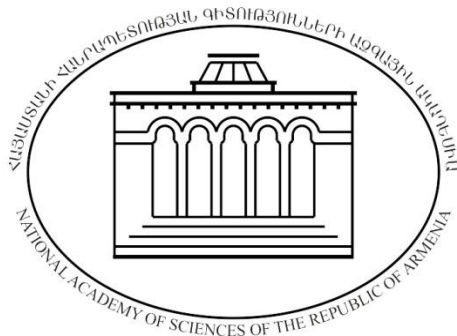


**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ**

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
за 2021 г.**

О Т Ч Е Т



Ереван - 2022

Издано по решению Президиума НАН РА
№ 4 (1795) от 5 апреля 2022 г.

Отчет подготовлен научно-организационным
отделом на основе материалов, представленных отделениями наук,
научными организациями и подразделениями НАН РА

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО	5
ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	9
РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИКЛАДНЫХ РАЗРАБОТОК	23
ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЦЕЛЕВЫЕ ПРОГРАММЫ	35
 ОТДЕЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК.....	 39
Институт математики	40
Институт механики	41
Институт проблем информатики и автоматизации	42
ЗАО “Отдел гидромеханики и вибротехники”	45
 ОТДЕЛЕНИЕ ФИЗИКИ И АСТРОФИЗИКИ.....	 47
Бюраканская астрофизическая обсерватория им. В. Амбарцумяна	48
Институт физических исследований	50
Институт прикладных проблем физики.....	53
Институт радиофизики и электроники	55
МО ИКРАНЕТ Центр.....	58
 ОТДЕЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК.....	 61
Центр эколого-ноосферных исследований	61
Институт ботаники им. А. Тахтаджяна.....	64
Научный центр зоологии и гидроэкологии.....	67
Научно-производственный центр “Армбиотехнология”	70
Институт проблем гидропоники им. Г. Давтяна	72
Институт молекулярной биологии	74
Институт физиологии им. Л. Орбели.....	76
Институт биохимии им. Г. Бунятына	77
 ОТДЕЛЕНИЕ ХИМИИ И НАУКИ О ЗЕМЛЕ	 78
Институт химической физики им. А. Налбандяна	79
Институт общей и неорганической химии им. М. Манвеляна	82
Научно-технологический центр органической и фармацевтической химии	84
Институт геологических наук	89
Институт геофизики и инженерной сейсмологии им. А. Назарова	91
 ОТДЕЛЕНИЕ АРМЕНОВЕДЕНИЯ И ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК	 94
Институт истории.....	95
Институт философии, социологии и права	96
Институт экономики им. М. Котаняна	98
Институт языка им. Р. Ачаряна	100
Институт литературы им. М. Абегяна	101
Институт востоковедения.....	102
Институт археологии и этнографии	103
Институт искусств.....	105
ширакский центр арменоведческих исследований	106
Издательство “Армянская энциклопедия”	107
 НАЦИОНАЛЬНОЕ БЮРО ЭКСПЕРТИЗ	 108

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

В 2021 г. Национальная академия наук Республики Армения в сложных условиях послевоенного периода и пандемии COVID-19 продолжила свою научную и научно-организационную деятельность, в научных организациях системы НАН проводились исследования фундаментального и прикладного характера в различных областях науки.

В отчетном году были проведены выборы руководящих органов НАН. На общем собрании НАН от 28-29 июня президентом НАН был избран академик А.Сагян, вице-президентом – член-корреспондент Г.Матевосян, академиком-секретарем – член-корреспондент А.Ишханян. Академиками-секретарями научных отделений НАН были утверждены и членами Президиума НАН избраны академики Л.Агаловян (Отделение математических и технических наук), Р.Костанян (Отделение физики и астрофизики), Л.Тавадян (Отделение химии и науки о Земле), Ю.Суварян (Отделение арменоведения и общественных наук), член-корреспондент Р.Арутюнян (Отделение естественных наук). Членами Президиума НАН РА были избраны также академики Г.Геворкян, Г.Казинян, Р.Мартirosян, А. Мелконян, Г.Погосян, члены-корреспонденты А.Ахумян, В.Меликян.

Была проведена оптимизация структуры Президиума НАН, в результате чего были созданы новые подразделения: отделы Программ развития и мониторинга, Специальных программ и инвестиций, Программ по подготовке научных кадров, реорганизованы отделы Поддержки международных грантов и Популяризации науки и связей с общественностью, были введены должности заместителей президента НАН, а также представителя Президиума НАН в Арцахе.

В 2021 г. НАН продолжила активное сотрудничество с международными научными учреждениями и академиями наук. В рамках визита в Армению делегации РАН во главе с президентом А.Сергеевым была подписана Дорожная карта по реализации положений Соглашения о научно-техническом сотрудничестве между РАН и НАН РА, в которой указанные 54 совместные предложения включают различные области науки. Делегации Академии приняли участие в работах международной научно-практической конференции “30 лет Содружеству Независимых Государств: итоги, перспективы”, заседания Международной ассоциации академий наук (МАН), III Форума ученых государств-участников СНГ. Встречи способствовали развитию научно-технического сотрудничества между научными учреждениями стран, стимулировали выполнение совместных научно-исследовательских работ.

Как и в предыдущие годы, Академия активно участвовала в работе по внесению изменений и дополнений в некоторые пункты законопроекта РА “О высшем образовании и науке”, касающихся Академии.

В 2021 г. в научных организациях системы НАН была проведена аттестация научных кадров, по результатам которой, согласно Постановлению Правительства РА № 747-L от 13 мая 2021 г., была повышена заработная плата научных сотрудников.

В отчетном году ученые системы НАН принимали непосредственное участие в работе различных звеньев военно-промышленного комплекса республики.

