*УДК:**575.224.2***

DOI: 10.18522/2308-9709-2026-56-19

ЧЕЛОВЕК НАУКИ — РУБЕН МИХАЙЛОВИЧ АРУТЮНЯН

К юбилею ученого, педагога и организатора науки

Степаньян О.В.

Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

step@ssc-ras.ru

Юбилей Рубена Михайловича Арутюняна — повод обратиться к научной биографии, в которой исследовательская работа неотделима от университетского преподавания, подготовки учеников и организации академической науки. Доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии наук Республики Армения (НАН РА), академик-секретарь ее Отделения естественных наук, многолетний руководитель кафедры генетики и цитологии Ереванского государственного университета, он соединяет в своей деятельности университетскую и академическую традиции. Р.М. Арутюнян сформировал большую школу армянских генетиков, работающих в Армении, России, Франции, США и других странах. Рубен Михайлович – выдающийся ученый с мировым именем, в 2016 г. был избран академиком-секретарем отделения естественных наук НАН РА и вошел в состав Президиума НАН РА. Во многом именно Рубен Михайлович определяет вектор развития биологической науки в Республике Армения. В центре его научных интересов — мутагенез и антимутагенез, молекулярная цитогенетика, экологическая и токсикологическая генетика. Исследования Рубена Михайловича и его коллег охватывают разные уровни организации живого: от повреждений наследственного материала в клетке до генетических последствий загрязнения природных экосистем. Сопоставление этих направлений позволяет увидеть объединяющую их задачу — понять закономерности изменения генома и условия сохранения его устойчивости.

Ключевые слова

цитогенетика; химический мутагенез; антимутагенез; хромосомные аберрации; генетическая токсикология.

A MAN OF SCIENCE: RUBEN MIKHAILOVICH ARUTYUNYAN:

ON THE OCCASION OF THE JUBILEE OF THE SCIENTIST, EDUCATOR, AND SCIENCE ADMINISTRATOR

O.V. Stepanyan

Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Rostov-on-Don

step@ssc-ras.ru

The jubilee of Ruben Mikhailovich Arutyunyan offers an occasion to reflect on a scholarly career in which research is inseparable from university teaching, the mentoring of students, and the organization of academic science. A Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia (NAS RA), Academician-Secretary of its Division of Natural Sciences, and long-time Head of the Department of Genetics and Cytology at Yerevan State University, he embodies a synthesis of university and academic traditions. R.M. Arutyunyan has established a major school of Armenian geneticists who are active in Armenia, Russia, France, the USA, and other countries. A distinguished scientist of international renown, Ruben Mikhailovich was elected Academician-Secretary of the NAS RA Division of Natural Sciences in 2016 and became a member of the NAS RA Presidium. Ruben Mikhailovich plays a pivotal role in shaping the trajectory of biological science in the Republic of Armenia. His research interests center on mutagenesis and antimutagenesis, molecular cytogenetics, and ecological and toxicological genetics. The research conducted by Ruben Mikhailovich and his colleagues spans various levels of biological organization—from damage to hereditary material within the cell to the genetic consequences of pollution in natural ecosystems. Integrating these areas reveals a unifying objective: to understand the mechanisms governing genome alteration and the conditions required to maintain genomic stability.

Keywords

cytogenetics; chemical mutagenesis; antimutagenesis; chromosomal aberrations; genetic toxicology.

ЧЕЛОВЕК НАУКИ — РУБЕН МИХАЙЛОВИЧ АРУТЮНЯН

К юбилею ученого, педагога и организатора науки

Степаньян О.В.

