

Роль академика О.Г. Газенко в становлении и развитии космической физиологии и медицины

А.И. Григорьев

Институт медико-биологических проблем РАН, Москва

Научная деятельность академика Олега Георгиевича Газенко неразрывно связана со становлением и развитием космической физиологии и медицины.

В годы Великой Отечественной войны он служил военным врачом в военно-воздушных силах и приобрел большой практический опыт, который впоследствии пригодился ему на всех этапах его научной и прикладной деятельности. В 1946-1947 гг. О.Г. Газенко проводил научные исследования под руководством выдающегося физиолога академика Л.А. Орбели, и это во многом определило его дальнейший путь в науке.

Более 20 лет, находясь на военной службе в Институте авиационной медицины, О.Г. Газенко посвятил проблемам экстремальной и авиационной медицины, а в 50-е годы активно участвовал в медико-биологических исследованиях на высотных ракетах и спутниках, а впоследствии – в подготовке орбитальных полетов первых космонавтов.

Научные интересы О.Г. Газенко, сформированные в период 1940-60-х годов, во многом определили его последующую плодотворную деятельность в Институте медико-биологических проблем, в Академии наук и на посту Президента Российского физиологического общества и Президента Союза физиологических Обществ стран СНГ.

Начало научного пути

Первые экспериментальные исследования О.Г. Газенко выполнил в 1946-47 гг. на кафедре физиологии Военно-медицинской академии. Работая у выдающегося физиолога академика Л.А. Орбели, О.Г. Газенко познакомился с традициями его школы,

которую отличали широкий диапазон научных интересов, эволюционный подход к изучению функций организма, умение сочетать фундаментальные исследования с решением на их основе актуальных задач прикладной физиологии и медицины. На кафедре Л.А. Орбели О.Г. Газенко получил новые экспериментальные данные о влиянии гипоксии на высшую нервную деятельность, о механизмах реакций организма на кислородное голодание и на воздействие взрывной декомпрессии. Проблема гипоксии была хорошо знакома Олегу Георгиевичу, который с юных лет увлекался горным туризмом и всю жизнь сохранял любовь к горам. Впоследствии он возглавлял работы по медико-биологическому сопровождению экспедиции «Эверест-82».

Деятельность в Институте авиационной медицины

С 1947 г. О.Г. Газенко работал в Институте авиационной медицины МО, где проводил исследования в области экстремальной и авиационной медицины и физиологии военного труда, занимался проблемами высотной физиологии, разработал методы моделирования ошибочных действий летчиков в полетах, участвовал в создании и испытаниях средств медицинского обеспечения систем катапультирования.

С 1948 г. в течение ряда лет О.Г. Газенко возглавлял экспедиции в Арктику и в аридные зоны, изучая медицинские аспекты труда летного состава в неблагоприятных климатических условиях и проводил клинико-физиологические обследования испытуемых в экспериментах по выживанию в полевых условиях.

В 1955 г. начинается новый этап в деятельности О.Г. Газенко, связанный с первыми биологическими исследованиями в верхних слоях атмосферы и в космосе, цель которых состояла в решении вопроса о возможности космических полетов (КП) человека. В качестве руководителя физиологических, генетических и радиобиологических исследований, он активно участвовал в экспериментах, проводимых в полетах на высотных ракетах, спутниках Земли и кораблях-спутниках. В качестве биообъектов использовали собак, грызунов, дрозофил, семена растений, микроорганизмы, вирусы, ферменты. Основным объектом физиологических исследований были собаки. О.Г.Газенко готовил животных к полетам, анализировал экспериментальные данные, участвовал в послеполетных обследованиях и в анализе полученных данных. В 1960 г. весь мир обошла фотография О.Г.Газенко на пресс-конференции в Академии наук СССР, во время которой он демонстрировал собак Белку и Стрелку – первых животных, вернувшихся здоровыми на Землю после КП.

Результаты серии медико-биологических исследований в космосе, выполненных с участием О.Г. Газенко, позволили сделать важное заключение: «полет человека в космос будет с биологической и медицинской точек зрения безопасен для его здоровья и жизни».

В этих исследованиях О.Г. Газенко проявил себя не только как опытный физиолог-экспериментатор, но и как теоретик новой области естествознания – космической биологии и медицины. Вместе с коллегами он наметил перспективы исследований и определил их основные направления, включая оценку влияния невесомости на функциональное состояние организма, на клеточные и субклеточные структуры; создание защиты от космической радиации; биологическое обеспечение КП и проблемы экзобиологии.

О.Г. Газенко и его коллеги придавали

большое значение космическим исследованиям для развития биологических наук, считая что «развитие космической биологии послужит не только целям межпланетных путешествий и освоению человеком космоса. В перспективе космическая биология будет способствовать построению наиболее общих концепций биологии, касающихся проблемы жизни вообще».