В 2021 г. институты НАН организовали и провели 37 международных и 42 республиканские конференции. Научными учреждениями НАН были выполнены научно-исследовательские работы по 5 целевым, 44 базовым, 186 договорно-хозяйственным программам и 313 работ, финансируемых Комитетом по науке МОНКС. По полученным результатам опубликовано 160 монографий и сборников (20 – за рубежом), 21 учебное пособие, 1550 статей в рецензируемых журналах (615 – за рубежом), 481 статья в сборниках материалов научных конференций (210 – за рубежом), 349 тезисов (187 – за рубежом).

Еще в 2021 г. была начата и в настоящее время находится на завершающей стадии разработка Стратегии развития НАН РА на 2022-2026 гг., направленная на повышение эффективности научных исследований, проводимых в академических организациях, укрепление связи наука – образование – производство, стимулирование превосходства, содействие интеграции академических организаций в международное научно-исследовательское пространство и, таким образом, обеспечение устойчивого развития академической системы.

Разрабатывается также программа структурных реформ НАН, которая предусматривает концентрацию ресурсов Академии на фундаментальные и/или исходящие из потребностей экономики республики или направленные на повышение национальной безопасности исследования, соответствующие современным стандартам науки; формирование крупных научно-исследовательских центров/организаций, осуществляющих современные программы с четкими представлениями о развитии и предполагаемых результатах.

В целях повышения эффективности воспроизводства научных кадров планируется преобразование Международного научно-образовательного центра НАН в исследовательский университет, первоочередной задачей которого будет подготовка кадров, обусловленных спросом научных организаций республики.

**Президент НАН РА
академик А.С. Сагян**

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Физико-математические и технические науки

В области математики

Неравенства типа good-lambda, известные в гармоническом анализе и характеризующие некое соотношение между двумя операторами, впервые появились в 70-е годы в работах американских математиков в изучении свойств мартингалов. В настоящее время известны многие неравенства типа good-lambda, которые широко используются как в гармоническом анализе, так и в теории вероятностей. Введены два класса good-lambda неравенств, содержащие в себе многие ранее известные неравенства, установлены новые свойства некоторых операторов гармонического анализа, в частности, получена новая экспоненциальная оценка для операторов Карлесона (рук. д.ф.-м.н. Г. Карагулян).

В области механики

Для линейно деформированного основания Коренева, функция влияния которого выражается функцией Макдональда с нулевым индексом в зависимости от расстояния между двумя точками, в рассмотренных контактных задачах показано, что на граничной линии зоны контакта действуют сосредоточенные силы. Получены необходимые и достаточные условия ограниченности контактных напряжений (рук. чл.-к. С. Мхитарян).

В рамках темы “Управление волновыми колебательными процессами в трубопроводных системах” (рук. к.т.н. Г. Аветисян) проведены исследования по изучению и управлению волновыми и вибрационными процессами в реактивных радиально-осевых гидротурбинах средних мощностей и напоров с целью снижения волнового сопротивления в спиральных камерах, камерах рабочего колеса и направляющих аппаратах. Разработаны методика и средства, которые значительно уменьшают затраты энергии при прохождении потока жидкости через гидротурбину. Исследования проводились на лабораторной модели гидроагрегата с радиально-осевой турбиной. При моделировании сложных физических явлений, происходящих в гидротурбине, были применены методы моделирования, основанные на теории подобия. Выполнены все три типа условий (геометрические, кинематические и динамические), вытекающие из теории подобия механических процессов в потоках жидкости. Исследования влияния разработанной методики и средств по уменьшению волнового сопротивления на экспериментальных стендах осуществлялись измерением мощностных характеристик гидроагрегата во всем диапазоне изменения расходов и напора. Энергетические характеристики агрегата определялись как с установкой разработанных стабилизаторов, пульсаций давления и расхода жидкости на подводящем напорном трубопроводе гидротурбины, так и без установки. Разработанные многофункциональные стабилизаторы, установленные на напорном трубопроводе гидротурбины, эффективно функционируют как при переходных, так и при установившихся режимах работы гидроагрегата, они гасят пульсации давления и расхода жидкости на 85-90%. Мощность гидротурбины увеличивается на 5-7%, следовательно на столько же увеличивается пропускная способность тракта и КПД гидроагрегата. Это является результатом уменьшения величины волнового сопротивления в спиральных камерах, камерах рабочего колеса и направляющих аппаратах гидротурбины.

В области информатики

Для d -сильно пансвязности турнира доказана теорема, которая улучшает аналогичные результаты, полученные разными авторами.

Пусть T есть p -вершинный m -регулярный турнир с $p + m \geq 11$. Если $m \leq \frac{1}{3}(p - 5)$ (соответственно, $m \leq \frac{1}{5}(p - 3)$), то T является 4-сильно пансвязным (соответственно, 3-сильно пансвязным или принадлежит к одному множеству турниров, которое хорошо описано) (рук. к.ф.-м.н. С. Дарбинян).

Введены и изучены области Е-пропускная способность – неопределенность и Е-пропускная способность секретности для подслушивающего канала. Построены внешние и внутренние границы соответствующих областей. Рассмотрены также специальные классы общей модели и построены соответствующие границы (рук. д.ф.-м.н. М. Арутюнян).

