успех миссии – результат соглашения Роскосмоса и NASA о перекрестных полетах космонавтов на кораблях Crew Dragon и астронавтов на кораблях "Союз МС" в 2022-2024 гг. 15 марта в NASA прошла послеполетная пресс-конференция. «Космонавт Роскосмоса согласилась с астронавтом NASA Николь Манн о важности участия женщин в космических программах. ... **Анна Кикина подчеркнула, что наиболее полноценны и успешны в работе смешанные коллективы, в состав которых входят как мужчины, так и женщины ... такие экипажи особенно важны для дальних космических полетов и перспективного расселения человечества в космосе**» [6]. Рис. 5-10.



**Рис. 5-7 (вверху): МКС в полете; 11 человек на борту МКС; приводнение корабля Crew Dragon-5 (2021-2023);  
Рис. 8-10 (внизу): старт Falcon-9 с Crew Dragon-5; экипаж Crew-5; космонавт Роскосмоса Анна Кикина (2022-2023).  
Фото NASA, SpaceX, Роскосмоса (общедоступные источники Internet: [https://www.nasa.gov/mission\\_pages/station/images/index.html](https://www.nasa.gov/mission_pages/station/images/index.html) и др.)**



*В США всё активнее ведутся работы по программе Артемиды для «второго пришествия» людей на Луну после полувековой паузы, с перспективой создания постоянной научной базы, устойчивого освоения космоса и экспансии.* «9 марта был опубликован ... проект бюджета NASA на 2024 год ... президент Байден подтвердил полную поддержку программы Артемиды» (по: [7]). Астронавтов-участников миссии Артемиды II (трех американских и одного канадского), цель которой – облет Луны в ноябре 2024 года, объявили в NASA 3 апреля 2023 г. [8]. **Рис. 11.**

*Но появляются сомнения в неизбежности переселения людей в космос и новые ограничения, пределы, границы сферы космической экспансии.*

*«Учитывая возобновившиеся усилия по исследованию космоса и развитие коммерческой космонавтики, растет ощущение, что миграция человечества в космос близка и даже неизбежна. Однако авторы исследования (Irons L.G., Irons M.A. Pancosmorio (world limit) theory of the sustainability of human migration and settlement in space (2023) [9], СК) пришли к выводу, что особые условия, сложившиеся для поддержания жизни на Земле, которых нет больше нигде в Солнечной системе, могут быть тем, что сдерживает нашу экспансию в космос. ... Человек как вид слишком сильно адаптирован к гравитации, количеству тепла и света, давлению, магнитному полю и другим условиям, сложившимся именно на Земле. Наличие этих условий будет определять пределы роста человеческой цивилизации в космосе» [10].*



**Рис. 11. Artemis II Crew Revealed Canadian Space Agency astronaut Jeremy Hansen (from left) and NASA astronauts Victor Glover, Reid Wiseman, and Christina Koch greet the crowd at Ellington Field near NASA's Johnson Space Center on Monday, April 3, 2023. (Фото NASA. <https://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/iotd.html>)**

### 3. НОВАЯ ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ ЭКСПАНСИИ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ

*Выделим четыре основных взаимосвязанных аспекта «философии экспансии», отражающих свойства, потенциал и особенности процесса экспансии в космос, его реализации:*

*1. «Утопия».*

*2. «Необходимость».*

*3. «Возможность».*

*4. «Фальстарт».*

Эти и другие аспекты имеют разные «веса», динамику и проявляются в общественном сознании, науке и практике, влияя на «цену», вероятность и темпы экспансии.

*В логике «тезис - антитезис - синтез» есть три стадии отношения профессионалов и социума к экспансии в космос (как «цикл изменения отношения к экспансии» и как «цикл экспансии»):*

1) за экспансию (идеал — безграничная экспансия);

2) против экспансии (ограниченная экспансия, ее прекращение);

3) синтез нового обоснования экспансии.

(по: Кричевский, 2022 [2]).

## ***Противоречия и ограничения процесса экспансии:***

- 1) нет адекватной цели, средств, комплекса необходимых и достаточных технологий, инфраструктуры для жизни вне Земли, экспансии, и слишком высока «цена вопроса» экспансии, ее пока не удастся «продать» обществу как жизненно важную и абсолютно необходимую услугу, за которую надо платить в личных и общих интересах, включая новые поколения людей;
- 2) конкуренция за ресурсы для «большинства» людей, живущих на Земле, с «меньшинством», которое живет, будет жить в космосе;
- 3) конкуренция за ресурсы, влияние между беспилотным и пилотируемым направлениями (сегментами) космической отрасли, сферы деятельности;
- 4) чрезмерные риски, плохие условия, низкий уровень качества жизни для людей вне Земли;
- 5) ограничение длительности полетов, продолжительности жизни людей вне Земли, торможение процесса экспансии как следствие пп. 1) - 4), (по: Кричевский, 2022 [2, с. 351]).

## *Модель процесса экспансии человека в космос*

Упрощенно представим модель в виде:

- трех периодов (I - земного, II - переходного, III - космического);
- двух стратегий экспансии (ограниченной и безграничной);
- двух сценариев (пессимистического и оптимистического).

Модель охватывает эволюцию пилотируемых космических полетов, проектов, технологий, техники, условий, качества жизни людей вне Земли в XX-XXI веках и на перспективу, - для оптимистического сценария.

Для пессимистического сценария процесс будет идти с «затуханием» и «заземлением».

В современный период происходит стагнация в динамике непрерывного пребывания людей в космосе с тенденцией к сокращению времени полета из-за ограничений по безопасности при существующих технологиях и др. причин.

**Рис. 12, 13, Таблицы 1, 2** (по: (Кричевский, 2022) [2, с. 352-360; 12, с. 9, 11, 13]).

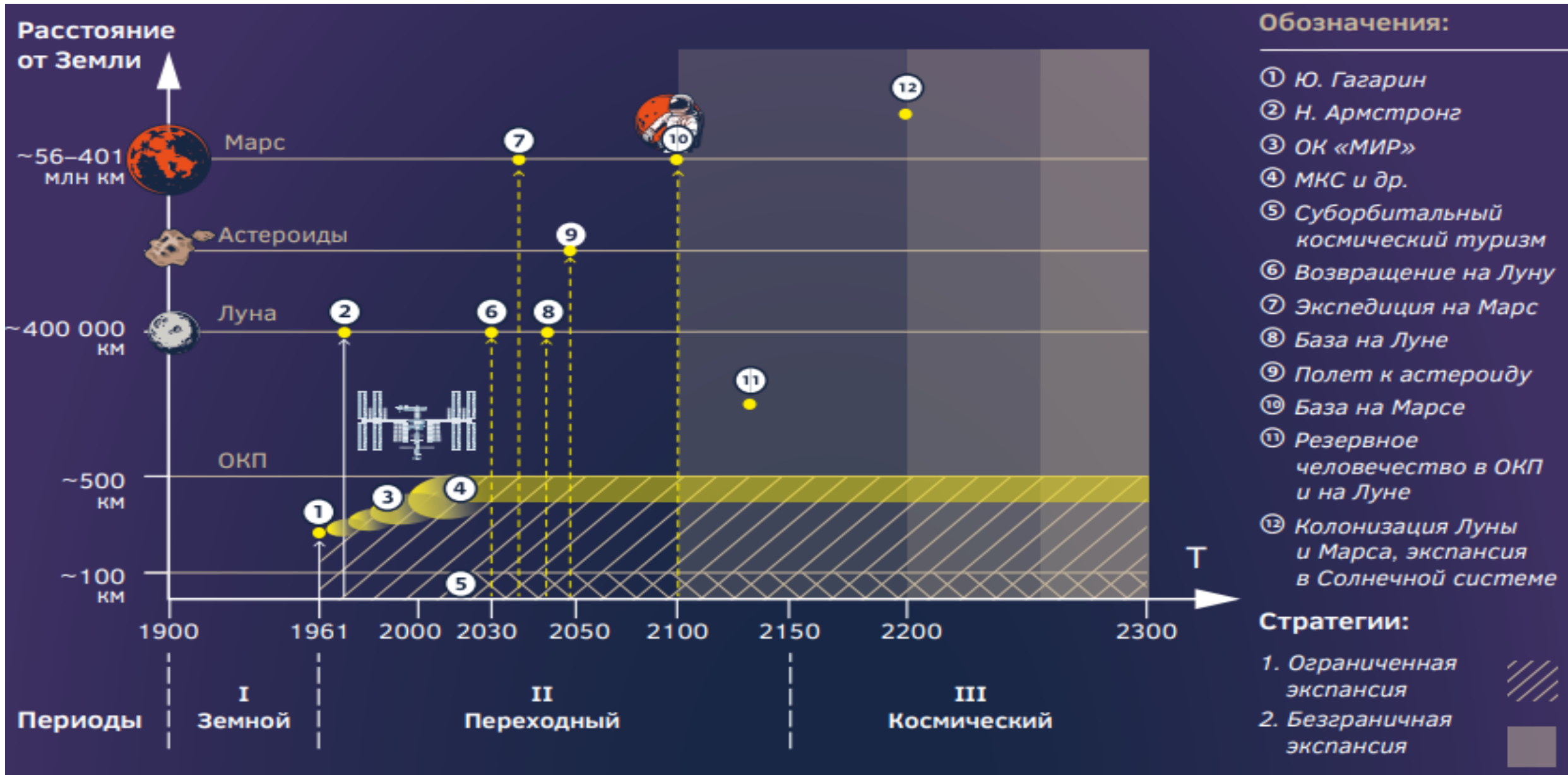
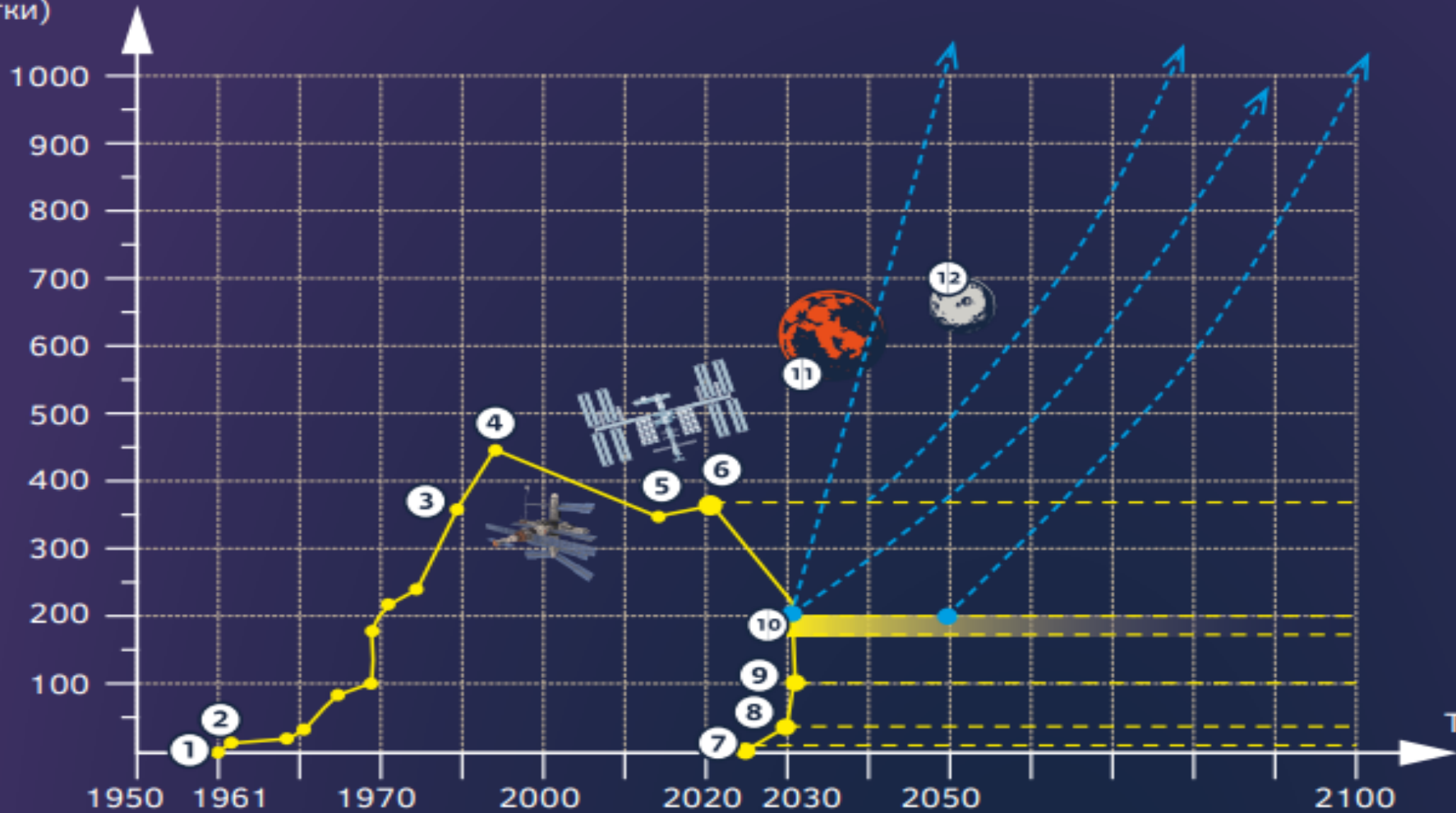


