

УДК 727

Рачкова О.Г. – старший преподаватель

E-mail: olga.ra4kova@yandex.ru

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Адрес организации: 420043, Россия, Казань, ул. Зеленая, д. 1

Задачи проектирования современных «Центров подготовки космонавтов»

Аннотация

Постановка задачи. Целью работы явился анализ и систематизация опыта проектирования Центров подготовки космонавтов и космических путешественников, с последующей разработкой концептуальных решений пространственной организации территории комплекса и созданием архитектурно-гармонизированной среды для комфортных условий подготовки космонавтов и персонала центра.

Результаты. На основе изученного опыта проектирования существующих Центров подготовки космонавтов, выявлен основной состав зданий и сооружений, необходимых для осуществления деятельности комплекса. Представлена укрупненная схема зонирования территории, с перечнем зданий входящих в определенные зоны. Определены требования к наиболее приоритетным зданиям, связанным с процессом подготовки на тренажерах и медицинскими обследованиями.

В рамках проведенной работы представлено концептуальное решение генерального плана территории Центра подготовки космонавтов и объемно-пространственная композиция комплекса в целом, с решением образа зданий современными средствами архитектуры.

Выводы. Значимость полученных результатов для архитектуры состоит в разработке концептуальных основ проектирования Центров подготовки космонавтов и рекомендаций в решении архитектурно-художественного образа зданий, для создания гармонизированного пространственной среды комплекса.

Ключевые слова: центр подготовки космонавтов, пространственная организация комплекса, концепция, архитектура зданий, опыт проектирования, гармонизация среды.

Покорение космоса, начавшееся в пятидесятые годы прошлого столетия, в настоящее время переросло в одну из активно развивающихся научно-исследовательских технологий современности – покорение космоса, решающую большое количество практических и научных задач [1].

В мире насчитывается более двух десятков космодромов, выполняющий различные по объемам и значимости работы для различных отраслей науки, промышленности, технологий, медицины и др. (табл. 1).

Космодромы, которые находятся в Ираке, Италии, ЮАР законсервированы или имеют неудачные запуски.

Современное развитие космонавтики дает возможность людям других профессий, мечтающих о космических полетах осуществить свою мечту. Освоение космонавтики непрофессионалами получило определение – космический туризм. Космический туризм признан экстремальным видом спорта и отдыха.

Для решения задач полетов в космос, необходимо рассмотреть широкий круг вопросов, связанный с современным состоянием и перспективами развития космонавтики, возможностями сложной предполетной подготовки, созданием современного поколения космических челноков и малых орбитальных станций для путешествия в космос. Эти и другие вопросы рассматривались на первом международном симпозиуме First International Symposium on Space, состоявшемся в 1997 году.

На протяжении уже двадцати лет, открываются специализированные туристические агентства, разрабатываются космические транспортные средства, развиваются центры по предполетной подготовке. Быстрое развитие космического туризма, должно в скором времени, привести к переходу КТ из одного из дорогих видов спорта и развлечений состоятельных людей, к одному из доступных видов отдыха обычных людей, сопоставимом с отдыхом на природе.

Таблица 1

Космодромы различных государств и типы запусков

№ п/п	Государство	Город-космодром	Пилотируемый запуск ракет	Непилотируемый запуск ракет
1	Россия	Плисецк		
2	Россия	Капустин Яр		+
3	Россия	Восточный		+
4.	Казахстан	Байканур	+	
5.	США	Мыс Канаверал	+	
6.	США	Остров Влопс		+
7.	США	Кодиак		+
8	США	Вандерберг		+
9.	США	Гэндо		+
10.	Израиль	Палмахим		+
11.	Китай	Сигуань		+
12.	Китай	Тайюань		+
13.	Китай	Цзюцюань	+	
14.	КНДР	Мусудан		+
15.	Индия	Шрихарикота		+
16.	Япония	Каюсима		+
17.	Япония	Танигасима		+

Среди компаний операторов рынка космического туризма находятся частные американские компании – Space Adventures, Armadillo Aerospace, Blue Origin, XCOR Aerospace; британская – Virgin Galactik; европейские – EADS Astrium, Copenhagen Suborbitals, Project Enterprise; японская – Kawasaki; российские – Роскосмос, Орбитальные технологии, Атлас Аэроспейс, Атлантик лайн. Космический туризм для России может стать перспективной отраслью, способной поддержать развитие научно-исследовательскую космонавтику за счет притока частных инвестиций [2].