В области астрофизики

С помощью SDSS спектроскопии проведена детальная оптическая спектральная классификация 710 кандидатов активных галактических ядер (АГЯ). Тонкая классификация показывает, что многие QSO (quasi-stellar object) демонстрируют те же характеристики, что и Сейферты, т.е. подклассы S1 и S2. Введены подклассы QSO1.0, QSO1.2, QSO1.5, QSO1.8. Таким образом, независимо от светимости (которая является разделительной чертой между QSO и Сейфертами) АГЯ демонстрируют те же характеристики. Многие объекты классифицируются как объекты с составными спектрами, которые имеют характеристики Сейфертов и Лайнеров, Сейфертов и НII областей или Лайнеров и НII областей. В некоторых случаях все три характеристики проявляются одновременно, в результате получается подкласс Sy/LINER /НII. Подклассы QSO вместе с Сейфертами позволяют отслеживать свойства АГЯ в более широком диапазоне красных отклонений, расширяя наше понимание эволюции АГЯ в более отдаленной Вселенной, которое представлено посредством QSO (рук. к.ф.-м.н. А. Микаелян).

Показано, что система HH 83 Хербиг-Аро является биполярно-симметричной по своей природе. В ударном фронте потока HH 83 выявлены две кинематические составляющие. Линейные скорости их собственных движений свидетельствуют о том, что они являются ударным фронтом и диском Маха. Спектральное исследование молодой звезды V565 Mon выявило ее необычный химический состав и другие свойства, что свидетельствует об уникальности этого объекта (рук. д.ф.-м.н. Т. Магакян).

Сравнительный анализ свойств межзвездной среды (МС) и молодых звездных объектов (МЗО) показал, что в протяженной области звездообразования, куда входят источники IRAS 05156 + 3643, 05162 + 3639, 05168 + 3634, 05177 + 3636 и 05184 + 3635, подобласти с наибольшей плотностью и массой МС содержат и наибольший процент МЗО с эволюционным классом I. Широкое распределение эволюционного возраста звезд во всех подобластях (от 10^5 до 10^7 лет) указывает на то, что звездообразование в наблюдаемой области звездообразования происходит последовательно. В тех подобластях, где начальная масса родительского молекулярного облака больше, этот процесс, по всей видимости, более активен и продолжителен (рук. к.ф.-м.н. Е. Никогосян).

На основе данных, полученных на 6-метровом телескопе протяженных комплексов НII с большой массой, показано, что звездные процессы в них могут играть роль спускового механизма, вызывая морфологические изменения. Например, так мог быть образован рукав Галактики, начало которого совпадает с положением единственной области звездообразования, в которой наблюдается бурная активность (рук. к.ф.-м.н. С. Акопян).

На основе уникальных свойств блазара 4FGL J1544.3-0649 предложен новый класс переходных (transient) класс блазаров. Этот известный из радиоисследований источник (4FGL J1544.3-0649) никогда не регистрировался в высокоэнергетическом рентгеновском гамма-диапазоне, но после 2017/2018 гг. в течение нескольких месяцев был одним из самых ярких внегалактических источников в рентгеновском диапазоне (рук. к.ф.-м.н. Н. Саакян).

В области физики

Впервые зарегистрированы спектры флуоресценции наноячеек, содержащих пары щелочных металлов при комнатной температуре, что само по себе может быть использовано в компактных системах. Благодаря значительному (в 6 раз) сужению спектральных линий атомов D1 и D2 в ячейке $L \sim 400$ нм Р стало возможным измерять спектральную амплитуду, генерируемую лазерным полем, которая начинает проявляться при интенсивности около 6 МВт/см² и далее увеличивается по линейному закону (рук. д.ф.-м.н. Д. Саркисян).

На основе техники бесселева пучка и кристалла LiNbO₃:Fe разработаны и реализованы

фотовольтаические пинцеты (tweezers) для захвата и управляемого перемещения микро- и нано-объектов, которые перспективны в качестве устройств *lab-on-a-chip* (рук. д.ф.-м.н. Р. Драмбян).

Методом твердофазного пиролиза фталоцианина железа (FePc , $\text{Pc} = \text{C}_{32}\text{N}_8\text{H}_{16}$) и ферроцена ($\text{FeC}_{10}\text{H}_{10}$) синтезированы ферромагнитные наночастицы ($\text{Fe-Fe}_3\text{C}$) и ($\text{Fe-Fe}_3\text{O}_4$) со структурой “ядро-оболочка” в углеродной матрице, проведены комплексные исследования их структурных и магнитных характеристик. Изучено поведение нагрева наночастиц в водном растворе под воздействием переменного магнитного поля напряженностью 200 Э и частотой 350 кГц (рук. к.ф.-м.н. А. Манукян).

Для регистрации гравитационных волн предложены детекторы на основе сверхпроводящих куперовских пар в сильном магнитном поле, в которых механическое движение, созданное волнами, преобразуется в магнитный поток. Обоснован низкий порог шумов измерения, проанализированы параметры, необходимые для обеспечения высокой чувствительности (рук. В. Никогосян).

На основе полученных экспериментальных данных теоретически обоснована возможность работы электронного пучка в электронных синхротронах в режиме низкоэнергетического стретчера (рук. чл.-к. А. Мкртчян).

Исследовано и показано, что путем одновременного возбуждения продольных и поперечных акустических колебаний в монокристаллах кварца с X-срезом можно управлять пространственно-временными характеристиками отраженного рентгеновского излучения (интенсивность, направление распространения, фокусное расстояние, угловая и энергетическая ширина) (рук. к.ф.-м.н. В. Кочарян).

Экспериментально в микроволновом X-диапазоне частот исследована дифракция излучения антенны с бесселевым J_1 лучом на металлических дисках и сферах различных размеров, находящихся на линии прямой видимости между передающей и приемной антеннами. Тестировались эффективные планарные антенны с J_1 бесселевым лучом, разработанные на основе радиальной линии передачи. Бесселева структура в апертуре луча сохранялась при распространении более чем на 3м в случае отсутствия препятствий. Препятствия, перекрывающие центральную область луча, ограниченную первым максимумом функции J_1 , не вызывают значительных дополнительных потерь. В случае более обширных препятствий возникают дополнительные потери, гораздо меньшие, по сравнению с гауссовыми лучами. Замечательной особенностью исследованных бесселевых J_1 -лучей является восстановление структуры поля в апертуре после прохождения препятствия (рук. чл.-к. А. Ахумян).