Рис. 12. Процесс освоения космоса человеком в парадигме экспансии в XX-XXI вв. и перспективы (Кричевский, 2022 [12, с. 9]).

Максимальная продолжительность (сутки)



Обозначения:

- ① Ю. Гагарин
- ② Г. Титов
- ③ М. Манаров, В. Титов
- ④ В. Поляков
- ⑤ С. Келли, М. Корниенко
- ⑥ П. Дубров
- ⑦ Суборбитальный космический туризм
- ⑧ 30 суток
- ⑨ 100 суток
- ⑩ 180–200 суток
- ⑪ Экспедиция на Марс
- ⑫ Резервное человечество в ОКП и на Луне

Стратегии:

- 1. Ограниченная экспансия ---
- 2. Безграничная экспансия --->

Рис. 13. Максимальная продолжительность пребывания людей в космических полетах, жизни вне Земли в XX-XXI вв. и перспективы экспансии (Кричевский, 2022 [12, с. 13]).

Таблица 1. Сравнение двух стратегий освоения космоса человеком в парадигме экспансии (Кричевский С.В., 2022)

СТРАТЕГИЯ	ДОСТОИНСТВА	НЕДОСТАТКИ
<p style="text-align: center;">1</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Ограниченная экспансия</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Минимизация ресурсов, бюджетных затрат на пилотируемую космонавтику и жизнь людей вне Земли.</li> <li>2. Минимизация рисков полетов и жизни людей в космосе.</li> <li>3. Возможность развития массового космического туризма в околоземном космическом пространстве (ОКП) как нового основного направления пилотируемых полетов.</li> <li>4. Возможность концентрации деятельности пилотируемой космонавтики на развитии технологий, работ, исследований, экспериментов, прикладных задач в интересах Земли.</li> <li>5. Переключение ресурсов, затрат, сэкономленных на пилотируемой космонавтике, на развитие сегмента и технологий беспилотной космонавтики.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Потеря темпов освоения космоса человеком.</li> <li>2. Утрата компетенций и опыта длительных полетов и жизни людей в космосе.</li> <li>3. Стагнация, «усыхание», вырождение пилотируемой космонавтики, ограничение международного сотрудничества.</li> <li>4. Снижение интереса общества к пилотируемым полетам и освоению космоса человеком, отказ от экспансии, утрата возможности стать космическим человечеством.</li> </ol>
<p style="text-align: center;">2</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Безграничная экспансия</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Быстрое развитие новых технологий пилотируемых полетов и жизни людей в космосе.</li> <li>2. Развитие международного сотрудничества в пилотируемой космонавтике для решения общих проблем человечества и экспансии.</li> <li>3. Быстрое приобретение новых знаний, опыта полетов и жизни людей вне Земли.</li> <li>4. Возможность устойчивого освоения космоса человеком, длительной полноценной жизни сообществ людей вне Земли.</li> <li>5. Возможность создания резервного человечества вне Земли, экспансии в дальний космос.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокие и растущие бюджетные и другие затраты на пилотируемую космонавтику, полеты в космос, жизнь людей вне Земли.</li> <li>2. Негативная реакция общества из-за больших затрат на полеты людей и жизнь в космосе, отвлечение внимания и средств от решения проблем на Земле.</li> <li>3. Высокий уровень рисков при длительных полетах и жизни людей вне Земли, экспансии в дальний космос.</li> <li>4. Возможность конфликтов внутри сообщества людей, живущих вне Земли, и с земным человечеством.</li> </ol>



**Таблица 2. Краткая история пилотируемых космических полетов, технологий, условий и качества жизни людей вне Земли в XX–XXI веках и перспективы (Кричевский С.В., 2022)**

	<b>ЭТАПЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ</b>	<b>СРОКИ</b>	<b>ТЕХНОЛОГИИ, УСЛОВИЯ, КАЧЕСТВО ЖИЗНИ</b>
<b>1 ЭТАП</b>	<p><b>Первые полеты людей в космос в ОКП на пилотируемых космических кораблях.</b></p> <p>1. Ю. А. Гагарин, 108 мин., 12.04.1961, СССР.                      2. А. Шепард, 15 мин., 5.05.1961, США.                      3. Г. С. Титов, 25 час., 6.08.1961, СССР.</p>	<b>1961 г.</b>	<p>Обеспечение безопасности и жизнедеятельности в орбитальных (~ 1 сут.) и суборбитальных (~ 0,25 час.) полетах в космических кораблях, при возвращении на Землю, при минимуме ресурсов и автономности, СЖО на запасах. Крайне высокий уровень риска, минимум условий комфорта и качества жизни.</p>
<b>2 ЭТАП</b>	<p><b>Регулярные полеты в ОКП, полеты на Луну на пилотируемых космических кораблях.</b></p> <p>Первый выход в открытый космос (А. А. Леонов, 18.03.1965, СССР).                      Первые полеты к Луне (~ 400 тыс. км от Земли, 1968 г., США).                      Первый человек на Луне (Н. Армстронг, 21.07.1969, США).</p>	<b>1962–1972 гг.</b>	<p>Обеспечение безопасности и жизнедеятельности в полетах в ОКП в космических кораблях (до 18 сут.), в скафандрах в открытом космосе (до 1 час.), в полетах в кораблях на Луну (12,5 сут.) и пребывание на Луне (75 час.) при ограниченных ресурсах и автономности, СЖО на запасах, получение энергии из космоса.</p> <p>Очень высокий уровень риска, очень ограниченные условия комфорта и качества жизни.</p>
<b>3 ЭТАП</b>	<p><b>Длительное пребывание в ОКП.</b></p> <p>Рекорды продолжительности:</p> <p>1. для человека: в одном полете ~ 438 сут. (В. В. Поляков, 1994–1995 гг., РФ); суммарно 878 сут. за 5 полетов (Г. И. Падалка, 1998–2015 гг., РФ);</p> <p>2. для техники: орбитальный комплекс (ОК) «Мир» (15 лет, 1986–2001 гг., СССР, РФ); МКС – с 1998 г., постоянное присутствие на ней людей более 21 года (с 2000 г.)</p>	<b>с 70-х гг. XX в.</b>	<p>Обеспечение безопасности и жизнедеятельности в условиях длительной невесомости (микрогравитации) в ОКП на космических кораблях (до 1 мес.) и станциях (до 1,5 года), в скафандрах в открытом космосе (до 9 час.).</p> <p>Наличие запасов и регулярное снабжение ресурсами с Земли (вода, кислород, пища и др.), частично замкнутые СЖО, регенерация воды, генерация кислорода из воды на станциях, получение энергии из космоса.</p> <p>Высокий уровень риска, ограниченные условия комфорта и качества жизни. Негативные воздействия и последствия факторов длительных полетов для людей.</p>

**Таблица 2.** Краткая история пилотируемых космических полетов, технологий, условий и качества жизни людей вне Земли в XX–XXI веках и перспективы (Кричевский С.В., 2022)

	ЭТАПЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ	СРОКИ	ТЕХНОЛОГИИ, УСЛОВИЯ, КАЧЕСТВО ЖИЗНИ
4 ЭТАП	<p><b>Начало массовых полетов в космос, ограниченная по продолжительности или длительная, затем постоянная жизнь в ОКП и дальнем космосе (прогноз):</b></p> <p><b>Стратегия 1.</b> Ограниченная экспансия. Ограничение длительности пребывания в космосе. Короткие полеты космических туристов в ОКП. Полеты экипажей, экспедиций в ОКП и на Луну, жизнь на станциях, базах до полугода.</p> <p><b>Стратегия 2.</b> Безграничная экспансия. Массовые полеты космических туристов в ОКП. Увеличение количества и длительности полетов в ОКП и дальнем космосе. Создание новых станций в ОКП, точках либрации, баз на Луне. Освоение внеземных ресурсов. Экспедиции к Марсу и астероидам. Создание резервного человечества вне Земли, многопланетной цивилизации, колонизация Луны, Марса и др.</p>	с 20-х гг. XXI в.	<p>Обеспечение безопасности и жизнедеятельности в суборбитальных и орбитальных полетах на многоразовых кораблях и станциях в ОКП, в полетах на Луну, Марс и др.</p> <p>Наличие запасов и снабжение необходимыми ресурсами с Земли.</p> <p>Применение новых технологий: ИГ, активной защиты от радиации и др. для повышения уровня безопасности, улучшения условий, комфорта, качества жизни людей вне Земли.</p> <p>Создание новых космических биосфер. Замкнутые СЖО. Автономное производство энергии, воды, кислорода, пищи и др. на космических станциях, базах с использованием внеземных ресурсов. Экологизация. Переработка и использование отходов.</p> <p>Повышение автономности от Земли. Создание условий безопасной, достойной, полноценной жизни вне Земли как ПМЖ, для репродукции людей, развития социума, экспансии в дальний космос. Человек как многопланетный вид, «космоформирование живого» и др.</p>

## 4. ЭВОЛЮЦИЯ ОТНОШЕНИЯ СОЦИУМА К ПРОБЛЕМЕ ЭКСПАНСИИ В КОСМОС: ЦИКЛЫ

Отношение в науке, космической отрасли, политикуме и всем социуме к экспансии в космос за 100 лет в нашей стране и мире претерпело сложную эволюцию:

от *«теоретической» утопии и эйфории* при Циолковском —  
к *«практической» эйфории* в начале Космической эры в 1957-м и после первого полета человека в космос в 1961-м, затем —  
к *«стагнации»* после 70-х гг.,  
которая в 90-х гг. XX века перешла в *«прострацию»*,  
далее в *«отрицание»* целесообразности и возможности экспансии - в начале XXI века,  
и в *«противодействие»* экспансии (20-е гг. XXI века, Россия) [2, 5, 13].

Через 62 года после полета Ю. А. Гагарина в космос в 1961-м, который был *«физическим»* началом экспансии человечества за пределы Земли, видим: процесс освоения космоса оказался значительно сложнее, идет медленнее, чем планировали и прогнозировали в 50–70-х гг. XX века. Во многом это связано с ростом глобальных проблем на Земле.

Достигнуты пределы длительности безопасного непрерывного пребывания людей вне Земли из-за рисков опасных воздействий и последствий факторов космического полета (невесомости, радиации и др.), особенностей и ограничений организма человека, применяемых технологий, - они устарели.

Происходит переход к *«противодействию» космической экспансии* (особенно в России, где сейчас приоритет - экспансия на Земле, а не в космосе) из-за нарастания национальных и глобальных проблем, нового «двойного» глобального кризиса (пандемия + «передел мира») на Земле с 2020-2022 гг. [2].

В 10-20-х гг. XXI века началась новая волна освоения космоса. В США, ЕС и ряде др. стран реализуется концепция устойчивого освоения космоса человеком.

Однако с 2022 года в условиях нового глобального кризиса приоритетом становится его преодоление, решение проблем на Земле.

Но это (пока) не отменяет сценарий и шанс экспансии в космос.

Таким образом, за столетие, начиная с идей К. Э. Циолковского о расселении вне Земли, *мы завершили цикл от утопии и эйфории до отрицания и противодействия экспансии*. Но приобрели новые знания и важный опыт.

На новой волне освоения космоса для начала нового цикла экспансии (обсуждений, исследований проблемы экспансии и ее решения в теории и практике) необходимы новые цели, идеи, проекты, технологии.

По мнению профессора В. М. Розина, ИФ РАН (2022), «чтобы перевести проблему освоения космоса из затухающего процесса в активный и творческий... нужен социальный проект... необходимо будет развивать на разных уровнях и в разных сообществах дискуссию о судьбах нашей цивилизации и убедить участников дискуссии... что без освоения космоса человечество обречено. Однако ... даже разработка такого проекта является сложной задачей, не говоря уже о его реализации» [14, p. 105]. (Пер. с англ., С.К.).

В современной науке и практике, в общественном сознании проблема экспансии относится к категории глобальных и сверхглобальных проблем, решение которых невозможно и/или преждевременно (как и решение проблемы защиты Земли и человечества от астероидно-кометной опасности).

Парадоксально: решать такие сложные проблемы всегда рано и (почти) всегда поздно, а «полная» цена вопроса для человечества («быть или не быть?») бесконечна.

Это не отменяет необходимости исследования и поиска решений проблемы экспансии для спасения нашей цивилизации от глобальной катастрофы и гибели на Земле: риски нарастают и может не хватить времени и ресурсов для решения проблемы, если не заниматься этим здесь и сейчас в максимальном темпе.

***Необходимо начинать новый цикл экспансии в космос в парадигме «общего блага», «вписать» экспансию в процесс развития человека и человечества на Земле, в обеспечение безопасности, выживания и устойчивого развития человека человечества, дать новый импульс освоению космоса человеком, для организации его жизни вне Земли. (по: Кричевский, 2022 [2]).***

## 5. НАЧАЛО НОВОГО ЦИКЛА ЭКСПАНСИИ В КОСМОС, «ПАССИВНЫЕ» И «АКТИВНЫЕ» РЕЗЕРВАЦИИ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА ВНЕ ЗЕМЛИ

Новый цикл экспансии должен иметь целью создание резерваций вне Земли для спасения, обеспечения безопасности, выживания, развития человека и человечества в космическом Ноевом ковчеге - в резервациях в ОКП и на Луне, в отдаленной перспективе, возможно, и на Марсе.

Прообразы – модели инфраструктуры резервного человечества вне Земли см. на **Рис. 14**.

Приведем примеры идей, проектов, технологий восстановления человечества после глобальной катастрофы на Земле, - «обратного» заселения (по: Кричевский, 2022 [2, с. 317-340]):

- 1. Резервная копия человеческой цивилизации на Луне** (Р. Шапиро, В. Барроуз, Alliance to Rescue Civilization (Альянс по спасению цивилизации), США, 1999). Автор обнаружил в сети Internet краткое описание идеи этого «пассивного» хранилища менее 1 года назад, в конце апреля 2022 г. в результате поиска таких проектов в сети.
- 2. Идея колонии людей на Марсе** (1000-3000 человек) с «обратным» заселением Земли после глобальной катастрофы на ней («Воссоздание Земли...»). (Цзююань О., Цянь Л., КНР, 2009 (?)).

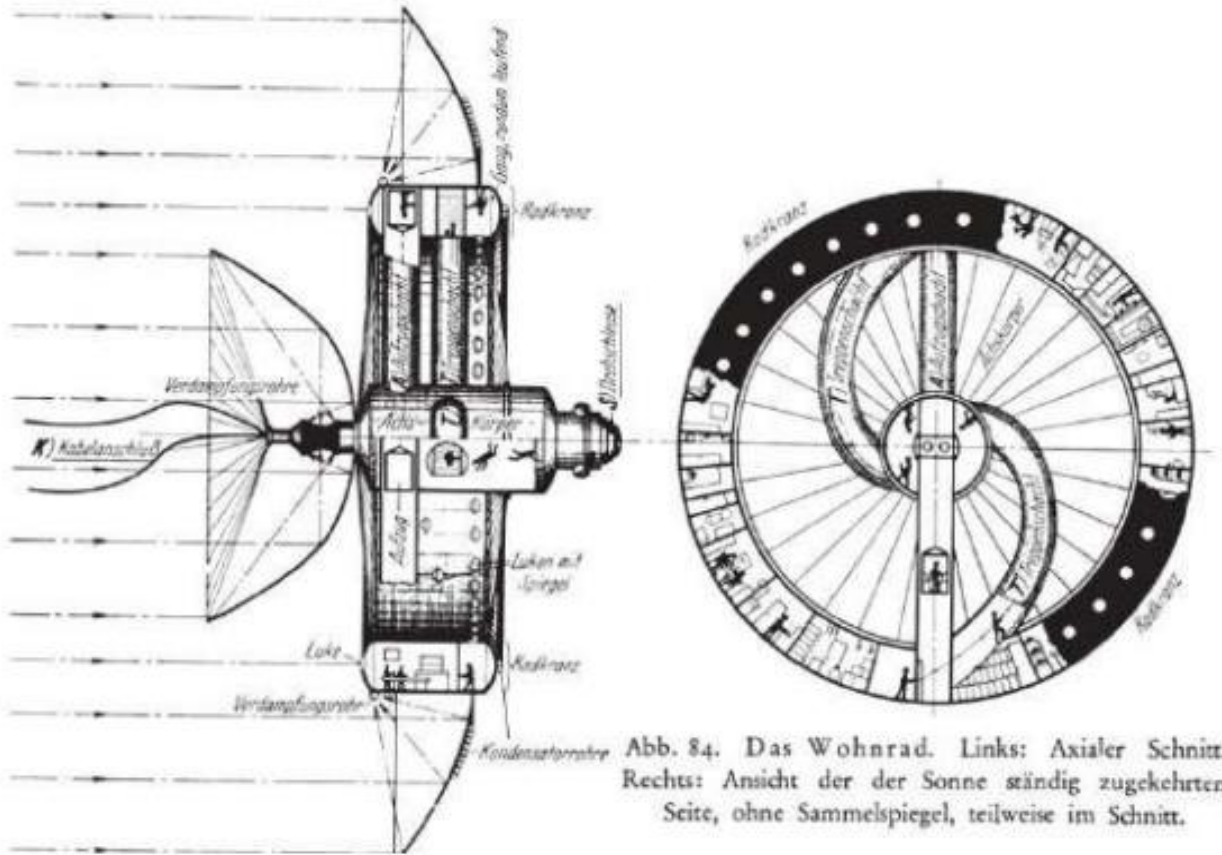


Abb. 84. Das Wohnrad. Links: Axialer Schnitt. Rechts: Ansicht der der Sonne ständig zugekehrten Seite, ohne Sammelspiegel, teilweise im Schnitt.