Южный научный центр РАН, Ростов-на-Дону

step@ssc-ras.ru

Университет как основа научной биографии

Рубен Михайлович родился 23 сентября 1946 года в Ереване. В 1969 году он окончил Ереванский государственный университет, с которым связал дальнейшую профессиональную жизнь. В 1972 году под руководством академика АМН СССР Николая Павловича Бочкова защитил кандидатскую диссертацию, посвященную действию тиоловых соединений на формирование хромосомных аберраций при химическом мутагенезе. Эта тема определила долговременный интерес ученого не только к возникновению генетических повреждений, но и к изучению их механизмов и отдаленных эффектов. Работу в проблемной лаборатории цитогенетики ЕГУ он начал младшим научным сотрудником, затем стал старшим научным сотрудником и руководителем лаборатории. В докторском исследовании обратился к механизмам действия антимутагенов в клетках человека. Более трех десятилетий Рубен Михайлович возглавлял кафедру генетики и цитологии; значительное место в его деятельности занимает руководство лабораторией общей и молекулярной генетики. Кафедра, основанная в 1948 году, имеет собственную научную историю, включающую исследования генетики растений, спонтанного и индуцированного мутагенеза, генетики человека и цитогенетики. Длительный период руководства Р. М. Арутюняна стал частью этой преемственности. В современной тематике кафедры классические генетические задачи

соседствуют с оценкой повреждений генома, радиационной генетикой и геномикой местных сортов винограда, разработкой системы биомаркеров геномной нестабильности, индуцированной физическими и химическими факторами в клетках человека in vitro, и методологических подходов к оценке их клинической значимости in vivo.

Мутагенез и антимутагенез: от регистрации повреждений к пониманию механизмов

Одно из центральных направлений работы Р. М. Арутюняна — исследование химического мутагенеза и факторов, способных изменять его последствия. Здесь важен переход от констатации хромосомного повреждения к выяснению условий его возникновения: какие особенности действующего вещества и исследуемых клеток определяют результат и насколько воспроизводим защитный эффект предполагаемого антимутагена. Такие вопросы последовательно рассматривались в исследованиях клеток человека (Arutyunyan RM, e.a., 1997). Показательна совместная работа 1994 года, в которой сравнивали действие нескольких антикластогенов в культурах лимфоцитов здоровых доноров и пациентов с крапивницей. Защитные эффекты различались в зависимости от использованного мутагена и происхождения клеток. Это позволило авторам поставить вопрос об использовании антикластогенного ответа для характеристики чувствительности хромосомного аппарата (Arutyunyan RM, e.a., 1994).

Эта работа показывает, почему исследование антимутагенеза требует учитывать конкретную экспериментальную систему и механизм повреждения. Здесь прослеживается связь ранних интересов Рубена Михайловича с последующим развитием генетической токсикологии: оценивать следует не только наличие защитного эффекта, но и условия, при которых он возникает или исчезает (Arutyunyan RM, e.a., 1994).

Молекулярная цитогенетика и новые показатели нестабильности генома

Другой важный пласт исследований связан с молекулярной цитогенетикой. В совместных работах Р. М. Арутюняна микроядерный тест дополнялся флуоресцентной гибридизацией in situ, позволяющей определить происхождение хромосомного материала в микроядрах. Тем самым исследователи переходили от подсчета поврежденных клеток к более точной характеристике самих повреждений (Hovhannisyan G, Aroutiounian R, , e.a., 2016). В статье 2016 года, выполненной вместе с Галиной Оганесян, Нелли

Бабаян, Тиграном Арутюняном и Томасом Лиром, сравнивалось участие отдельных хромосом в образовании микроядер после действия митомицина С и блеомицина. Было показано, что вещества с различными механизмами действия формируют микроядра, различающиеся по хромосомному составу. Работа подчеркнула необходимость учитывать специфику повреждающего агента при интерпретации результатов генотоксикологических тестов (Hovhannisyan G, Aroutiounian R, e.a., 2016). Развитие этого направления привело и к исследованию взаимодействий между митохондриальным и ядерным геномами. В совместной публикации 2020 года анализировалось появление последовательностей митохондриальной ДНК в ядерном геноме лимфоцитов человека после воздействия доксорубицина. Авторы выявили связь частоты таких событий с образованием микроядер и предложили рассматривать хромосомные повреждения как один из возможных факторов переноса митохондриальной ДНК (Harutyunyan T, e.a., 2020). В этих работах наследственный материал предстает не как статичная структура, а как система, изменения которой можно исследовать на нескольких взаимосвязанных уровнях. Для научной биографии Рубена Михайловича особенно характерен именно такой переход: от классической регистрации хромосомных аберраций — к молекулярному анализу происхождения и распределения генетических нарушений. Это обобщение прослеживается при сопоставлении его ранних исследований и последующих совместных публикаций.