Предложен новый метод оценки эффективной отражающей поверхности (ЭПР) радиолокационных целей без использования дорогостоящей безэховой камеры. Метод основан на использовании селекции движущихся целей, который позволяет исключить сторонние отражения от неподвижных объектов. Проведены измерения в Ku диапазоне длин волн и оценена ЭПР трехгранного уголкового отражателя (рук. к.ф.-м.н. Т. Закарян, Н. Погосян).

Методом лазерно-импульсного распыления получены квазидвумерные кристаллы MoS_2 , состоящие из одного или нескольких атомных монослоев. Показано, что оптоэлектрические свойства таких ультратонких кристаллов, в частности ширина запрещенной зоны, существенно зависят от количества атомных монослоев. Изготовлены омические контакты и исследованы фотоэлектрические свойства таких двумерных кристаллов (рук. чл.-к. С. Петросян).

Исследована графеновая квантовая точка, имеющая профиль потенциальной энергии “рыбий глаз” Максвелла. Использовано квазиклассическое приближение, предполагая, что потенциальная энергия медленно меняется в пространстве. Состояния с нулевой энергией макроскопически вырождены и классифицируются угловым моментом и дополнительным интегралом движения. При полном заполнении низшей зоны Дирака холловская проводимость принимает универсальное значение (рук. д.ф.-м.н. Ж. Геворкян).

Исследованы характеристики рН датчика на основе полупроводниковой нанопроволоки (НП). Получены зависимости характеристик сенсора, в частности ионной чувствительности, от геометрических и физических параметров НП. Предложен оптимальный набор параметров для конструкции датчика (рук. к.ф.-м.н. А. Есаян).

Естественные науки

В области биологических наук

В рамках проекта “Сохранение дикорастущих груш (*Pyrus* L.) Армении в Ереванском ботаническом саду”, поддержанного BGCI/ArbNet, описана новая разновидность груши *Pyrus hircana* var. *yeghegisi* Akorian, обнаруженная в ущелье р. Ехегис области Вайоц Дзор Республики Армения. Впервые этот вид приводится для Дарелегисского флористического района Армении (рук. д.б.н. Ж. Акопян).

Совместно со специалистами Берлинского ботанического сада и ботанического музея (BGBM) проведены филогенетические исследования рода *Dianthus* (Caryophyllaceae). Составлен полный номенклатурный и таксономический список видов по всему ареалу рода (рук. к.б.н. А. Нерсисян).

Выявлено, что 232 таксона ископаемых растений, обнаруженных в отложениях, относятся к 190 видам, 111 родам, 55 семействам растительного мира. Из них 37 эквивалентных современных таксонов сегодня не произрастают в Армении, а около 160 таксонов приводятся для ископаемой флоры Армении впервые. Современная флора бассейна р. Воротан, а также региона в целом довольно схожа с флорой раннего плейстоцена. В раннем плейстоцене вертикальная зональность растительности была четко выражена, но, в отличие от современной, границы широколиственной лесной растительности были выше, а леса занимали большую площадь, чем сегодня. Сравнение современных и раннеплейстоценовых климатических условий показало, что современные климатические параметры средних течений бассейна р. Воротан соответствуют самому холодному и “относительно влажному” параметру климата раннего плейстоцена, выявленному по ископаемой растительности Сисианской диатомитовой толщи (рук. к.б.н. И. Габриелян).

Для оценки пространственно-временных особенностей, уровней и интенсивности современного антропогенеза продолжались междисциплинарные исследования по выявлению геохимических фоновых содержаний и естественных ассоциаций элементов. На примере г. Еревана, являющимся антропогенной биогеохимической провинцией, проведено исследование фоновых геохимических ассоциаций химических элементов (Fe, Ti, Mn, Co, V, Ba, Cr, Sr, Rb, Zr, Cu, Pb, Zn) в развитых на вулканических породах почвах. С применением современных статистических методов установлены две естественные геохимические ассоциации изученных элементов: Fe-Co-Ti-V-Mn-Zr-Cr-Ba и Cu-Pb-Zn-Rb-Sr. Сочетанием мультифрактального анализа и техники спектрального разделения, основанного на преобразовании Фурье, для почв территории города оконтурены фоновые участки и таковые с антропогенными аномалиями естественных радионуклидов U-238, Th-232 и K-40. Подобные фоновые междисциплинарные исследования имеют серьезное практическое значение для организации научно обоснованной системы мониторинга окружающей среды (рук. к.б.н. Г. Тепаносян, к.б.н. О. Беляева).

Впервые исследована роль акинетов цианобактерий в экосистеме оз. Севан. Зимующие в донных отложениях цианобактерии могут снова развиваться и при соответствующих условиях возвращаться в толщу воды. Исследования показали, что акинетов в отложениях Большого Севана заметно больше, чем в Малом Севане. Показано, что развитие акинетов подавляется в отсутствие света и в условиях низких концентраций биогенных элементов. В случае достаточного освещения из содержащихся в 1 г донных отложений озера акинетов может развиваться до 21000 клеток цианобактерий (*Dolichospermum* и *Aphanizomenon*) (рук. к.б.н. Г. Геворгян).

Разработано модельное устройство для очистки воды оз. Севан от цианобактерий.

Гидробиологическими методами проведена оценка качества воды р. Агстев и ее притоков. Выявлено, что река в основном загрязнена в районе Национального парка “Дилижан”, но, благодаря смешиванию с относительно чистыми водами притоков и самоочищению, в р. Кура впадает относительно “хорошее” качество воды (рук. д.б.н. Б. Габриелян).