**Рис. 14. Прообразы – модели инфраструктуры резервного человечества вне Земли: слева – проект «Колесо жизни» в ОКП, Г. Ноордунг (Поточник), Австрия, 1928; справа - проект города для 1 млн чел. на Марсе, И. Маск, SpaceX, США, 2016. (из Internet)**



### ***3. «Резервное человечество» - создание запасного человечества как «Ноева ковчега» в ОКП и на Луне для «обратного» заселения Земли и дальнейшей экспансии.***

Целенаправленное создание под эгидой ООН в XX-XXI вв.  
за ~ 100 лет сообщества людей (~ 1000 чел.) вне Земли,  
«космического» человека (стадии 3 и 4),  
далее - создание космического человечества (оптимистический сценарий).

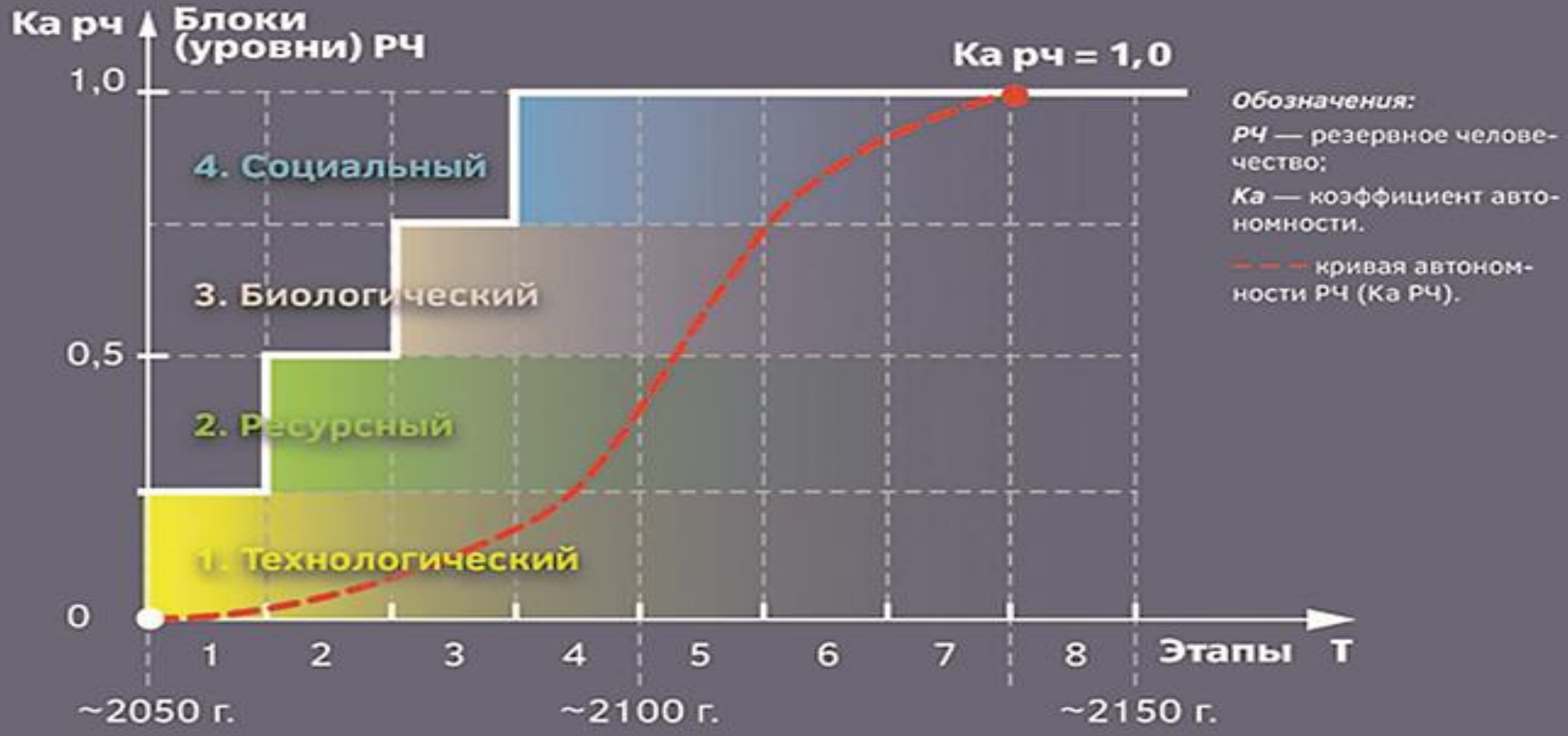
По: (Кричевский, 2021-2022) [2, 11, 15]. **Рис. 15-17.**

***Предлагается начинать с создания локальных резерваций – постоянных «пассивных» хранилищ и «активных» убежищ, ковчегов и т.д. на Земле, затем - в ОКП, на Луне, Марсе - для сохранения и репродукции человека, человеческой цивилизации, а также биосферы Земли.***

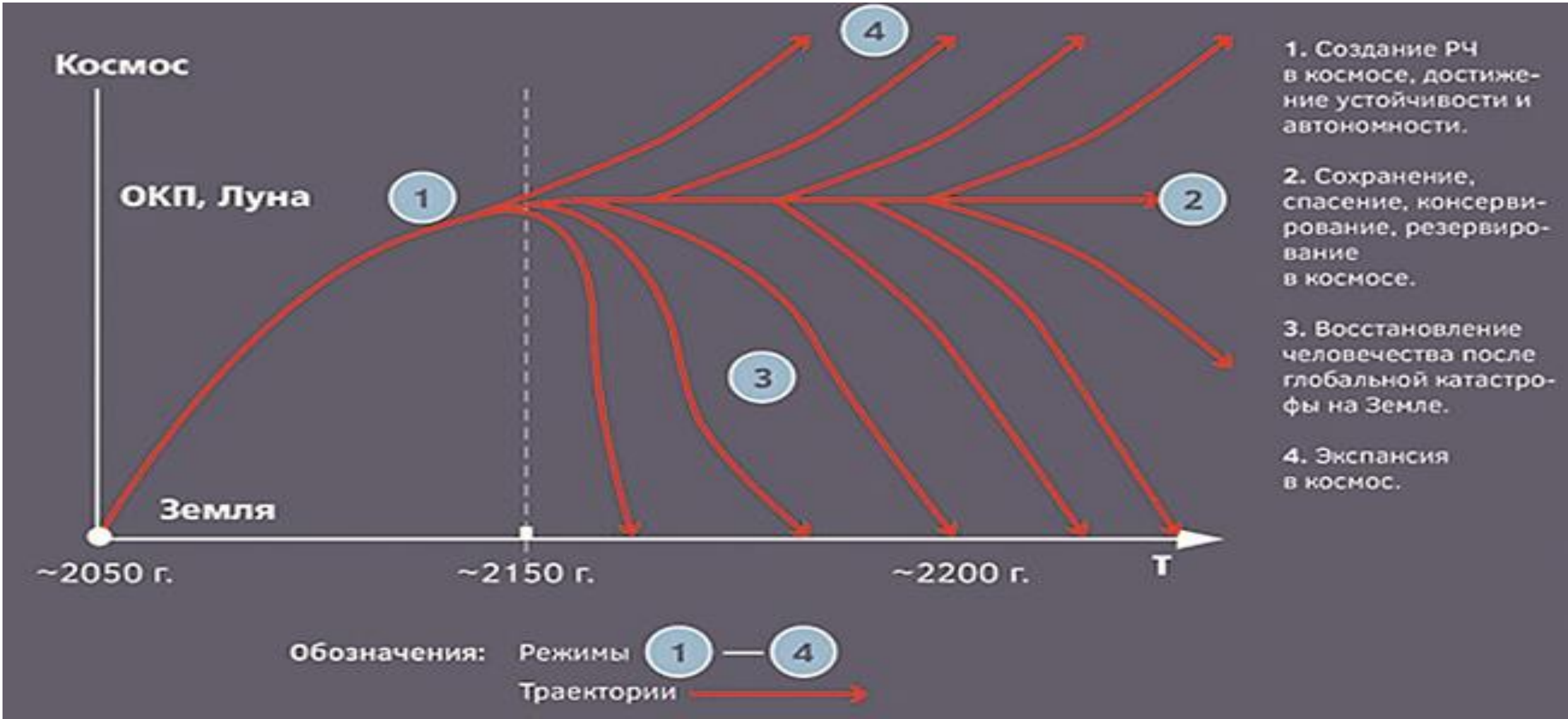
## Примеры (аналоги, реализованные и перспективные проекты):

- специальные стационарные хранилища, убежища на Земле (Всемирное хранилище семян основных сельскохозяйственных растений - в тоннеле на острове Шпицберген; убежища для людей, в т.ч. созданные с 2020 г. для спасения от пандемии Covid-19);
- искусственные биосферы для людей на Земле - «Биосфера–2» (США), «Марс-500» (РФ) и вне Земли, в ОКП – «Мир» (СССР/РФ), МКС (США, ЕС, РФ и др.), на Луне, Марсе  
По: (Кричевский, 2022-2023; Левченко, 2021; Krichevsky, Levchenko, 2021) [1, 5, 16, 17].