К проведению космических полетов предъявляются высокие требования по:

- обеспечению безопасности космических туристов и окружающей среды;
- использованию современных, повышенной комфортности, космических станций и модулей доставки туристов, в связи, с чем ожидается снижение требований к состоянию здоровья туристов;
- обеспечению профессионального кадрового сопровождения, за счет привлечения опытных штатных космонавтов;
- международной регламентации суборбитальных полетов и полетов на МКС, с установлением регулярных рейсов.

Большое значение имеет местоположение космодрома, обеспечивающее благоприятные условия для запуска космических летательных аппаратов – близкое расположение к экватору и наличие большого количества солнечных дней в течение года.

На территории России потенциальные возможности имеются у двух космодромов, расположенных в Капустинском Яре (Астраханская область) и Восточный (Амурская область), являющийся первым гражданским космодромом [3].

Рассматриваемые космодромы подходят по параметрам близкого расположения от экватора и возможностью выбора в дальнейшем территорий для строительства центров подготовки космонавтов.

Следующий этап и самый ответственный это предполетная подготовка и медицинское обследование, которое регламентировано проводится в течении длительного времени. Единственным центром подготовки космонавтов из России и зарубежных стран, является Центр подготовки им. Гагарина. В данном случае назревает необходимость проектирования и строительства новых современных центров подготовки, которые будут располагаться вблизи космодромов, на оптимально допустимом расстоянии и будут обеспечивать качественную подготовку космонавтов.

Территории, выбранные для проектирования и строительства Центров по подготовке космонавтов и космических туристов, будут способствовать дальнейшему

градостроительному развитию этих областей, с образованием в дальнейшем городов спутников. Главное в таких центрах – это их многофункциональность, за счет зданий и сооружений, входящих в их состав, и выполняющих различные функции, связанные с комфортным проживанием, тренировками, спортом, работой и отдыхом [4, 5].

На основе проведенного анализа существующих центров и с учетом развития, была разработана схема зонирования территории и таблица с составом зданий и сооружений входящих в зоны (рис. 1, табл. 2).

В Центре подготовки находятся здания, относящиеся к зданиям общественного и жилого назначения: административные, офисные, зрелищные, общественного питания, гостиницы, жилые здания, медицинские учреждения [6-10]. В особую группу выделяются здания, которые непосредственно участвуют в тренировочном процессе, начиная с медицинского обследования и специальной подготовки на стендах и тренажерах. Параметры зданий и их объемно-планировочные решения, должны непосредственно учитывать размеры тренажерных устройств и стендов, с учетом резервных площадей.