Выяснен видовой состав позвоночных животных Национального парка “Севан”, заповедника “Артаниш” и заказника “Гетик” Тавушской области, зарегистрировано 233 вида как широко распространенных, так и редких. Отмечены заметные изменения в видовом составе и численности указанных групп животных, особенно птиц (рук. к.б.н. М. Касабян).

Зарегистрировано около 700 видов насекомых, в т. ч. 2 – новых для науки, 7 – новых для фауны Армении и 14 – новых для Тавушской области (рук. к.б.н. М. Калашян).

По результатам секвенирования ДНК впервые построено филогенетическое древо для армянских представителей рода *Dorcadion*, для 6 видов того же рода впервые изучены кариотипы (рук. к.б.н. Г. Карагян).

Для фауны Армении отмечено 4 новых вида клещей-вредителей растений из семейства Tydeidae (рук. д.б.н. К. Дилбарян).

Разработана и официально зарегистрирована биологически активная добавка к пище “Нараргин”. Препарат содержит живые лиофилизированные молочнокислые бактерии *Lactobacillus acidophilus* MDC 9602 (Ер. 317/402 “Наринэ”) и *L.ramnosus* MDC 9631 – продуцент аминокислоты аргинина. Комплексный препарат “Нараргин” одновременно стимулирует работу желудочно-кишечного тракта и поджелудочной железы у здоровых и больных диабетом 2-го типа людей. Препарат способствует секреции инсулина и глюкагона, понижает уровень сахара в крови (рук. к.б.н. Ф. Тхруни).

С целью повышения биосинтетической активности рекомбинантного штамма-продуцента *E. coli* НК (pargJ-T) (несет ген *argJ* термофильной бактерии *Thermotoga neapolitana*) получены устойчивые к различным аналогам пиримидинов, а также некатаболизирующие аргинин мутанты. Показано, что наибольшую биосинтетическую активность проявляют устойчивые к 5-фторурацилу (5Fu^r) мутанты, синтезирующие до 22 г/л L-аргинина (рук. к.б.н. А. Овсепян).

Показано, что синтетические соединения (2R,3S)-гидроксилейцин и N-формил-метионил-(2R,3S)-гидроксилейцин в концентрации 1 мМ подавляют протеолитическую активность штаммов рода *Pseudomonas* (рук. к.б.н. Н. Оганесян).

Определена минимальная концентрация m-фторфенилаланина (аналог L-триптофана), подавляющая рост штамма *Brevibacterium flavum* ATCC 14067 дикого типа. Методом химического мутагенеза и генетико-селекционным путем получены устойчивые к m-фторфенилаланину мутанты *Br. flavum*. По активности синтеза L-триптофана отобраны 4 штамма *Br. flavum* (m-FP-r) в условиях глубоинной ферментации (рук. к.б.н. Г. Аветисова).

Изучены органолептические, физико-химические свойства и химический состав натуральных масел, полученных методом экстракции из косточек винограда сортов Хиндогни и Арени. Установлен оптимальный выход целевого продукта (рук. д.х.н. С. Дадаян).

С применением ступенчатого метода активированных сложных эфиров пептидного синтеза получены новые, защищенные 9-флюоренилметоксикарбонильной группой аминокислоты и дипептиды (рук. к.х.н. З. Мардяян).

Разработан и запатентован усовершенствованный способ получения нуклеината натрия, который широко применяется в медицине и животноводстве для повышения иммунитета организма (рук. к.х.н. А. Цатурян).

Проведена сравнительная характеристика железоокисляющих бактерий для выщелачивания ценных металлов из вторичного сырья – некондиционных печатных плат ПК. Выявлены преимущества биогенного Fe³⁺, по сравнению с соответствующим химическим реагентом при извлечении металлов. Показано, что степень извлечения меди зависит от плотности пульпы и соотношения сульфидной и оксидной руд из расчета 10 к 14, соответственно (рук. д.б.н. Н. Варданян).

Установлено, что ассоциация клубеньковых азотфиксирующих бактерий арахиса и сои повышает урожайность арахиса на 33.9-34.5% (рук. к.в.н. В. Гогинян).

“Центр депонирования микробов” на правах полного членства принят в Европейскую организацию коллекций культур (ECCO, <http://www.eccosite.org>). Опубликовано 1-й том каталога культур микроорганизмов – “Аэробные спорообразующие бактерии” (рук. к.б.н. В. Багиян).

Использование микрогранулированной микоризы “Aegis” (*Glomus intraradices* и *Glomus mosseae*) в ризосфере растений при снижении содержания фосфора в питательном растворе на 92 %, по сравнению с контролем, способствовало увеличению высоты и годового прироста восточной туи (*Biota orientalis* L.) в 1.6 и 1.7 раз, соответственно. В листьях инокулированных и контрольных сеянцев не наблюдалось существенной разницы по накоплению фотосинтетических пигментов. Микроскопический метод подтвердил наличие колонизации микоризных грибов в корнях инокулированных сеянцев в гидропонике.

Впервые в гидропоническую культуру интродуцированы тонкоцветный базилик (*Ocimum tenuiflorum* L.) и ашваганда (*Withania somnifera* L.). Полученное лекарственное сырье тонкоцветного базилика по свежему весу в 2.4 раза превышало почвенную культуру. В гидропонических растениях наблюдалось повышение содержания суммарных флавоноидов и витамина С в 1.2, фенольных кислот – в 1.3 и β-каротина в 1.1 раза, по сравнению с почвенными растениями. Однако последние выделялись 30%-ым повышенным содержанием экстрактивных веществ.