***Человечеству необходим специальный «вечный» всемирный проект «Экспансия» под эгидой ООН: ни одна страна не сможет в одиночку решить проблему экспансии в космос даже в виде резервации как «пассивной» копии вне Земли, а риски глобальной катастрофы на Земле растут и время идет...***



**Рис. 15. Модель резервного человечества: процесс создания и развития, динамика автономности (С. В. Кричевский, 2021, цит. по: [11, с. 28]).**



**Рис.16. Модель будущего: режимы резервного человечества (РЧ) и новые траектории эволюции (Кричевский, 2021 [11, с. 29]).**

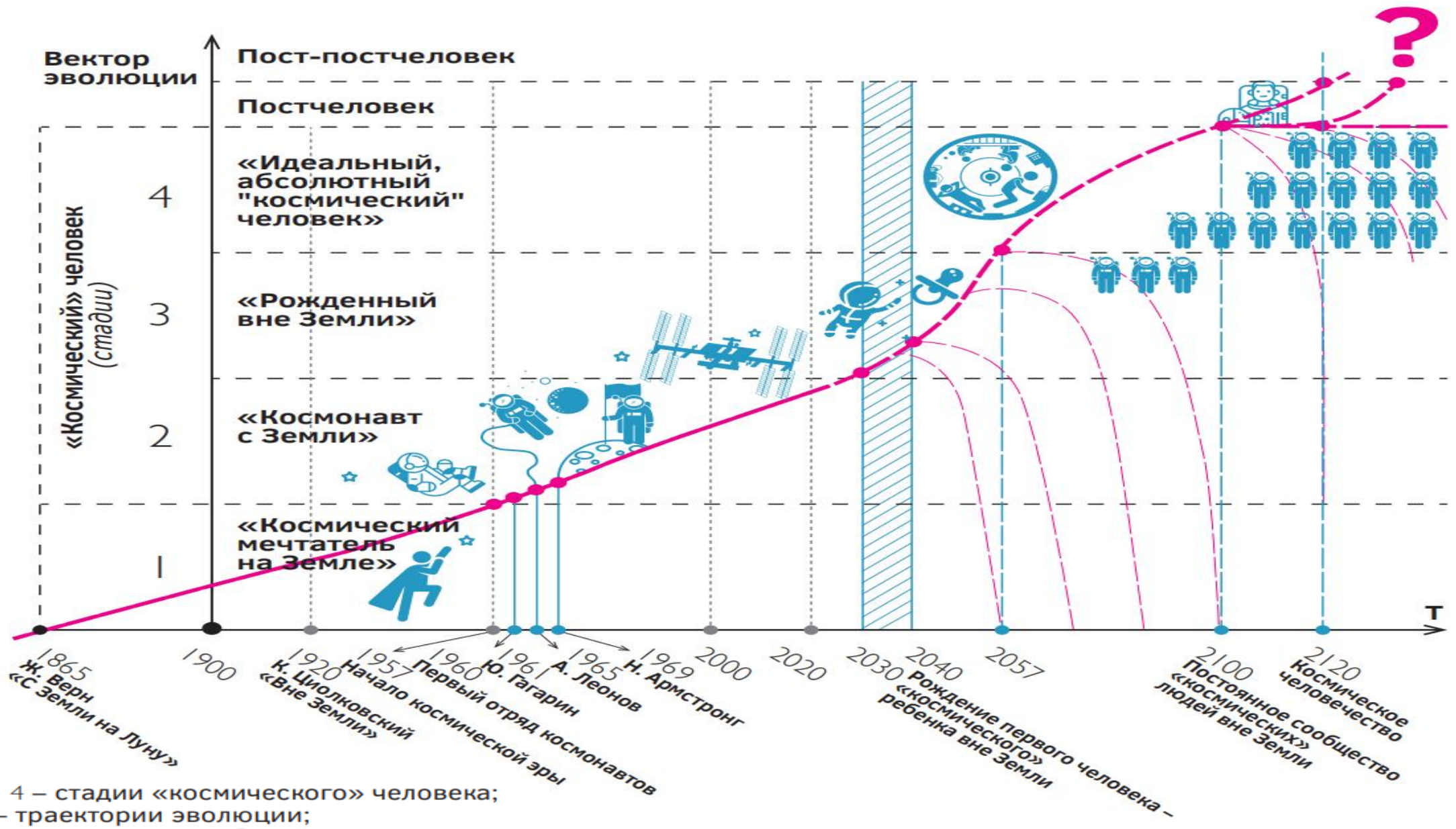


Рис. 17. Процесс создания и эволюции «космического» человека (по: (Кричевский, 2020) [15, с. 29]).

## 6. КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ЛЮДЕЙ В КОСМОСЕ

Проекты локальных постоянных резерваций человечества в космосе, а тем более масштабные проекты колонизации Луны, Марса, создания баз, поселений, в т.ч. городов с населением в 1 млн чел., космического человечества как «многопланетной цивилизации» (по И. Маску, США) невозможно реализовать без предварительного решения сложного комплекса проблем безопасности, условий и качества жизни людей вне Земли (по: Кричевский, 2022 [2, с. 374]) .

Управление качеством жизни в космосе через внедрение новых технологий – это новый механизм управления экспансией, ее стимулирования и ускорения. Устойчивое освоение космоса человеком возможно при высоком и устойчивом качестве жизни. При длительной и постоянной жизни вне Земли необходимы высокий уровень комфорта и качества жизни людей.

Качество жизни людей в космосе сейчас на приемлемом уровне и ниже него (на нежелательном, плохом, недопустимом уровнях) относительно качества жизни на Земле, если использовать известную земную универсальную шкалу (по: Кричевский, 2022 [2, с. 377]). Обеспечены минимально приемлемые, но почти «спартанские» условия. См. выше **Таблицы 1, 2.**

Для экспансии в космос необходимо создать принципиально новые искусственные биосферы и реализовать в них сложный комплекс новых технологий для создания условий среды постоянного места жительства (ПМЖ) для нового социума, автономного от Земли.

*Речь идет о смене парадигмы: человек должен жить в космосе не в минимально приемлемых, а в благоприятных и достойных условиях, по множеству аспектов аналогичных земным – «землеподобным», а по ряду важных аспектов – лучше «среднего» уровня земного качества жизни.*

*Необходимо наладить жизнь людей вне Земли: научиться безопасно, долго, постоянно и достойно жить в космосе. Без этого невозможны создание «активных» резерваций человечества вне Земли и дальнейшая экспансия в космос.*

Предлагается инициировать и создать международный пилотный проект *«Универсальный космический дом для полноценной жизни»* с активным участием России [2, 12].

В перспективе проблему экспансии, высокого качества жизни людей в космосе можно рассматривать и решать – одновременно, параллельно, дополнительно – и с другой стороны: через «космоформирование живого», включая человека, растения, животных для новых искусственных космических экосистем (биосфер). В том числе и через киборгизацию, роботизацию, создание «кибернетического космонавта», «универсального космического человека» и т.д. Но применение таких подходов и технологий связано с решением комплекса сложных гуманитарных, правовых, биоэтических, медико-биологических и других вопросов [2, 5, 12].

## 7. ЗАЩИТА ЛЮДЕЙ ОТ РАДИАЦИИ В КОСМОСЕ, ПРЕОДОЛЕНИЕ РАДИАЦИОННОГО БАРЬЕРА

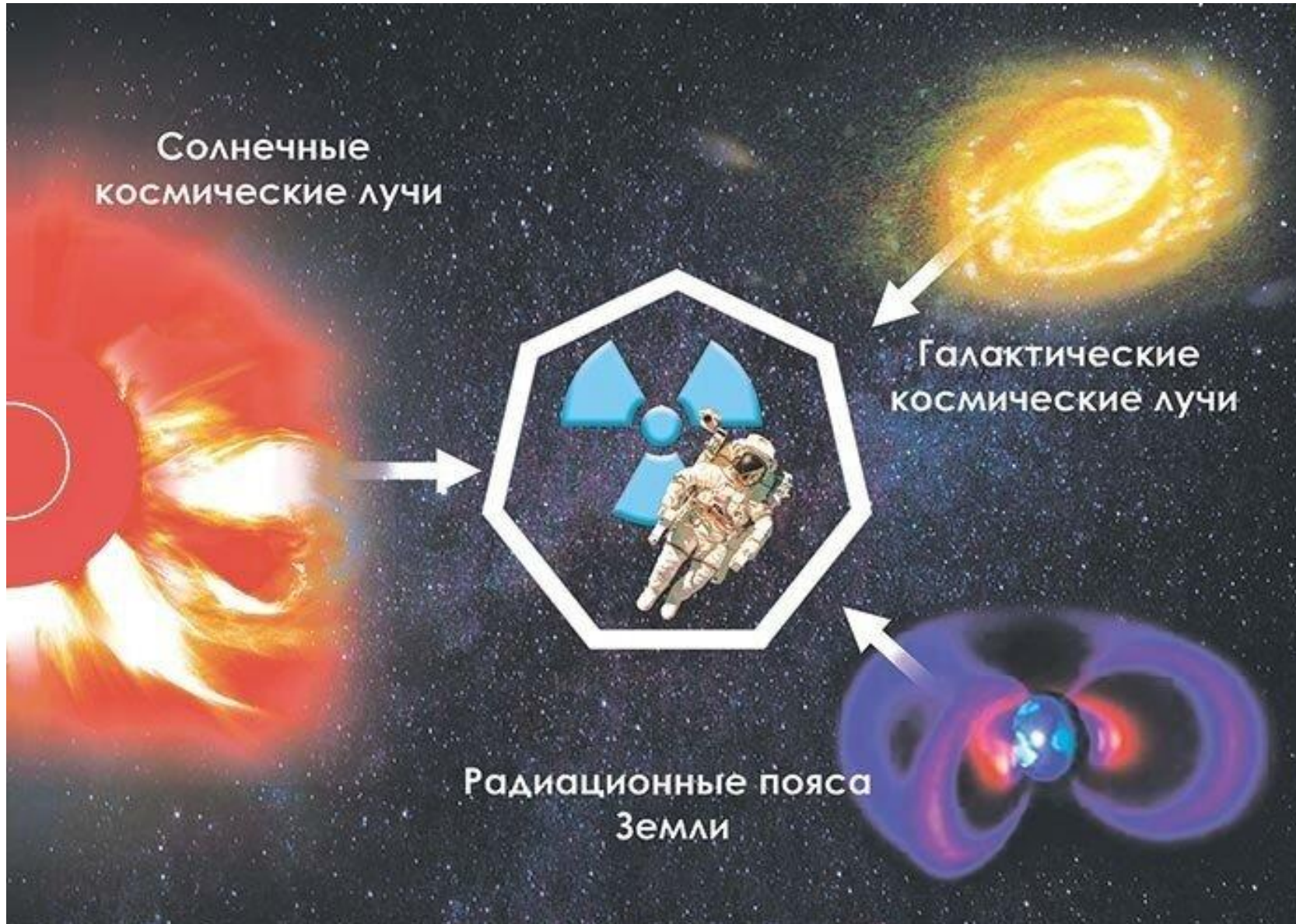
Один из главных аспектов высокого качества жизни людей в космосе - радиационная безопасность. Защита людей от радиации в космосе является приоритетной, чрезвычайно сложной и дорогостоящей проблемой, без ее решения невозможны безопасные полеты в космос, особенно длительные, полноценная и постоянная жизнь людей вне Земли, экспансия. Решение этой проблемы в России и мире с 1960 г. идет медленно.

Радиация в космосе оказывает опасное, ограничивающее, «запирающее» воздействие на жизнь людей вне Земли, экспансию. Для дальнейшего освоения космоса человеком предстоит преодолеть радиационный барьер. Сделать это очень сложно. Необходимо опережающее создание и внедрение новых эффективных технологий защиты от радиации в космосе. Ведутся важные исследования, появляются новые возможности и это обнадеживает. Но предстоит очень большая работа в России и мире, и пока нет уверенности, что проблема будет решена.