Экологическая генетика: озеро Севан и природные экосистемы Армении

Особое место в деятельности Р. М. Арутюняна занимает экологическая генетика, прежде всего исследования генотоксичности вод озера Севан и рек его бассейна. В этих работах природная среда оценивается не только по химическому составу проб, но и по биологическому ответу тест-организмов. Такой подход связывает лабораторные методы генетики с конкретными задачами экологического обследования (Simonyan A, e.a., 2016). Тест-системы традесканции позволяют регистрировать разные проявления генетического повреждения: соматические мутационные события в волосках тычиночных нитей — Трад-ВТН (Trad-SHM) — и образование микроядер в клетках тетрад — Трад-МЯ (Trad-MCN). В работе по бассейну Севана оба растительных теста дополнялись методом ДНК-комет в эритроцитах серебряного карася. Сочетание растительных и животных объектов расширяло возможности сопоставления химических и биологических показателей состояния экосистемы (Aghajanyan, E. A., e.a., 2011; Simonyan A, e.a., 2016; Atoyants A. e.a., 2025; Avalyan R, e.a., 2026). Исследование четырех участков бассейна, опубликованное в 2016 году, выявило различия в генотоксичности воды по

ряду использованных биологических показателей. Более высокие уровни отмечались в устьевых участках рек Гаварагет и Дзкнагет по сравнению с двумя обследованными участками озера. Полученные корреляции между химическими характеристиками воды и генетическими нарушениями поддержали предположение о вкладе загрязнения в наблюдаемые эффекты, хотя сами по себе не устанавливают причинную роль каждого компонента смеси (Simonyan A, e.a., 2016). Продолжение этой линии отражено, в частности, в публикации 2026 года о генотоксических эффектах речных вод Северной Армении. От обследования отдельных участков до сопоставления результатов, полученных на разных тест-объектах, экологическое направление сохраняет связь с практическими вопросами качества водной среды и выбора чувствительных биологических индикаторов (Khosrovyan A e.a., 2022; 2023; Avalyan R e.a., 2026).

Радиационная генетика и современные экспериментальные технологии

Исследования химических воздействий дополняются работами по радиационной генетике. В круг задач лаборатории общей и молекулярной генетики входят изучение молекулярно-генетических эффектов электронных пучков в нормальных и опухолевых клетках человека, поиск показателей повреждения ДНК и оценка изменений теломер. Эти исследования развиваются во взаимодействии биологов и физиков. Примером служит совместная публикация 2024 года об изменениях длины теломер в лейкоцитах и лейкозных клетках после воздействия ультракоротких электронных импульсов. В ней участвовали сотрудники ЕГУ, института синхротронных исследований CANDLE и Института генетики человека в Йене. Сам выбор объектов и показателей исследования показывает стремление сопоставлять реакцию различных типов клеток и расширять набор характеристик радиационно-индуцированной нестабильности генома (Harutyunyan T., e.a., 2024). Наряду с этим лаборатория исследует возможность повышения чувствительности опухолевых клеток к противоопухолевым препаратам с применением технологии CRISPR-Cas9. Направленное изменение генетических факторов дает возможность проверять их связь с клеточным ответом. Эта экспериментальная тематика дополняет традиционные для коллектива исследования мутагенеза и отражает расширение его методического арсенала (Harutyunyan, T, e.a., 2016; Harutyunyan, T, 2025).