В культуре *in vitro* впервые исследована возможность каллусогенеза и морфогенеза различных эксплантов (меристема, лист, стебель) унаба настоящего (*Ziziphus jujuba* Mill.). В питательной среде Мурасиге Скуга сочетание концентраций фитогормонов ИУК (3.0-3.5мг/л) и БАП (2.0-2.5мг/л) в каллусных тканях меристемного происхождения стимулировало органогенез с образованием в среднем 2 адвентивных побегов.

Показано, что интродуцированное в Армении декоративное дерево – японская софора (*Styphnolobium japonicum* L.) является естественным накопителем радионуклидов, листья которой по суммарной β-радиоактивности превосходили листья кипариса вечнозеленого (*Cupressus sempervirens* L.), можжевельника виргинского (*Juniperus virginiana* L.), дуба (*Quercus* L.) в 1.1, 1.5, 2.1 раза, соответственно (рук. чл.-к. С. Майрапетян).

В области медицинской биологии

С целью выяснения механизмов биологической активности пролин-богатого пептида галармина исследована энергия взаимодействия галармина с митоген-активируемой протеинкиназой р38 человека, ее фосфорилированной формой, а также с формами фермента, имеющими инактивирующие и активирующие мутации. Использованы варианты человеческой митоген-активируемой протеинкиназы р38 с инактивирующей мутацией Y323F (pdb 3OEF), с активирующими мутациями Y323T, Y323Q и Y323R (pdb 3OD6, pdb 3ODY, pdb 3ODZ), соответственно. Для расчета энергии взаимодействия использовался программный пакет AutoDock Vina. Наблюдаемые сильные взаимодействия рецепторов митоген-активируемой протеинкиназы р38 с исследуемым пролином богатым пептидом указывают на возможную высокую биологическую активность галармина в воспалительных процессах с участием этих рецепторов (рук. д.б.н. С. Чаилян).

Характерное для аутоиммунных заболеваний белковое цитрулинирование зарегистрировано в плазме крови пациентов с диабетом 1 типа, где параллельно с глюкозой возрастает активность аденозиндезаминазы 2 (АДА2) и дипептидилпептидазы IV (ДППИВ). Анализ активности АДА1 и АДА2 в плазме крови пациентов с диабетом 1-го типа показал, что их можно использовать для прогнозирования гликемического статуса молодых пациентов. В синовиальной жидкости пациентов с аутоиммунным ревматоидным артритом накапливается АДА1, что является следствием 5-кратного ослабления связывания цитрулинированного АДА1 с ДППИВ. Комплекс АДА-ДППИВ играет важную роль в функционировании иммунной системы (рук. к.б.н. А. Антонян).

Исследовано влияние эффекторов фосфорибозил пироглюкатыназы в стимуляции процессов регенерации после инсульта. Изучено также участие протеинкиназы С в образовании тромбов (рук. к.б.н. К. Даниелян).

Получены композиты катионных порфиринов с трансферрином и церулоплазмином и исследована их антиканцерогенная эффективность на культуре раковых клеток *in vitro*. Эти два белка могут участвовать в переносе фотосенсибилизаторов в область опухоли. Исследованные комплексы могут быть рекомендованы для применения в фотодинамической терапии (рук. к.б.н. Г. Гюльханданян).

Впервые в Армении с применением нанопорового секвенирования проведено полногеномное секвенирование и молекулярно-генетический мониторинг вариантов SARS-CoV-2, циркулирующих в Армении в 2020-2021 гг. По данным исследования, альфа вариант вируса появился в марте 2021 г., который в июне сменился более опасным вариантом дельта. Исследования по секвенированию подтвердили опасные мутации в дельта-штамме, которые связаны с высокой вирулентностью и снижением эффективности вакцин. Ежемесячное проведение этих исследований позволило определить динамику изменчивости коронавируса в Армении, а также оценить влияние мутаций на точность ПЦР-тестов. Полученные данные регулярно предоставляются в Минздрав РА (рук. д.б.н. А. Аракелян).

При хроническом лимфолейкозе (ХЛЛ) обнаружена тесная взаимосвязь между количеством промежуточных моноцитов и промежутком до первичного и вторичного лечения. Показано, что порог промежуточных моноцитов – 5.4%, является прогностическим критерием для определения сроков начала лечения пациентов с ХЛЛ (рук. к.б.н. Г. Манукян).

Совместно с Институтом селекции винограда Германии проведена инвентаризация, молекулярная идентификация и документация исчезающих автохтонных культурных и диких сортов винограда в регионе Вайоц Дзор Армении. Генетический анализ родительских видов винограда выявил предположительно древние аборигенные сорта. Характеристики идентифицированных сортов дополнили базы данных AVT и VIVC (www.vitis.am, www.vivc.de) (рук. к.б.н. К. Маргарян).

В результате иммунизации овец получено противоядие от яда змеи *Macrovipera lebetina obtusa*, а также для оценки эффективности полученной сыворотки с помощью различных экспериментальных подходов *in vivo* и *in vitro* было проведено несколько типов тестирования. Исследована параспецифичность и кросс-реактивность полученной противозмеиной сыворотки против яда второй по токсикологической значимости ядовитой змеи Армении – Армянской гадюки (*Montivipera raddei*). Проведено тестирование эффективности экспериментальной поливалентной сыворотки INOSERP Europe (Inosan, Франция) против ядов Закавказской гюрзы и Армянской гадюки. Продолжены исследования по мембранотропному действию различных активных составляющих ядов гадюк на телях эритроцитов человека (рук. д.б.н. Н. Айвазян).