О.Г. Газенко был непосредственным участником подготовки первых пилотируемых полетов в космос – Ю.А. Гагарина и других космонавтов. Этим полетам предшествовали глубокие исследования О.Г. Газенко и его сотрудников по изучению влияния на человека факторов КП и многочисленные испытания для обеспечения безопасности космонавтов.

В публикациях О.Г. Газенко 60-х годов отразился широкий диапазон его научных интересов. Они включают работы, посвященные физиологическим методам космической медицины, проблемам биологической телеметрии, медико-биологическим исследованиям на ИСЗ, проблемам космической биологии, физиологическим исследованиям на космических кораблях «Восток» и др.

В совместной с проф. В.Б. Малкиным книге «Жизнь и космос» (1961 г.) были изложены основные проблемы космической биологии, физиологии и медицины и подведены итоги проведенных исследований. Материалы, представленные в этой работе, включали направления: факторы космической среды и условия обитаемости в космических аппаратах, эффекты невесомости и перегрузок, искусственная сила тяжести, космическая радиация, декомпрессионная болезнь, биологические системы жизнеобеспечения, экзобиологические аспекты межпланетных полетов и др. Особое внимание уделено проблемам адаптации в КП.

Во главе Института медико-биологических проблем

В 1969 году О.Г. Газенко был назначен на

пост директора Института медико-биологических проблем (ИМБП), в котором в полной мере проявились его выдающиеся творческие и организаторские способности. Под его руководством в ИМБП развернулись исследования широкого круга проблем космической биологии и медицины. Важно было выяснить закономерности и механизмы реакций организма человека и его основных систем на воздействие невесомости и других факторов КП и совершенствовать на этой основе систему медицинского обеспечения. Большое внимание уделялось проблемам космической психологии, системам жизнеобеспечения, радиационной безопасности и биологическим исследованиям.

Уже в первых КП был выявлен ряд функциональных изменений в состоянии многих систем организма. О.Г. Газенко тщательно анализировал причины и механизмы этих изменений, искал вместе с сотрудниками способы их предотвращения и коррекции. Возникла задача совершенствования методов медицинского обеспечения и управления состоянием здоровья космонавтов в полете. Стратегический подход при ее решении заключался в анализе результатов полетных медико-биологических исследований, выяснении механизмов изменений в организме в КП, в разработке и испытаниях средств и методов профилактики в наземных модельных экспериментах и в полетах.

Создание системы профилактики.

Целенаправленная работа в этом направлении, которую возглавил О.Г. Газенко, завершилась созданием эффективного комплекса средств и методов профилактики неблагоприятных эффектов невесомости. Это достижение в 1978 г. было отмечено Государственной премией. Разработанный профилактический комплекс включал систему физических упражнений, применение нагрудных и противопере-

грузочных костюмов, средства для нормализации перераспределения жидких сред и фармакологические средства. Разработанная система профилактики открыла путь к длительным КП и послужила основой профилактики на станциях МИР и МКС.

Исследования по космической физиологии человека и другим дисциплинам.

Наибольшее внимание в своей научной деятельности Олег Георгиевич Газенко уделял космической физиологии, включая такие области как изучение закономерностей процессов адаптации к невесомости; сенсорная физиология; физиология вестибулярного аппарата; физиология сердечно-сосудистой системы в невесомости и при перегрузках; водно-солевой гомеостаз; изменения в мышцах и костной ткани в невесомости и при гипокинезии; роль фактора гравитации в физиологических реакциях.

О.Г. Газенко выдвинул гипотезу о том, при нарушении деятельности отолитового аппарата в условиях невесомости важная роль в координации движений должна принадлежать зрению. Эта гипотеза подтвердилась в дальнейших исследованиях. О.Г. Газенко совместно с проф. Я.И. Винниковым выполнил цикл исследований структуры и функции вестибулярного аппарата в условиях невесомости.

Исследования сердечно-сосудистой системы в КП, начатые О.Г. Газенко совместно с академиком В.В. Париным, заложили основы космической кардиологии. О.Г. Газенко внес значительный вклад в разработку вопросов сердечной деятельности, центрального и мозгового кровообращения и микроциркуляции в условиях КП.

Учитывая сложность человеческой психики в условиях КП, О.Г. Газенко выступал за научный подход к планированию режима труда и отдыха космонавтов, оптимизации их профессиональной

деятельности, к психологическому отбору и подготовке космонавтов, содействовал созданию системы их психологической поддержки.