Генетические ресурсы армянского винограда

Самостоятельное направление научной деятельности Р. М. Арутюняна — участие в изучении генетических ресурсов винограда (Aroutiounian, R, e.a., 2015). В этой области молекулярно-генетические методы используются для решения задач идентификации сортов и выяснения их родственных связей. Результаты важны для упорядочения коллекций и сохранения местного растительного материала. В совместной работе 2021 года, выполненной с Анной Небиш и испанскими коллегами, применялось сочетание SSR- и SNP-маркеров для генетической характеристики образцов из коллекции в Налбандяне. Исследование выявило случаи синонимии, омонимии и ошибочных названий, позволило уточнить происхождение ряда сортов и предложить новые родственные связи между ними (Nebish A, e.a., 2021). Эта работа показывает еще одну сторону научных интересов юбиляра: генетика служит не только выявлению повреждений наследственного материала, но и описанию его разнообразия. Для коллекционной работы особенно важно установить, какие образцы действительно различаются генетически, а какие представлены под разными названиями. Поэтому молекулярная идентификация становится основой более точного учета и дальнейшего использования генетических ресурсов.

Педагог и создатель научной школы

Деятельность Рубена Михайловича невозможно представить вне подготовки исследователей. Сформированная при его участии школа армянских генетиков представлена специалистами, работающими в Армении, России, Франции, США и других странах. Это не менее существенный результат, чем отдельные публикации: научное направление продолжается в самостоятельных работах учеников и их сотрудничестве с коллегами. Преемственность подтверждается и конкретными биографиями. Под руководством Р. М. Арутюняна кандидатское исследование выполнила Галина Георгиевна Оганесян, впоследствии ставшая доктором наук и профессором. Ее ранняя диссертационная тема была посвящена антикластогенам и действию химических мутагенов в клетках здоровых доноров и пациентов с аллергическими заболеваниями. В дальнейшем существенное место в ее работах заняла локализация повреждений ДНК и хромосом человека. Представитель следующего поколения исследователей — Тигран Ашотович Арутюнян, защитил под руководством Рубена Михайловича кандидатскую и докторскую диссертации, в которых были разработана система биомаркеров геномной нестабильности, индуцированной физическими и химическими

факторами в клетках человека in vitro, и методологических подходов к оценке их клинической значимости in vivo (2026). На этих примерах можно увидеть, как внутри одной школы меняются методы и расширяется тематика при сохранении общей исследовательской проблематики. Образовательная деятельность кафедры включает магистерские программы «Геномика и медицинская цитогенетика» и «Общая и молекулярная генетика», а также участие в подготовке бакалавров-биологов. Рубен Михайлович член диссертационного Совета Южного федерального университета ЮФУ 03.02 по специальности 03.02.07 – «Генетика» (биологические науки). Сочетание фундаментальной подготовки с современной исследовательской тематикой составляет важную часть университетской среды, в развитие которой Рубен Михайлович вложил многие годы труда.

Организатор науки и участник международного сотрудничества

В 2006 году Р. М. Арутюнян был избран членом-корреспондентом НАН Республики Армения, а с 2016 года занимает должность академика-секретаря Отделения естественных наук и входит в Президиум Академии. В деятельности Отделения представлены молекулярная биология, биохимия, физиология, ботаника, зоология, гидроэкология и биотехнология. Работа на этом уровне выводит его организационную деятельность за пределы собственной лаборатории и университетской кафедры. Особое место занимают армяно-российские научные связи. Рубен Михайлович более двух десятилетий сотрудничает с научными организациями юга России, в том числе с Южным научным центром РАН и Южным федеральным университетом. Существенной темой совместной работы стало изучение экосистемы озера Севан. Он неоднократно приезжал в Ростов-на-Дону в составе научных делегаций НАН Республики Армения, поддерживая непосредственные рабочие контакты между коллективами. Рубен Михайлович выступал соорганизатором научных форумов, включая конференции «Армяне юга России», мероприятия серии «Опасные явления» и VI съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров. В Южном научном центре РАН он читал лекции «Экологическая генетика Армении» и «Эволюция с точки зрения молекулярной цитогенетики». Такие встречи соединяли обсуждение конкретных результатов с более широкими вопросами развития биологической науки. К этому кругу профессиональных связей относится и участие в работе Научного совета РАН по радиобиологии в качестве ассоциированного члена бюро совета от стран СНГ. Организация научных встреч, обсуждение совместных исследований и обмен лекциями составляют в его биографии единое направление деятельности — поддержание устойчивого

сотрудничества между исследовательскими сообществами. Международный характер этой деятельности отражается и в составе авторов научных публикаций. Работы по молекулярной цитогенетике и повреждениям генома связывают ЕГУ с Институтом генетики человека в Йене, а исследования виноградных коллекций — с испанскими специалистами. Здесь международное сотрудничество выступает не только организационной формой, но и непосредственной частью исследовательской работы (Hovhannisyan G, e.a., 2016; Nebish A, e.a., 2021; 2022).