Выявлено, что характерной особенностью сахарного диабета 2-го типа является полиморбидность (сердечно сосудистые заболевания, истощение антиоксидантных систем, нейропатии и деменции), что диктует необходимость полифункциональной терапии. Полученные данные подтверждают концепцию о синергичных эффектах комбинаций трав антидиабетического фитосбора “Диабефит”, который, наряду с антигипергликемической активностью, может иметь значимый эффект в профилактике ацетилхолин-опосредованной диабетической деменции и эндотелин-опосредованной диабетической ангиопатии. С фармакологической точки зрения лечебные средства этно-ботанического происхождения могут служить экономически эффективной терапией полиморбидных осложнений сахарного диабета 2-го типа (рук. д.б.н. В. Чавушян-Папаян).

Химические науки и науки о Земле

В области химических наук

Взаимодействием 2-фенил-4-(4-пропоксифенил)-6-(*n*-толил)пиримидина с (*E*)-*N*-бензилден- и 2-хлорбензилден анилинами синтезированы (*E*)-4-(4-(4-арилстирил)фенил)-2-фенил-6-(4-пропоксифенил)пиримидины. Синтезированы также 1-(5-метокси-2-((4-метил-2-фенил-5,6-бензо[4',5']имидазо-[2',1':6,1]-пиридо[2,3-*d*]пиримидин-6-ил)бензилурацил- и 5-фторурацил, последний в качестве пролекарственной транспортной формы активного

противоопухолевого препарата 5-фторурацила. Трехкомпонентной одnoreакторной конденсацией N-замещенного изатина с соединениями с активной метиленовой группой и ароматическими и гетеро-ароматическими кетонами синтезированы новые спиросочлененные в положении 3 N-замещенные индолин-2-оны (рук. д.х.н. А. Арутюнян).

Частичным окислением наноразмерных карбидов переходных металлов (молибден, вольфрам) получены наноксиды этих металлов, которые проявили высокую каталитическую активность в реакции окисления сероорганических соединений. Данные катализаторы перспективны для обессеривания дизельного топлива в мягких условиях (рук. к.х.н. Р. Мнацаканян).

Впервые методом гидридного цикла (ГЦ) синтезированы однофазные МАХ-фазы (вещества, сочетающие свойства как керамических, так и металлических материалов) Ti_2AlC , Ti_3AlC_2 и Ti_2AlN , используя в качестве исходных компонентов карбогидриды $TiC_{0.5}H_{0.22\pm0.73}$, $TiC_{0.67}H_{0.31-0.39}$, $TiC_{0.45}H_{1.07\pm1.17}$ и гидридонитриды ($TiN_{0.15-0.19}H_{1.5}$) титана, синтезированные методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. Выявлено, что формирование МАХ-фаз в ГЦ протекает по твердофазному механизму (рук. д.т.н. С. Долуханян).

Разработана технология получения удобрений из фосфорсодержащих биогенных диатомитовых пород Армении, проведены вегетативные испытания в Государственном аграрном университете Армении. Также получены удобрения из серпентинитов РА, содержащие магний и аморфный кремнезем. Результаты предварительных испытаний положительны и перспективны для производства и применения данного удобрения (рук. к.т.н. К. Григорян).

Исследована возможность изменения свойств стекол и стеклокристаллов на основе системы $MeF_2-MgO - Al_2O_3TiO_2 - SiO_2$, модифицированных методом диффузии молекул серебра на поверхностях. Установлено, что в результате диффузионной обработки наблюдается увеличение поглощения в УФ-области спектра, в котором находятся полосы поглощения небольших молекулярных кластеров Ag_n ($n \leq 5$). Кластерные спектры имеют перекрывающиеся полосы в широком диапазоне спектра от 250 до 410 нм; соответствующие полосы флуоресценции находятся в диапазоне от 380 до 610 нм. Посеребренное стекло в качестве фотоактивного элемента может использоваться в широком диапазоне ультрафиолета в качестве чувствительного датчика (рук. д.т.н. Н. Князян).

В области наук о Земле

Получены и опубликованы результаты восемнадцати $^{40}Ar/^{39}Ar$ изотопных датировок плиоценовых, четвертичных, в т.ч. голоценовых вулканических пород Сюникского и Варденисского нагорий. Впервые получена дата перехода преимущественно полигенного вулканизма в моногенный для указанных нагорий. Для Сюникского нагорья указанный переход оценивается в 1 Ма, а в пределах Варденисского нагорья произошел значительно раньше, поскольку вулканизм возрастом 1.4 уже относится к многогенному. Переход полигенного вулканизма в моногенный обусловлен комбинацией различных факторов, включая увеличение степени тектонического растяжения в регионе в связи с активностью Памбак-Севан-Сюникского разлома и формированием локальных структур растяжения и с формированием моногенных вулканических плато, а также относительным уменьшением объемов магмогенерации (рук. д.г.н. Х. Меликсетян).

Современными методами исследования обнаружены высокие, представляющие потенциальный интерес содержания некоторых редких и благородных металлов в проявлениях углей, горючих сланцев и битуминозных известняков в ряде регионов Армении (рук. к.т.н. А. Ованисян).

В отложениях разрезов Арпи (Эртич) и Джэрованк выявлены брахиоподы: 6 ринхонелид и 1 атирида. Четыре из ринхонелид и единственная атирида обнаружены в Армении впервые, в т. ч. *Greira transcaucasica Erlanger*, 1993, которая является самым древним видом из известных науке брахиопод с пористой раковиной. Впервые показано наличие эктопаразитов на раковинах брахиопод. Обсуждены палеобиогеографические особенности видов изученных

брахиопод и восстановление биоразнообразия после фран-фаменского кризиса. Доказано наличие *Tornatospirifer armenicus* (Абрамян, 1974) и показано, что нижнефаменский вид *caucasia*, обнаруженный в Гюмушлинском разрезе Нахичевани, не является новым видом, а это тот же *armenicus* (рук. к.г.н. А. Григорян).