О.Г. Газенко вместе с проф. Е.Я. Шепелевым и Г.И. Мелешко разрабатывал принципы построения биологических систем жизнеобеспечения в КП, поддерживал исследования по использованию высших и низших растений и животных для создания оптимизированной среды обитания.

По инициативе О.Г. Газенко в 1971 г. в ИМБП была создана лаборатория барофизиологии для решением теоретических и практических проблем гипербарической физиологии, которая в 1985 г. стала центром в стране по медицинскому обеспечению глубоководных работ.

Исследования по программе БИОН.

Выдающимся достижением О.Г. Газенко и его коллег является созданная под его руководством программа «БИОН», для проведения исследований по гравитационной биологии и физиологии. В исследованиях участвовали ученые научных учреждений России и зарубежных стран. В полетах на 11 биоспутниках продолжительностью от 5 до 22 сут с 1973 по 1997 гг. изучали влияние космических факторов на биологические объекты различного эволюционного уровня. Были получены следующие результаты: отсутствие повреждающего влияния невесомости на цикл клеточного деления, генетический аппарат, процессы эмбрио- и онтогенеза; определены функциональные, морфологические и метаболические изменения в мышцах, костях, миокарде и эндокринной системе млекопитающих под влиянием невесомости, изучены механизмы полученных изменений и установлен их обратимый характер; показана роль искусственной силы тяжести в предотвращении в условиях невесомости ряда неблагоприятных изменений; выяснены механизмы развития

«болезни движения» и нарушений сенсорного регулирования; испытаны компоненты электростатической защиты от радиации и изучено комбинированное воздействие на организм радиации и невесомости.

Результаты исследований по программе «БИОН» внесли существенный вклад в развитие гравитационной биологии и физиологии способствовали усовершенствованию медицинского обеспечения длительных КП полетов человека.

О.Г. Газенко всегда отличало умение видеть перспективы развития пилотируемой космонавтики и космической биомедицины. Он глубоко интересовался медико-биологическими проблемами пилотируемых межпланетных экспедиций и был активным сторонником проекта «Марс-500» по моделированию экспедиции на Марс.

Научные публикации, общественная и международная деятельность.

О.Г. Газенко оставил богатое научное наследие. Он является основателем научной школы «Космическая физиология и медицина». Ему принадлежит более 250 научных публикаций. На протяжении многих лет он был главным редактором журналов «Космическая биология и медицина» и «Успехи физиологических наук» и соредактором многотомных выпусков «Проблемы космической биологии», двух фундаментальных российско-американских изданий «Космическая биология и медицина». Олег Георгиевич был блестящим знатоком истории космонавтики, автором увлекательных публикаций по этой тематике, в том числе интереснейшей книги «Притяжение космоса», подготовленной им совместно с В.Ю. Шаровым.

С 1984 по 2004 г. О.Г. Газенко был Президентом Российского физиологического Общества. На этом посту он объединял и направлял усилия физиологов страны на решение актуальных научных проблем.

Олег Георгиевич был инициатором объединения физиологов стран СНГ, первым Президентом Союза физиологических обществ стран СНГ, активно участвовал в подготовке двух съездов физиологов стран СНГ.

О.Г. Газенко удостоен Государственной и Демидовской премий, Золотой медали РАН им. И.П. Павлова. Он был действительным членом Российской академии наук, Международной академии астронавтики, Американской Ассоциации авиакосмической медицины, почетным членом Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского, Американского и Польского физиологических обществ, почетным профессором Райтвского университета (США), лауреатом премии Ассоциации исследователей космоса, членом ордена Дельфина (за значительный вклад в международное интеллектуальное сотрудничество). Олег Георгиевич награжден высокими правительственными наградами: орденом Ленина, Октябрьской Революции, «Знак почета», Красной звезды (трижды), а также международными премиями Д. и

Ф. Гуггенхеймов, А. Эмме, Л. Бауэра, Р. Ловлесса, Н. Пейса. Он был удостоен золотой и серебряной медалей им. Я. Пуркинью Чехословацкой академии наук, золотой медали им. Я. Янсениуса (Словакия). О.Г. Газенко имеет исключительные заслуги в развитии международного сотрудничества в рамках программы «Интеркосмос», российско-американской Рабочей группы по космической биологии и медицине и сотрудничества с космическими агентствами Европы, Канады и Японии.

О.Г. Газенко отличало глубокое понимание важности для человечества космических исследований. В докладе на Международном симпозиуме, посвященном памяти академика Н.М. Сисакяна, он сказал: «Есть основания считать, что дальнейшее изучение и освоение космического пространства, может быть, один из важнейших путей выживания и устойчивого развития цивилизации».

Научные труды Олега Георгиевича Газенко имеют непреходящее значение для биомедицинских космических исследований.