

**КРАСАВИН
ЕВГЕНИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**
1942



Доктор биологических наук (1985), профессор (1989), член-корреспондент РАН (2011), медали ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени (1996) и I степени (2017).

Родился 20.04.1942 в г. Дубне Московской области. В 1949 поступил в школу, которую закончил в 1959. В этом же году успешно сдал экзамены и был принят в Иванов-

ский Государственный медицинский институт. После окончания института в 1965 был направлен в Медико-санитарную часть № 9 З ГУ МЗ СССР в г. Дубну Московской области. В течение трех лет работал в качестве цехового врача-терапевта Лаборатории высоких энергий Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ). За этот период успешно сдал два экзамена по программе кандидатского минимума и подготовил литературный обзор по проблеме модификации биологического действия ускоренных тяжелых ионов химическими радиопротекторами. В 1968 был принят в аспирантуру по специальности «Радиобиология» в Институт медико-биологических проблем МЗ СССР (ИМБП). После защиты диссертации в 1971 был принят на работу в ИМБП, где занимал вначале должность младшего, а затем старшего научного сотрудника.

В 1980 был приглашен на работу в ОИЯИ для организации исследований по радиобиологии на пучках ускоренных протонов и тяжелых заряженных частиц (ТЗЧ). В 1989 с целью расширения радиобиологических исследований в ОИЯИ им было предложено преобразование сектора биологических исследований Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ в Отдел биофизики этой Лаборатории, а в 1995 — создание самостоятельного Отделения радиационных и радиобиологических исследований на правах Лаборатории института. В 2005 была сформирована новая Лаборатория (ин-

ститут по номенклатуре РАН) ОИЯИ — Лаборатория радиационной биологии, а директором стал Е.А. Красавин.

В 1971 защитил кандидатскую диссертацию «Радиобиологические эффекты тяжелых ионов и изучение воздействия модифицирующих факторов». Докторскую диссертацию «Механизмы, определяющие различия в биологической эффективности излучений с разными физическими характеристиками» защитил в 1985.

С использованием ускорителей ОИЯИ впервые в нашей стране провел радиобиологические эксперименты с ускоренными тяжелыми ионами. Был выполнен цикл работ, связанных с исследованием закономерностей летального действия ускоренных протонов и тяжелых ионов на клетки прокариот, изучено модифицирующее влияние аноксии и ряда химических радиопротекторов. Впервые продемонстрировано влияние радиального распределения энергии на радиационно-индуцированный эффект.

После защиты кандидатской диссертации его научные интересы были связаны с изучением действия ионизирующих излучений с разной линейной передачей энергии (ЛПЭ) на клетки центральной нервной системы млекопитающих. На экспериментальных животных в различные сроки после облучения ускоренными протонами с использованием цитоморфологических методов были изучены количественные закономерности дегенеративных изменений клеток коры мозжечка, методом автордиографии в клетках Пуркиньи исследованы нарушения обмена белков и нуклеотидов.

В 1980 была разработана программа радиобиологических экспериментов с многозарядными ионами, организована экспериментальная база. Развернуты исследования биологической эффективности пучка протонов медицинского канала синхроциклотрона ОИЯИ. Основной целью проводимых исследований являлось изучение механизмов, определяющих чувствительность клеток с различным генотипом к действию излучений широкого диапазона ЛПЭ. С использованием пучков тяжелых ионов в экспериментах на микроорганизмах, клетках млекопитающих и человека в культуре была решена одна из центральных проблем радиобиологии — проблема относительной биологической эффективности (ОБЭ) излучений.

Впервые было установлено, что различия в биологической эффективности излучений с разными физическими характеристиками определяются не только фактором физической природы, связанным с особенностями микро-распределения энергии излучений в генетических структурах, но и способностью клеток к репарации повреждений ДНК. Было показано, что эффективность репарации повреждений зависит от величины ЛПЭ излучений, поскольку с возрастанием ЛПЭ частиц изменяется характер индуцируемых нарушений структуры ДНК — формируются повреждения кластерного типа. На основе развитых представлений, связанных с выяснением природы летальных эффектов облучения клеток с различным уровнем организации генома, Е.А. Красавиным была разработана программа исследований механизмов мутагенного действия ТЗЧ высоких энергий. Целью этих работ являлось сравнительное изучение закономерностей и механизмов образования генных и структурных мутаций в клетках про- и эукариот. Впервые было установлено, что закономерности и механизмы возникновения генных и структурных мутаций в клетках при действии излучений с разными физическими характеристиками, различны. Они обусловлены разным характером повреждений ДНК, вовлекаемых в мутационный процесс, и участием в нем различных систем репарации.

Главной областью научных интересов Е.А. Красавина являются вопросы биологического действия излучений с разными физическими характеристиками. Актуальность таких исследований в том, что излучения широкого спектра ЛПЭ являются уникальным инструментом при решении ряда фундаментальных проблем различных областей биологии и связаны также с решением современных практических задач: возрастающее использование ускоренных заряженных частиц в клинике лучевой терапии, необходимость совершенствования мер защиты персонала, работающего в смешанных полях ионизирующих излучений, разработка защиты экипажей космических кораблей в условиях длительных межпланетных полетов.