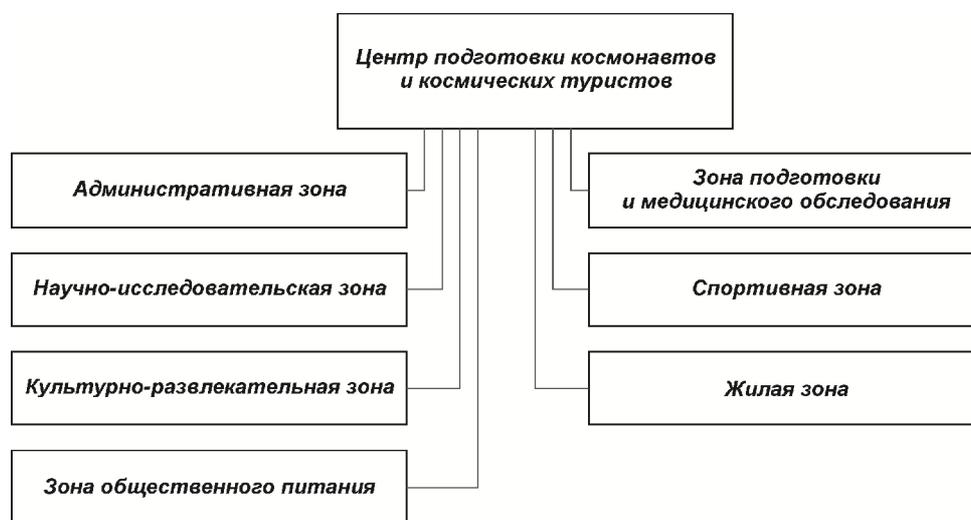


Рис. 1. Укрупненная схема зонирования территории Центра подготовки

Таблица 2

Здания и сооружения входящие в состав разных зон центра

№ п/п	Зона	Здания и сооружения	Назначение зданий
1.	Административная зона	Административное здание центра	Администрация центра, рабочие кабинеты, офисы, конференцзалы
2.	Научно-исследовательская зона	Научно-исследовательский центр	Проведение исследований в области развития космонавтики
3.	Зона подготовки и медицинского обследования	Специальные здания и сооружения для медицинского обследования и тренировки на тренажерах, стендах и макетах	Для проведения подготовки на экзогенных тренажерах и стендах и макетах кораблей для отработки навыков управления кораблем
4.	Спортивная зона	Спортивный комплекс	Спортивные залы для занятий спортом
5.	Культурно-развлекательная зона	Здание культурного центра	Зрительные и концертные зала
6.	Зона общественного питания	Комплекс кафе и ресторанов	
7.	Жилая зона	Гостиница, жилые дома и коттеджи	Проживание космонавтов и гостей центра, а также обслуживающего персонала

Особые требования предъявляются к зданиям, предназначенным непосредственно для процесса подготовки космонавтов и космических туристов.

Зона экзогенных тренажеров должна размещаться в зданиях имеющих универсальные зальные помещения, пролетом от 18 до 36 м и высотой от 6 до 12 метров, перекрытыми большепролетными конструкциями. В этих объемах размещаются крупногабаритные тренажеры в виде крупных узлов космических блоков ракет, установок и др. В них размещаются:

- помещение для установки центрифуги, для тренировки выдерживания перегрузок при взлете посадке;
- гидролаборатория – бассейн диаметром до 23 м и глубиной 12 м, с опускаемыми и поднимаемыми модулями космических ракет, для отработки на моделях выход и работу в открытом космосе;
- вестибулярные тренировки на кресле «Барони» и качелях «Хилова»,
- тренировки в барокамере, где отрабатываются нагрузки на повышение давления;
- тренировки в термокамере – на повышение температуры до 70°C и влажности 10 %;
- тренировки в сурдокамере – на устойчивость психики, при нахождении человека в абсолютной тишине.

Другая группа помещений с тренажерами и стендами предназначена для отработки навыков управления космическим кораблем на всех этапах полета, к ним относятся:

- современные комплексы тренажеров орбитальных модулей Российского сегмента МКС;
- современные комплексы тренажеров пилотируемых кораблей Союз;
- компьютерные тренажеры динамических режимов;
- функционально-моделирующие учебно-тренировочные натурные макеты (мульти-медийные аудитории и стенды).

Вне центра отрабатываются: полеты в невесомости на Ил-76 МДК; на тренажере «океан», с экстренным покиданием спускаемой камеры в воду; тренировки на спускаемом аппарате «материк».

На основе проведенных исследований по проектированию «Центра подготовки космонавтов» было выполнено концептуальное проектное предложение пространственной организации территории комплекса (рис. 2) и представлены с зонированием территории по группам зданий и сооружений, и представлены объемно-пространственные композиции определенных групп зданий центра (рис. 3).