См.: Паркер Ю., 2006 [18]; Cortese et al., 2018 [19]; Ушаков, 2021 [20]. **Рис. 18-23.**

Автор сделал и опубликовал первый историко-технический обзор эволюции идей, проектов, технологий защиты людей от радиации в космосе в России и мире в XX-XXI вв. (Кричевский, 2022) [2, с. 227-240]), 2 доклада на конференциях (в т. ч. 25.05.2023 г. в ИИЕТ РАН, - см.: [22]).



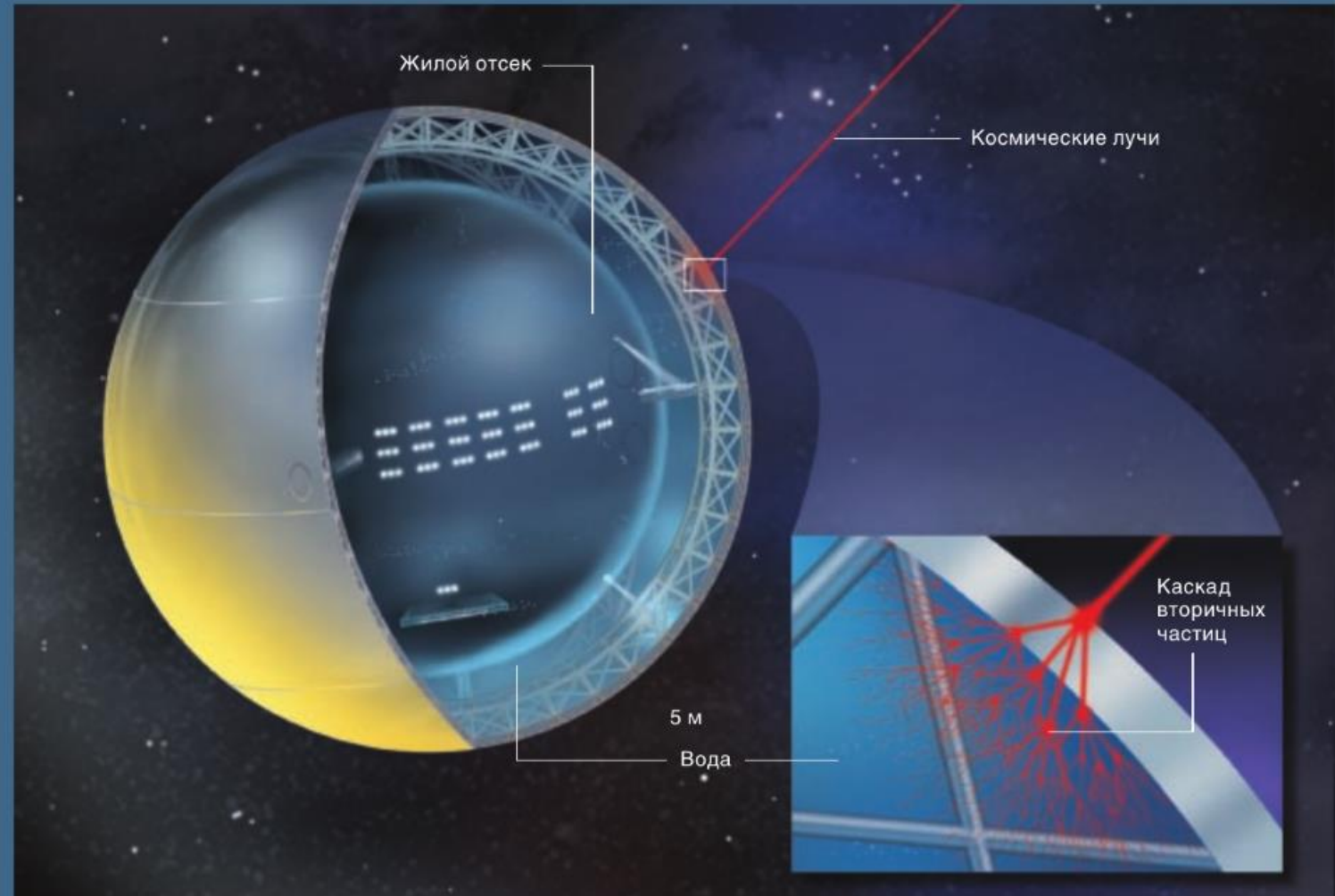


**Рис. 18. Основные факторы радиации в космосе и проблема защиты людей от нее**  
(изображение из: [https://dzen.ru/a/YuFOD\\_Xs\\_VtZYDJj](https://dzen.ru/a/YuFOD_Xs_VtZYDJj))

Толстый слой вещества вокруг космонавтов поглощает падающую радиацию и вторичные частицы. Сферическая водяная оболочка толщиной 5 м создает такую же защиту, как атмосфера Земли на высоте 5 500 м.

ЗА: Простой принцип, гарантированное действие

ПРОТИВ: Слишком большая масса

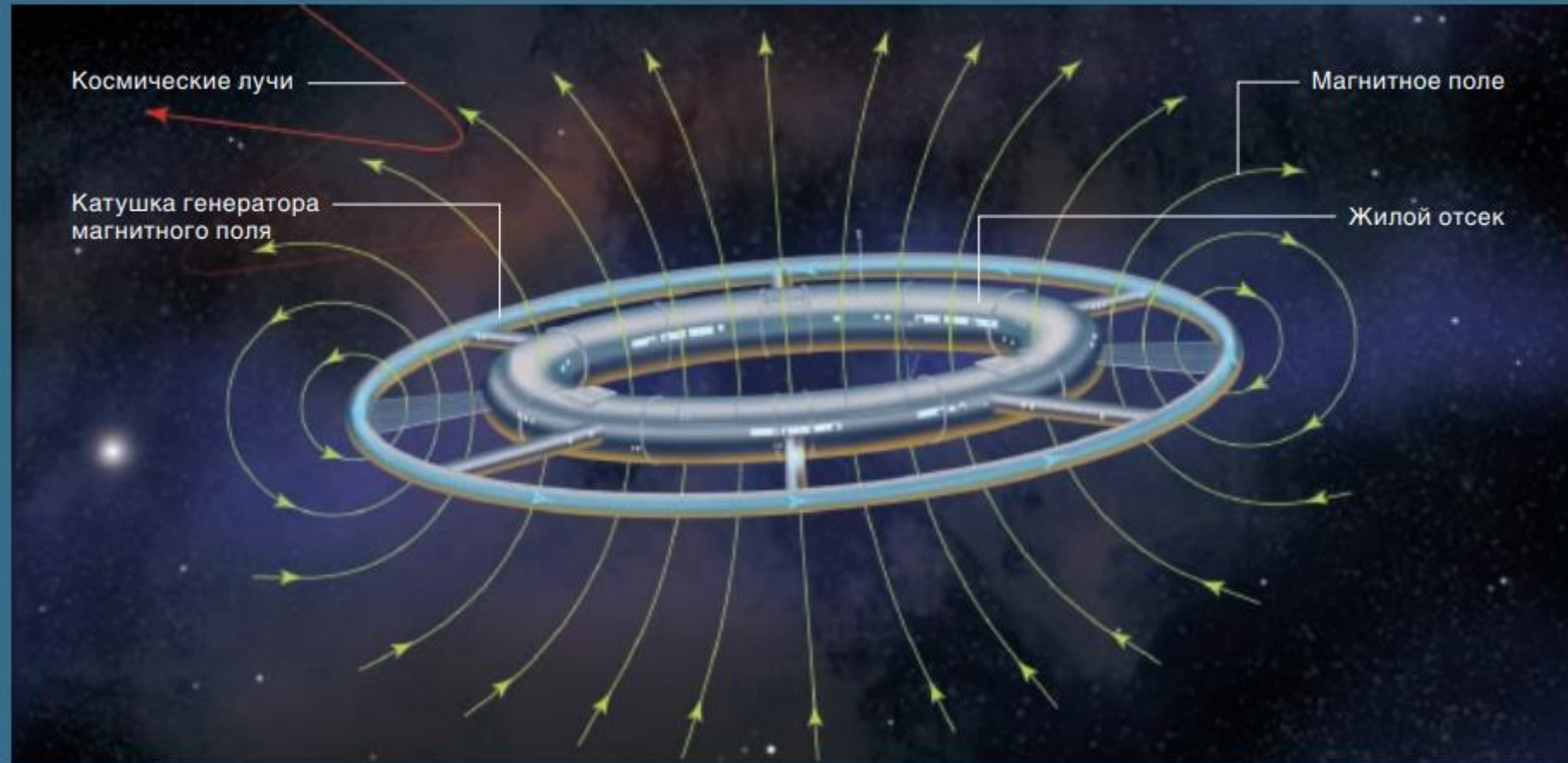


**Рис. 19. Сферическая водяная оболочка толщиной 5 м вокруг космонавтов поглощает падающую радиацию и вторичные частицы. (По: Паркер Ю. Как защитить космических путешественников (2006) [18, с.17]).**

Электромагнит отталкивает падающие частицы обратно в космос. Чтобы отразить основной поток космических лучей с энергиями до 2 ГэВ, требуется магнитное поле в 600 тыс. раз сильнее земного на экваторе.