Редакторская деятельность, признание и продолжение научного пути

Важная сторона служения научному сообществу — редакторская работа. В биографии Р. М. Арутюняна значительное место занимало руководство журналом «Ученые записки Ереванского государственного университета». Его редакционная деятельность связана и с российскими изданиями «Живые и биокосные системы», «Труды Института биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН», «Наука Юга России». Научные статьи, монографии и учебные пособия составляют разные, взаимодополняющие стороны его авторской деятельности. Труд Рубена Михайловича отмечен медалями Грегора Менделя (1981), Николая Вавилова (1987) и Анания Ширакаци (1999). Среди других наград — золотая медаль Министерства образования и науки Армении (2009), памятная медаль Гематологического центра имени профессора Р. Г. Йоляна (2011), памятная медаль премьер-министра Республики Армения (2014), премия «Серебряная сигма» (2016), золотая медаль Комитета по науке (2017) и юбилейная медаль Международной ассоциации академий наук (2022).

Однако юбилей ученого — это не только перечень должностей, работ и наград. Научную биографию Рубена Михайловича можно рассматривать как пример преемственности: от исследований химического мутагенеза — к молекулярной характеристике повреждений генома; от лабораторных тестов — к обследованию природных экосистем; от собственного эксперимента — к подготовке учеников и организации совместной работы. В этой связи исследовательских и педагогических задач раскрывается смысл определения «Человек науки».

Поздравляя Рубена Михайловича Арутюняна с юбилеем, желаем ему здоровья, творческого долголетия, новых научных результатов и радости от успехов учеников. Пусть продолжаются начатые исследования, укрепляются связи между научными коллективами, а накопленные знания и опыт служат следующим поколениям генетиков.

Научная встреча. Москва, 2025 год. Фотография из предоставленного авторского материала.

Список литературы

1. Aghajanyan, E. A., Atoyants, A. L., Varjapetyan, A. S., Avalyan, R. E., & Aroutiounian, R. M. (2011). Estimation of soil pollution by heavy metals in Yerevan city with tradescantia (clone 02). *Proceedings of the YSU B: Chemical and Biological Sciences*, *45*(1 (224)), 44-48.
2. Avalyan R, Khosrovyan A, Gabrielyan B, Aroutiounian R, Atoyants A. Genotoxic Effects of River Waters in Northern Armenia Evaluated with Tradescantia Test Systems. Water. 2026;18(12):1388.https://doi.org/10.3390/w18121388
3. Arutyunyan RM, Sarkisyan TF, Oganesyan GG, Durnev AD. Comparative investigation of anticlastogenic effects in cell cultures of healthy donors and patients with nettle-rash. Mutat Res. 1994;320(4):335–341. https://doi.org/10.1016/0165-1218(94)90086-8
4. Aroutiounian, R., Nebish, A., Margaryan, K., & Melyan, G. (2015). Armenian grapevines: cytoembryological, morphological and chemical analysis. *VITIS-Journal of Grapevine Research*, *54*, 139-142.
5. Atoyants, A. L., Avalyan, R. E., & Aroutiounian, R. M. (2025). Tradescantia As Test System in the Genetic Monitoring of Environmental Pollution. *Journal of Innovative Solutions for Eco-Environmental Sustainability*, 022-022.
6. Harutyunyan, T. A., Babayan, N. S., Aroutiounian, R. M., & Hovhannisyan, G. G. (2016). Cell viability and dna damage in MRC5 and HeLa cell lines after histone H1 knockout by CRISPR-Cas9 genome editing technology. *Proceedings of the YSU B: Chemical and Biological Sciences*, *50*(3 (241)), 64-66.
7. Harutyunyan T, Al-Rikabi A, Sargsyan A, Hovhannisyan G, Aroutiounian R, Liehr T. Doxorubicin-Induced Translocation of mtDNA into the Nuclear Genome of Human Lymphocytes Detected Using a Molecular-Cytogenetic Approach. Int J Mol Sci. 2020;21(20):7690. https://doi.org/10.3390/ijms21207690
8. Harutyunyan, T., Sargsyan, A., Tadevosyan, G., Kalashyan, L., Aroutiounian, R., & Hovhannisyan, G. (2025). Knockdown of histone H1–5 gene affects the sensitivity of MRC-5 and HeLa cells to DNA damaging agents. *Human Gene*, 201475.
9. Harutyunyan T, Sargsyan A, Kalashyan L, Igityan H, Grigoryan B, Davtyan H, et al. Changes in Telomere Length in Leukocytes and Leukemic Cells after Ultrashort Electron Beam Radiation. Int J Mol Sci. 2024;25(12):6709. https://doi.org/10.3390/ijms25126709