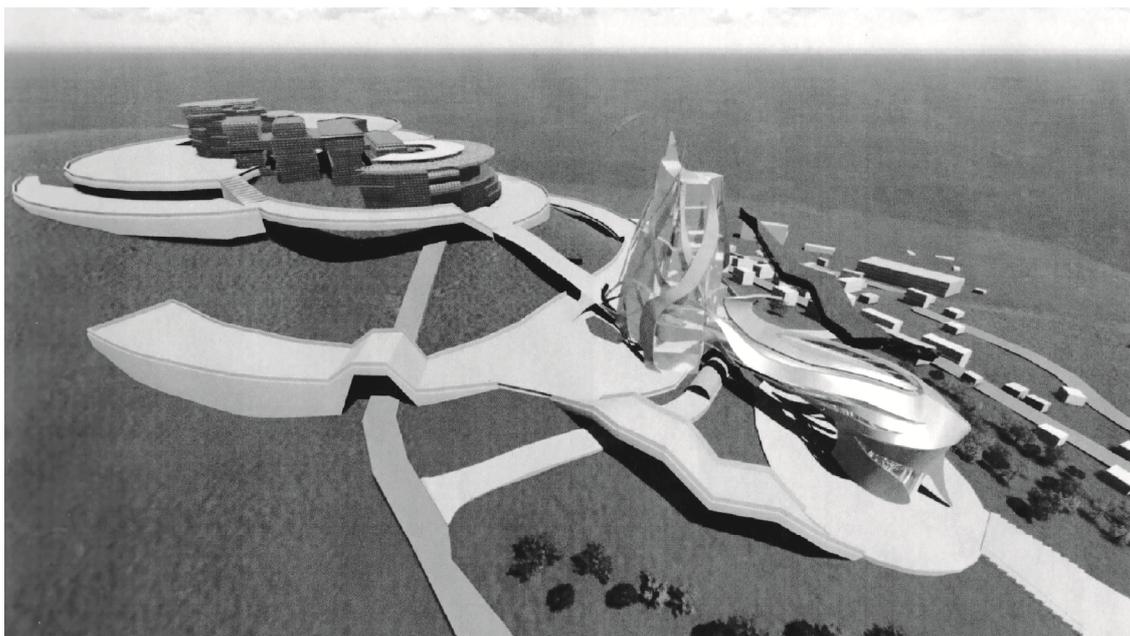
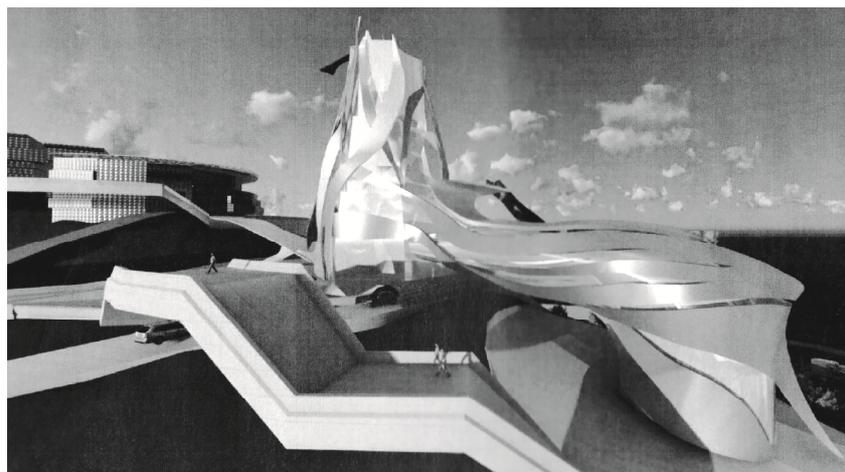
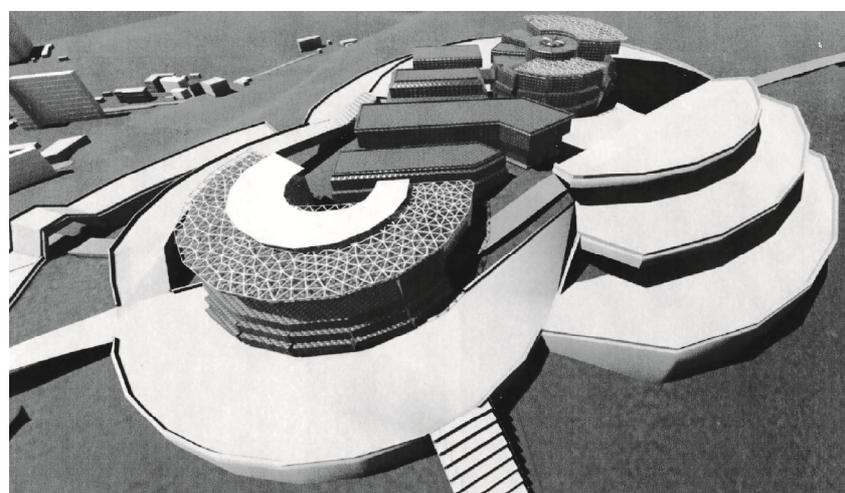