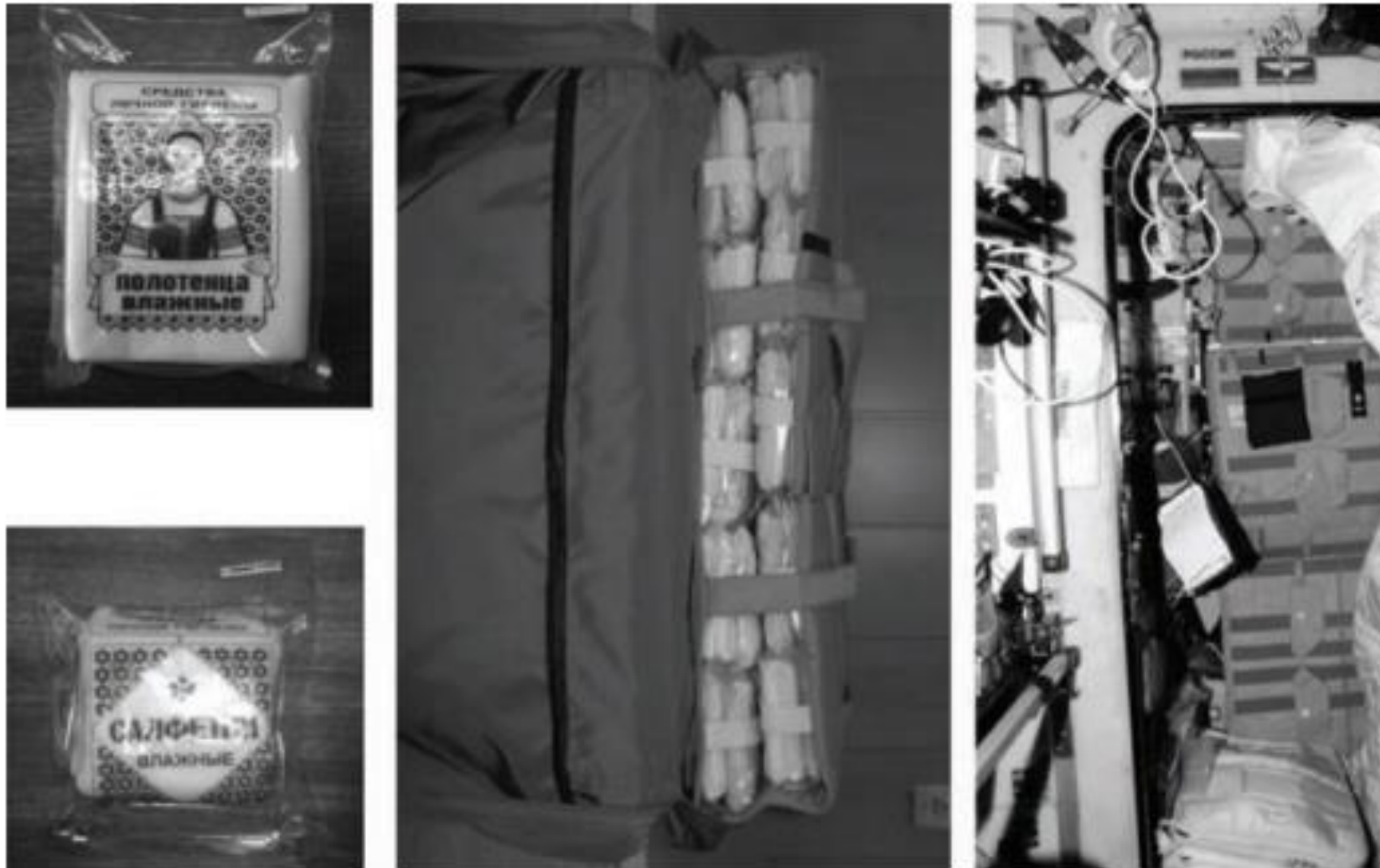
ЗА: Намного легче, чем защита веществом

ПРОТИВ: Не обеспечит защиту вдоль оси



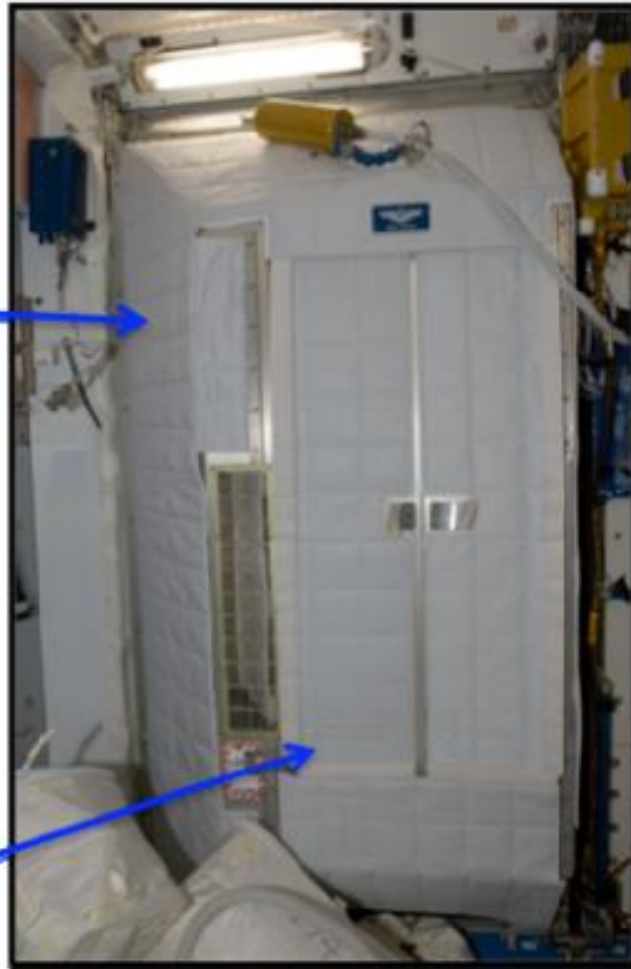
**Рис. 20. Магнитная защита**

(По: Паркер Ю. Как защитить космических путешественников (2006) [18, с.18]).



**Рис. 21. Шторка защитная в каюте служебного модуля РС МКС (из пропитанных водой гигиенических салфеток и полотенец в 4 слоя), доза для космонавта в каюте снижается на 20–30%. (По: (Ушаков, 2021) [20, с. 17-18]).**

**Bump-out**



**Doors**



**Pop-up**



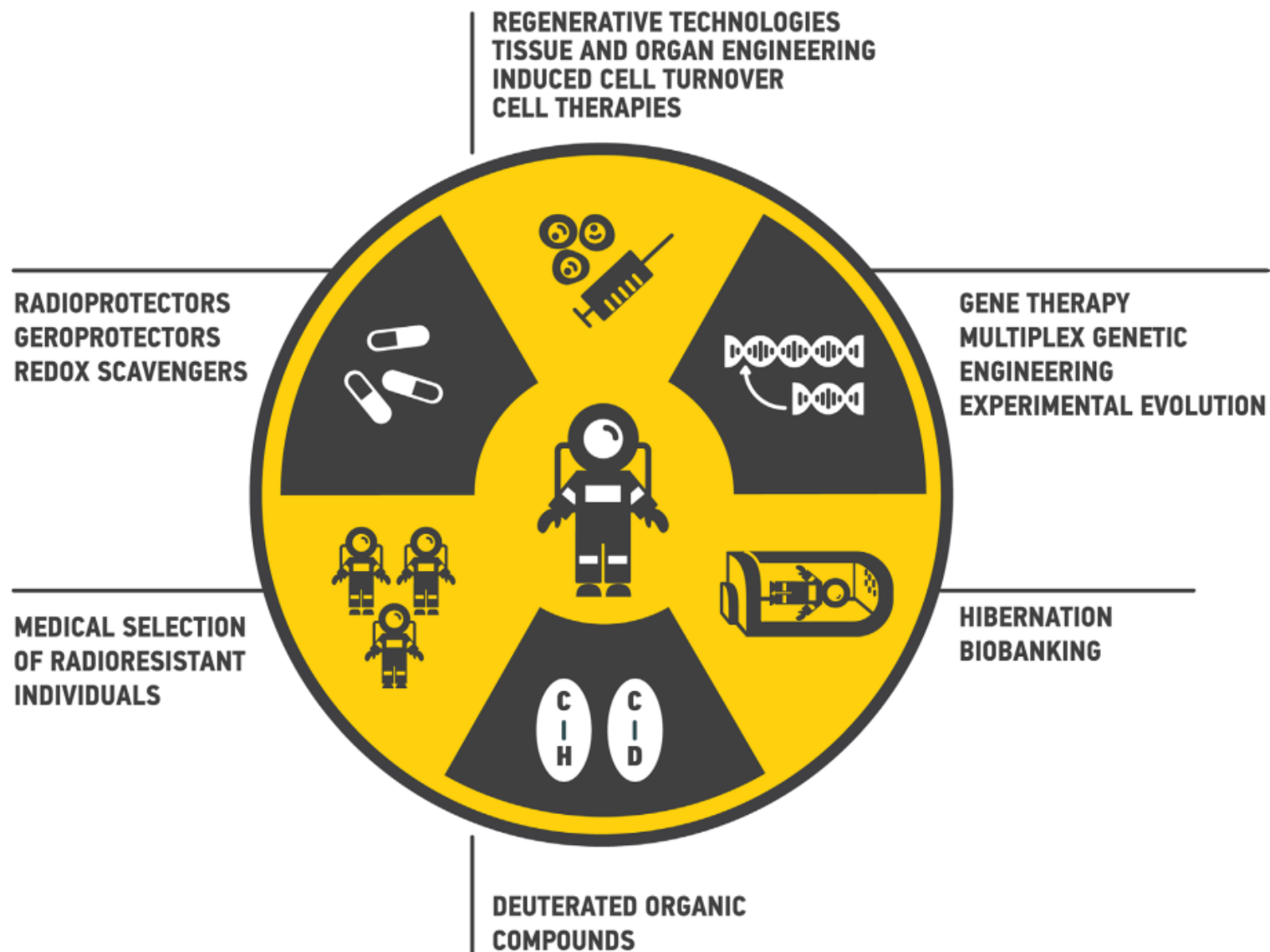
**GLA**



**Back Wall**



**Рис. 22. Помещение для экипажа на американском сегменте МКС с защитой от радиации полиэтиленом (По: Schlesinger T.P. et al. International Space Station Crew Quarters On-Orbit Performance and Sustaining [21]).**



**Рис. 23. Способы снижения рисков для здоровья, связанных с космической радиацией во время дальних космических путешествий. (По: Cortese F. et al. Viva la radioresistance!... // Oncotarget. 2018. Vol. 9. P. 14701 [19]).**

## 8. «КОСМИЧЕСКИЕ ГЕНЫ» И «ГЕН КОСМИЧЕСКОЙ ЭКСПАНСИИ» (ГИПОТЕЗА)

Важнейший вопрос - выявление, отбор, организация и самоорганизация людей, мотивированных на экспансию, жизнь вне Земли, обладающих необходимыми качествами. Некоторые из таких качеств обусловлены генетически, могут передаваться по наследству и т.д.

Возможно, у человека вида *Homo sapiens* существуют «космические гены» и среди них важный «ген космической экспансии», - гипотеза автора (Кричевский, 2014, 2022 [2, с. 297]), который является уникальным, «универсальным», свойством и «маркером», чрезвычайно важным для экспансии и жизни вне Земли, - более важным, чем генетическая устойчивость к радиации (радиорезистентность).

В 2017–2018 гг. после анализа результатов полета на МКС по проекту “Twins” (2015–2016) ученые NASA, США выдвинули гипотезу «космического гена» в связи с последствиями длительного полета (340 сут.), изменениями генома у астронавта С. Келли. «NASA сделало вывод, что существует некий «космический ген», который активируется лишь после попадания человека в условия нахождения в космосе”.