10. Harutyunyan, T., Sargsyan, A., & Aroutiounian, R. (2022). FISH —Detection of CNVs. In Cytogenetics and Molecular Cytogenetics (pp. 171-180).

11. Hovhannisyan G, Aroutiounian R, Babayan N, Harutyunyan T, Liehr T. Comparative analysis of individual chromosome involvement in micronuclei induced by mitomycin C and bleomycin in human leukocytes. Mol Cytogenet. 2016;9:49. https://doi.org/10.1186/s13039-016-0258-4

12. Hovhannisyan, G., Harutyunyan, T., Aroutiounian, R., & Liehr, T. (2023). The diagnostic, prognostic, and therapeutic potential of cell-free DNA with a special focus on COVID-19 and other viral infections. International journal of molecular sciences, 24(18), 14163.

13. Hovhannisyan, G., Harutyunyan, T., Aroutiounian, R., & Liehr, T. (2019). DNA copy number variations as markers of mutagenic impact. International journal of molecular sciences, 20(19), 4723.

14. Khosrovyan, A., Aghajanyan, E., Avalyan, R., Atoyants, A., Sahakyan, L., Gabrielyan, B., & Aroutiounian, R. (2022). Assessment of the mutagenic potential of the water of an urban river by means of two Tradescantia-based test systems. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, *876*, 503449.

15. Khosrovyan, A., Avalyan, R., Atoyants, A., Aghajanyan, E., Hambaryan, L., Aroutiounian, R., & Gabrielyan, B. (2023). Tradescantia-based test systems can be used for the evaluation of the toxic potential of harmful algal blooms. *Water*, *15*(13), 2500.

16. Nebish A, Tello J, Ferradás Y, Aroutiounian R, Martínez-Zapater JM, Ibáñez J. SSR and SNP genetic profiling of Armenian grape cultivars gives insights into their identity and pedigree relationships. OENO One. 2021;55(4):101–114.

17. Nebish, A., Tello, J., Ferradás, Y., Aroutiounian, R., Ibáñez, J., & Martínez-Zapater, J. M. (2022). P9-Phenotypes and genetic background of seedless grapevine varieties in Armenia. *Julius-Kühn-Archiv*, (470), 90.

18. Simonyan A, Gabrielyan B, Minasyan S, Hovhannisyan G, Aroutiounian R. Genotoxicity of Water Contaminants from the Basin of Lake Sevan, Armenia Evaluated by the Comet Assay in Gibel Carp (Carassius auratus gibelio) and Tradescantia Bioassays. Bull Environ Contam Toxicol. 2016;96(3):309–313.https://doi.org/10.1007/s00128-015-1720-4.

Статья поступила в редакцию 10 июня 2026 г.
Поступила после доработки 24 июня 2026 г.
Принята к печати 28 июня 2026 г.

Received 10, June, 2026
Revised 24, June, 2026
Accepted 28, June, 2026