Рис. 2. Концептуальное проектное предложение пространственной организации территории «Центра подготовки космонавтов». Разработала Хуснуллина Р. (рук. Рачкова О.Г.)



а)



б)

Рис. 3. Объемно-пространственные композиции:

- а) объемно-пространственная композиция зданий административного назначения, научно-исследовательского сектора и культурного центра;
- б) объемно-пространственная композиция специальных зданий и сооружений для медицинских обследований и проведения тренировок и подготовки на тренажерах, стендах, натурных макетах

Проектирование современных центров по подготовке космонавтов и космотуристов должно учитывать как современное состояние развитие космического туризма, так и перспективы развития услуг, которые ближайшие годы планируют предоставить туристические агентства. На сегодняшний день Sace Alventures совместно с Роскосмосом организует космические путешествия на МКС с недельным пребыванием на станции. Следующий вид путешествий, который можно будет совершить в последующие 3-5 лет, полет на МКС с пребыванием на станции и выходом в космос на 2-3 часа. Агентство Deerp Expeditions (DSE) Alrho анонсирует, в ближайшие 5 лет, турне с пребыванием на МКС в течение 14 дней и облетом луны, которое продлится 5 дней. Тренировочный процесс и подготовка космических туристов в данном случае будет более сложным.

Наравне с космическими туристами, тренировочный процесс будут проходить и профессиональные космонавты, которые будут обеспечивать качество предполетной тренировки и дальнейшую безопасность совместного космического путешествия. В центре подготовки должны быть созданы соответствующие условия для космонавтов, специалистов, обслуживающего персонала и их семей.

Список библиографических ссылок

1. Стратегическое развитие Государственной корпорации по космической деятельности «РОСКОСМОС» на период до 2025 и перспективу до 2030 года. Роскосмос, 2017. 16 с. URL: <https://www.roscosmos.ru/media/files/docs/2017/dokladstrategia.pdf> (дата обращения: 23.10.2017).
2. Большая гонка миллиардеров (Перевод И. Пахмутова). cosmos.agency : ежедн. интернет-изд. 2016. URL: http://cosmos.agency/kosmicheskaya_gonka_milliarderov/ (дата обращения: 10.09.2017).
3. Комплекс предполетной подготовки космонавтов на Востоке построят к 2022 году // vz.ru : ежедн. интернет-изд. 2016. URL: <https://vz.ru/news/2016/6/1/813777.html> (дата обращения: 11.09.2017).
4. Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина. URL: <http://www.gctc.ru/> (дата обращения: 04.09.2017).
5. Зайченко Е. Н. Неизвестная сторона общественных зданий. Архитектура в экстремальных условиях // ardexpert.ru : ежедн. интернет-изд. 2015. URL: <https://ardexpert.ru/article/5035> (дата обращения: 12.10.2017).
6. Иконников А. В. Функция, форма, образ в архитектуре. М. : Стройиздат, 1986. 287 с.
7. Забельшанский Г. Б., Минервич Г. Б., Рапопорт А. Г., Сомон Г. Ю. Архитектура и эмоциональный мир человека. М. : Стройиздат, 1985. 207 с.
8. Луиджи Фьюмара. В Центре архитектуры должны быть не киловатты, а человек с его самоощущением в окружающей среде // green-city.su : ежедн. интернет-изд. 2016. URL: <https://green-city.su/architector-luidzhi-fyumara/> (дата обращения: 05.10.2017).
9. Luis de Garrido. Sustainable architecture. Green in Green. Barcelona, 2011. 95 с.
10. Мубаракшина Ф. Д. Использование принципов «устойчивой архитектуры» при разработке конкурсного проекта жилого дома в рамках профессиональной подготовки архитекторов: сб. ст. Международной конференции «Экономические и технические аспекты безопасности строительных критических инфраструктур» / Екатеринбург, 2015. С. 126–129.