Необходимо искать «ген космической экспансии» и людей – его обладателей как лучших кандидатов для экспансии в космос (по: (Кричевский, 2022) [2, с. 297, 404, 407]).

## ВЫВОДЫ

1. Завершен 100-летний цикл эволюции проблемы экспансии, произошла редукция ее идеи и целей: от массового расселения людей вне Земли для спасения от перенаселения и катастроф, возможных на Земле (Циолковский, 1920) до проектов создания локальных резервных копий человечества в космосе для «обратного» заселения Земли (1999-2021).
2. За весь период развития пилотируемой космонавтики не удалось создать вне Земли автономные постоянные поселения, базы с условиями для безопасной постоянной жизни людей. До этого еще далеко, процесс экспансии не стал необратимым, является неустойчивым, в социуме преобладает мнение, что это утопия и фальстарт.
3. Существует эволюционная необходимость (императивность) экспансии в космос, возможности (условия) «созревают», проблема экспансии должна постоянно быть в актуальной повестке дня человечества и решаться объединенными усилиями.



4. Необходимо найти новые решения проблемы экспансии в космос, создавая новые модели, «дорожную карту», технологии экспансии. Целесообразно осуществлять деятельность для изучения и решения проблемы экспансии в науке, образовании и практике при активном международном сотрудничестве в парадигме устойчивого развития и управления эволюцией.

5. От утопичных и абстрактных проектов предстоит перейти к разработке и реализации конкретных проектов «пассивной» и «активной» экспансии, нацеленных на практический результат в парадигме общего блага для человечества, которые найдут понимание и поддержку в условиях современного и новых глобальных кризисов на Земле.

6. Целесообразно опережающее создание в первой половине XXI века под эгидой ООН «пассивной» резервации человечества – хранилища копий человека, биосферы Земли, культурного наследия человечества на Земле, в ОКП и на Луне.

7. Для «активной» экспансии в космос необходимо создавать - на основе комплекса новых технологий - принципиально новые искусственные биосферы с «землеподобными» условиями среды для постоянного места жительства, с высоким уровнем комфорта и качества жизни для новых сообществ людей, социума, автономного от Земли.

8. Представляется, что в XXI веке главным проектом экспансии в космос под эгидой ООН должен стать космический Ноев ковчег человечества в ОКП и на Луне.

9. Необходимо вести исследования, отбор и подготовку людей для «активной» экспансии в космос, в том числе с учетом новых знаний, требований, качеств и аспектов, включая гипотетически возможные «космические гены».

10. В новой катастрофической реальности целесообразно продолжать исследовать и решать проблему экспансии в космос в максимальном темпе, с надеждой, что мы преодолеем чрезвычайно опасный глобальный кризис, начавшийся в 2022 году, и продолжим осваивать космос объединенными усилиями всего человечества при активном участии России.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Циолковский К. Э. Вне Земли. Повесть. – Калуга: Изд-во Калужского общества изучения природы и местного края, 1920. – 118 с.
2. Кричевский С. В. Освоение космоса человеком: Идеи, проекты, технологии экспансии. История и перспективы. Изд. 2-е, испр. и доп. – М.: ЛЕНАНД, 2022. – 448 с.
3. Кричевский С. В. Проблема космической экспансии человечества и устойчивое будущее (к 65-летию Космической эры) // Международное сотрудничество в целях устойчивого развития. Сборник статей Международной научной ассамблеи, 4-7 октября 2022 г. / Под ред. И. В. Ильина. – М.: МООСИПНН Н. Д. Кондратьева, 2023. – С. 154-159. DOI: 10.46865/978-5-901640-39-5-2023-154-159
4. Krichevskij S. V. The problem of the cosmic expansion of humanity: prehistory, new formulation and new solutions for sustainable development and controlled evolution // Korolev Readings. XLVI Academic Space Readings. 20 January 2023. Preprint. [Электронный ресурс]. URL: <https://korolev.bmstu.press/en/preprints/7443> (дата обращения: 30.03.2023).
5. Кричевский С. В. Возвращение домой, в космос. Новый взгляд на проблему экспансии человека во Вселенную // Независимая газета. Приложение «Наука». 2023. 12 апреля. С. 12.
6. Послеполетная пресс-конференция экипажа Crew-5 с Анной Кикиной // Роскосмос. 15.03.2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.roscosmos.ru/39043/> (дата обращения: 15.03.2023).

7. Правительство США представило проект бюджета NASA на 2024 год // New-Science.ru 12.03.2023. [Электронный ресурс]. URL: <https://new-science.ru/pravitelstvo-ssha-predstavilo-proekt-bjudzheta-nasa-na-2024-god/?ysclid=ifgsc0d3h100489741> (дата обращения: 20.03.2023).
8. Who Will Fly Around the Moon? Introducing the Artemis II Astronauts LIVE (Official NASA Broadcast). April 3, 2023 [Электронный ресурс]. URL: [https://www.youtube.com/watch?v=mua1Lysc\\_JQ](https://www.youtube.com/watch?v=mua1Lysc_JQ) (дата обращения: 4.04.2023).
9. *Irons L. G., Irons M. A.* Pancosmorio (world limit) theory of the sustainability of human migration and settlement in space // *Frontiers in Astronomy and Space Sciences*. 2023. Vol. 10 : 1081340. DOI: 10.3389/fspas.2023.1081340
10. Новое исследование: переселение человека в космос не так уж неизбежно // Телеканал «Наука» 14.03.2023. [Электронный ресурс]. URL: [https://naukatv.ru/news/novoe\\_issledovanie\\_pereselenie\\_cheloveka\\_v\\_kosmos\\_ne\\_tak\\_uzh\\_neizbezhno](https://naukatv.ru/news/novoe_issledovanie_pereselenie_cheloveka_v_kosmos_ne_tak_uzh_neizbezhno) (дата обращения: 20.03.2023).
11. *Кричевский С. В.* Резервное человечество // *Воздушно-космическая сфера*. 2021. № 3. С. 22–31. DOI: 10.30981/2587-7992-2021-108-3-22-31
12. *Кричевский С. В.* Пора наладить жизнь людей вне Земли // *Воздушно-космическая сфера*. – 2022. – № 1. – С. 6–17. DOI: 10.30981/2587-7992-2022-110-1-6-17.
13. *Кричевский С. В.* Почему космонавты не хотят осваивать космос. «Обнуление» космической мечты, отказ от экспансии – путь вырождения пилотируемой космонавтики в России // *Независимая газета. Приложение «Наука»*. 2021. 9 декабря.

14. *Rozin V.* Particularities and Nature of Space Projects: Engineering or Social Architecture? // *Philosophy and Cosmology*. 2022. Vol. 28. Pp. 93–106. <https://doi.org/10.29202/phil-cosm/28/8>
15. *Кричевский С.В.* «Космический» человек: идеи, технологии, проекты, опыт, перспективы // *Воздушно-космическая сфера*. 2020. № 1. С. 26-35. DOI: 10.30981/2587-7992-2020-102-1-26-35
16. *Krichevsky S., Levchenko V.* Human Life and Evolution in Biospheres on Earth and Outer Space: Problems and Prospects // *Future Human Image*. 2021. Vol. 15. P. 39–58. DOI:10.29202/fhi/15/4
17. *Левченко В.Ф.* Эволюционная биосферология. СПб.: СПбГЭУ, 2021. 148 с.
18. *Паркер Ю.* Как защитить космических путешественников // *В мире науки*. 2006. № 2. С. 14 -20.
19. *Cortese F., Klokov D., Osipov A., Stefaniak J. et al.* Viva la radioresistance!: converging research in radiobiology and biogerontology to enhance human radioresistance for deep space exploration and colonization // *Oncotarget*. 2018. Vol. 9. P. 14692–14722. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.24461>
20. *Ушаков И. Б.* Космос. Радиация. Человек (Радиационный барьер в межпланетных полетах). М.: Научная книга, 2021. 352 с.
21. *Schlesinger T.P., Rodriguez B.R., Borrego M.A.* International Space Station Crew Quarters On-Orbit Performance and Sustaining // *American Institute of Aeronautics and Astronautics*. [Электронный ресурс]. URL: <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20130011142/downloads/20130011142.pdf> (Дата обращения: 28.10.2022).
22. *Кричевский С.В.* Проблема защиты людей от радиации в космосе: эволюция идей, технологий, проектов в России и мире в XX-XXI веках // XXIX Годи́чная научная конференция ИИЕТ РАН. Посвящается 160-летию со дня рождения В.И. Вернадского. Москва – Санкт-Петербург, 22-25 мая 2023 г. Программа. С. 13.



**Космическая станция «Ковчег».** Кричевская И. В. Радужная гравюра из серии «Волшебный Мир» (2021)  
(цит. по: <https://www.neizvestniy-geniy.ru/cat/design/other/2221241.html?ysclid=lfjgwcj9qk228773313>)

26.05.2023

Кричевский С.В. Проблема экспансии человека и человечества в космос: новый взгляд

54

\* \* \*

**Чего не хватает — живи на Земле, —  
Зачем покидать и страну, и планету? —  
Ответ неизвестен ни мне, ни в Кремле,  
Корректных ответов, похоже, и нету...  
Но крылья растут! Из мечты — изнутри,  
Из первых космических генов, из тлена,  
Из пепла погасшей звезды. — Посмотри:  
В нас семя — зародыши новых Вселенных.  
Да здравствует воля мечтающих масс!  
Сквозь тернии — к звездам — из долгого плена  
Прорвемся! Пора на Луну и на Марс  
Нам — детям России, Земли и Вселенной! \***

-----  
\* Стихотворение автора «Да здравствует воля мечтающих масс!» (2014–2016 гг.),  
В таком виде впервые опубликовано в 2020 г. (цит. по: Кричевский, 2022 [2, с. 407]).



# БЛАГОДАРЮ ВАС ЗА ВНИМАНИЕ !

## **Кричевский Сергей Владимирович**

доктор философских наук, кандидат технических наук, профессор,  
главный научный сотрудник Отдела истории техники и технических наук  
ИИЕТ имени С.И. Вавилова РАН, Москва, экс-космонавт-испытатель.

E-mail: [krichevsky@ihst.ru](mailto:krichevsky@ihst.ru)

Сайт ИИЕТ имени С. И. Вавилова РАН: <http://ihst.ru/>