В рамках программы «Радиобиологические исследования» в ОИЯИ им была выдвинута и экспериментально обоснована новая концепция радиационного риска при пилотируемых полетах в дальний космос (марсианская мис-

сия, полеты к астероидам, лунная программа). В отличие от используемой до последнего времени в космической радиобиологии концепции риска, основанной, прежде всего, на учете возникновения и развития опухолевых заболеваний у членов экипажей при длительных межпланетных полетах им был предложен и обоснован новый подход. Он базируется на результатах экспериментов, свидетельствующих о высокой биологической эффективности ТЗЧ, входящих в состав галактических космических лучей, которые могут обуславливать развитие нарушений, влияющих на операторскую деятельность экипажей непосредственно в ходе полета. В рамках разработанной Е.А. Красавиным программы в экспериментах на ускорителях заряженных частиц выявлено, что высокоэнергетичные тяжелые ионы при облучении экспериментальных животных, вызывают выраженные нарушения поведенческих функций. Для оценки радиационного риска в будущем пилотируемых межпланетных полетах им с соавторами было предложено понятие «вероятности успешного выполнения миссии». Это меняет парадигму космической радиобиологии применительно к длительным полетам вне магнитосферы Земли. Новая парадигма требует изменения основных направлений научных исследований в области космической радиобиологии, обуславливает необходимость разработки новых нормативных документов обеспечения радиационной безопасности при пилотируемых полетах в дальний космос.

В последние годы им была предложена программа исследований формирования пребиотических соединений при действии на формамид космических видов излучений (протонов и многозарядных ионов) в присутствии катализаторов, полученных из метеоритов различных классов. Формамид — одно из простейших химических соединений, широко распространенных как в межзвездной, так и межпланетной средах. Было показано, что эффективным источником энергии для разрушения молекулы формамида и последующей синтеза из радикалов новых, более сложных молекул, являются заряженные частицы высоких энергий, широко представленные в космическом пространстве. В ходе исследований впервые выявлены все типы нуклеиновых оснований, входящих в структуру РНК и ДНК, различные аминокислоты, карбоксильные кислоты и сахара. Особенно важно отмети-

мирование в этих условиях четырех нуклеотидов: цитидина, уридина, аденозина и тимина. Большая часть полученных соединений являются ключевыми компонентами генетических и метаболических процессов существующих организмов на Земле.

В течение 30 лет Е.А. Красавин являлся членом Научного совета РАН по радиобиологии и с 2017 возглавляет этот Совет. Является членом Секции № 1 «Космическая биология и радиобиология» КНТС Роскосмоса, Научного совета РАН по физике тяжелых ионов, входит в состав Научно-технического совета ОИЯИ, Программно-консультативного комитета ОИЯИ по физике конденсированных сред, является членом редколлегий ряда научных журналов: «Радиационная Биология. Радиобиология», «Физика элементарных частиц и атомного ядра», Международного журнала «Cosmoponica». Более 25 лет ведет педагогическую работу, подготавливая специалистов в области радиобиологии. В рамках Учебно-научного центра ОИЯИ им была организована кафедра радиобиологии на правах филиала кафедры № 1 Московского инженерно-физического института, а с 1998 руководит организованной им в Международном университете «Дубна» кафедрой биофизики, на которой открыта аспирантура по специальности «Радиобиология». Выпускники кафедры успешно работают в России, странах Европы, Азии и Америки.

В 2001 ему присвоено почетное звание «Зажуженный деятель науки и техники Московской области». Награжден нагрудным знаком «Почетный работник науки и техники Российской Федерации» (2006), медалью республики Польша «50 лет участия Польши в ОИЯИ», медалью Федерации космонавтики России «Орион Алексеевич Гагарин» (2011), «Почетной Грамотой Министерства образования и науки Российской Федерации», высшей наградой Академии наук Монголии — Золотой медалью «Хубилай-хаан» (2013), награжден орденом «Алтан гадас» (Полярная звезда).

Автор и соавтор более 300 научных работ и 4 монографий.

Подготовил 3 докторов и 14 кандидатов наук.

Основные научные труды: Проблема ДБЭ и репарация ДНК. М.: Энергоатомиздат, 1989. 192 с.; Мутагенное действие излучений с разной ЛПЭ. М.: Энергоатомиздат,

1991. 182 с. (в соавт.); Mathematical Model of the SOS Response Regulation of an Excision Repair Deficient Mutant of *Escherichia coli* after Ultraviolet Light Irradiation // J. Theor. Biol. 1997. V. 186. P. 251-260 (в соавт.); The Regularities of Formation of Gene and Structural Mutations in *Escherichia coli* Cells after Heavy-Ion Irradiation // Part. and Nucl. Lett. 2005. N 4 (127). P. 102-106 (в соавт.); Mutagenic effect of accelerated heavy ions on bacterial cells // Physics of Particles and Nuclei. 2011. V. 42, N 6. P. 998-1024 (в соавт.); К оценке риска биологического действия галактических тяжелых ионов в условиях межпланетного полета // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2013. Т. 99, № 3. С. 273-280 (в соавт.); Космическая радиобиология за 55 лет. М.: Издательство «Экономика», 2013. 303 с. (в соавт.); Modeling nucleotide excision repair and its impact on UV-induced mutagenesis during SOS-response in bacterial cells // Journal of Theoretical Biology. 2015. V. 364. P. 7-20 (в соавт.); Радиобиологические исследования в ОИЯИ. Дубна, ОИЯИ, 2015. 182 с. (в соавт., ред.); Радиобиологические исследования на ускорителях ОИЯИ // Успехи физических наук. 2016. Т. 186. С. 435-443; К вопросу о радиационном барьере при пилотируемых межпланетных полетах // Вестник Российской академии наук. 2017. Т. 87, № 1. С. 65-69 (в соавт.).

КРАСИЛЬНИКОВ ИГОРЬ ИВАНОВИЧ

1936

Доктор медицинских наук (1997). Полковник медицинской службы.

Родился 14.11.1936 в г. Ленинграде. После окончания в 1960 Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова служил в войсках на должностях младшего врача, начальника медпункта части. С 1970 — сотрудник НИИ военной медицины МО СССР, в котором последовательно занимал должности