Rachkova O.G. – senior lecturer

E-mail: olga.ra4kova@yandex.ru

Kazan State University of Architecture and Engineering

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya st., 1

The tasks of designing of modern «Cosmonaut training centers»**Abstract**

Problem statement. The aim of the work is to analyze and systematize the experience of designing the Cosmonaut and space travelers' training centers, with the conceptual solutions development for the spatial organization of the territory and the creation of an architecturally harmonized environment for comfortable training conditions for cosmonauts and center staff.

Results. Based on the experience gained in designing the Cosmonaut training centers, the main composition of buildings and structures necessary for the implementation of the complex's activities was identified. An enlarged zoning scheme for the territory containing a list of buildings within certain zones is presented. The requirements for the most priority buildings related to simulator training process and medical research have been determined.

Within the framework of the work carried out the conceptual decision of the general plan of the territory of the Cosmonaut training center and the volume-spatial composition of the complex as a whole was submitted with the resolution of the buildings image of modern means of architecture.

Conclusions. The significance of the obtained results for the architecture consists in the development of conceptual bases for the design of the Cosmonaut training centers and recommendations in the solution of the architectural and artistic image of buildings, for creating a harmonized spatial environment of the complex.

Keywords: cosmonaut training center, spatial organization of the complex, concept, architecture of buildings, design experience, harmonization of the environment.

References

1. Strategic development of the state corporation for space activities «ROSKOSMOS» for the period up to 2025 and the prospect until 2030. Roskosmos, 2017. 16 с. URL: <https://www.roscosmos.ru/media/files/docs/2017/dokladstrategia.pdf> (reference date: 25.10.2017).
2. Big race of billionaires (Translation by I. Pakhmutov). cosmos.agency : daily, internet-ed. 2016. URL: http://cosmos.agency/kosmicheskaya_gonka_milliarderov/ (reference date: 10.09.2017).
3. The complex of preflight training of astronauts in the Vostochny will be built by 2022 // vz.ru : daily, internet-ed. 2016. URL: <https://vz.ru/news/2016/6/1/813777.htm/> (reference date: 11.09.2017).
4. Scientific and research testing center for cosmonaut training named after Y.A. Gagarin. URL: <http://www.gctc.ru/> (reference date: 04.09.2017).
5. Zaychenko E. N. Unknown side of public buildings. Architecture in extreme conditions // ardexpert.ru : daily, internet-ed. 2015. URL: <https://ardexpert.ru/article/5535/2015/12/3> (reference date: 12.10.2017).
6. Ikonnikov A. V. Function, form, image in architecture. M. : Stroiizdat, 1986. 287 p.
7. Zabelshansky G. B., Minervich G. B., Rapoport A. G., Somon G. Yu. Architecture and the emotional world of man. M. : Stroiizdat, 1985. 207 p.
8. Luigi Fiumara. In the Center of architecture there should not be kilowatts, but a person with his self-awareness in the environment // green-city.su : daily, internet-ed. 2016. URL: <https://green-city.su/architector-luidzhi-fyumara/> (reference date 05.10.2017).
9. Luis de Garrido. Sustainable architecture. Green in green. Barcelona, 2011, 95 p.
10. Mubarakshina F. D. The use of the principles of «sustainable architecture» in the development of a competitive project of an apartment building within the framework of the professional training of architects: dig of art. International conference «Economic and technical aspects of safety of building critical infrastructures» / Ekaterinburg, 2015. P. 126–129.