Впервые в палеозойских отложениях Армении обнаружены средне-поздне девонские трилобиты, представленные неизвестным проетидным пигидиумом и несколькими факопидами. Дана их палеоэкологическая оценка и проведен анализ палеогеографической обстановки (рук. к.г.н. А. Григорян).

Проведены исследования на территории Арагацского вулканического горного массива, в частности, на восточных участках склонов, определена корреляционная связь между современным рельефом и палеорельефом. В результате картирования различных водоотталкивающих пород определено распределение подземных вод территории. Предложены перспективные участки выявления палеорусел и локальных водных бассейнов (рук. д.г.н. Р. Минасян).

Проведен детальный анализ пространственно временного и энергетического распределения произошедших в 2021 г. Шоржинского $M=5.0$ (05.02.2021 г.), Ереванского $M=4.7$ (13.02.2021 г.) и Джавахетского $M=5.0$ (15.08.2021 г.) землетрясений. Количественно оценены кинематические и инамические параметры разрывообразования в очагах землетрясений, определены спектральные характеристики очаговых излучений. По решениям механизмов очагов, тензорного анализа сейсмических моментов и значениям коэффициентов Лоде-Нодаи, характеризующих напряженное состояние, созданы геодинамические модели очагов вышеуказанных землетрясений, адекватно отражающие реальные геолого-тектонические условия, и получена уточненная картина сеймогенеза очаговой зоны (рук. к.ф.-м.н. Э. Геодакян).

Спроектирован, изготовлен и опробован маятниковый сейсмический датчик нового поколения (рук. А. Гаспарян).

Арменоведение и общественные науки

В области исторических наук

В рамках темы “Армения и армяне в новейший период. Армянский вопрос и Геноцид армян” (рук. д.и.н. К. Хачатрян) на английском языке издан коллективный труд по проблеме армянских территорий, насильственно присоединенных к кемалистской Турции и Советскому Азербайджану в 1920-1930 гг. Работа дает возможность иностранному читателю получить представление о процессе проведения границ Республики Армения и Республики Арцах. Обосновывается факт азербайджанской агрессии против республик Армения и Арцах до 2020 г., в результате чего ряд территорий, входивших в их состав, отошел к Советскому Азербайджану и Турции. Это имеет актуальное значение как с историографической, так и политологической точки зрения.

В книге А. Акопяна “Московский и Карсский договоры в судьбе армянского народа” в общих чертах изложена история заключения в 1921 г. двух, тесно связанных между собой – Московского и Карсского договоров, оставивших глубокий след в исторической и политической судьбе Армении и армянского народа. Представлены дипломатическая подготовка к одноименным конференциям, их ход и тексты подписанных договоров с приложениями, проведен их историко-критический и сравнительный анализ. Особое внимание уделено армяно-турецким территориально-пограничным проблемам. Рассмотрены вопросы законности этих договоров, их соответствие международному договорному праву, сделана попытка сопоставить обстоятельства заключения этих двух ущемляющих армянские интересы договоров и сравнить их с современными реалиями.

В рамках программы “Восточные источники древнего, средневекового и нового периодов об Армении и армянах. Армения и проблемы политической, социальной, культурной и этнической истории Турции, Ирана, Кавказа и арабских стран Машрика. Международные отношения на Ближнем и Среднем Востоке, в Восточной Азии, на Южном

Кавказе и Республика Армения” (рук. к.и.н. Р. Казарян) исследованы: история провинций Арцах и Утик, история Исконного Алуанка с древнейших времен до эпохи развитого средневековья, история домаштоцских писем и арабобуквенных документов. Особое внимание уделено письменным и лапидарным источникам по данным проблемам, осуществлено научно-сравнительное издание большей части подлинников. Объектом исследования также стал ряд имеющих актуальное значение проблем: тенденции развития геополитической мысли в Турции, вопросы военно-политического поведения Турции и поведения Исламского мира по отношению к Азербайджану во время Первой Арцахской войны и 44-дневной войны.

Завершен ряд исследований в области антропологии “войны и насилия”, положения которых открывают новые перспективы для оценки и переоценки нынешних представлений о регионе и армянских реалиях. В результате изучения архивных, полевых, а также армянских, азербайджанских, русских и англоязычных печатных источников впервые подробно проанализирована информация о взятии арцахского поселения Ходжалы армянскими вооруженными силами 26 февраля 1992 г. и дальнейшей судьбе гражданского населения. Четко представлен преступный план вовлечения гражданского населения Ходжалы в вооруженный конфликт со стороны групп боевиков Народного фронта Азербайджана, в результате чего значительная часть мирного населения понесла тяжелые потери и после выхода из населенного пункта. Раскрыта азербайджано-турецкая фальсификация об оккупации Ходжалы и “совершения актов геноцида против населения”, о чем часто говорили на протяжении 28 лет с помощью огромного количества лживых научных, дипломатических, культурных и других пропагандистских средств. Исследование опубликовано на арм., англ. и русск. языках (рук. к.и.н. Г. Харатян).

Проведено исследование по анализу нынешнего положения сирийских армян, соавтором которого является Марчелло Моллика, профессор университета Мессина. Рассмотрено положение армянского населения трех сирийских городов в условиях войны, развязанной в Сирии. Подробно раскрыта деструктивная роль турецкого фактора не только для армянского населения, живущего в памяти о Геноциде, более того, показано, что этот фактор является угрозой для всей Европы и мира. Исследование опубликовано на англ. яз. (рук. к.и.н. А. Акопян).

В области сравнительного анализа Геноцида армян и Холокоста предложены конкретные шаги, предпринятые для сохранения памяти о Холокосте (упоминание темы борьбы в названии Дня памяти, составление базы данных жертв, наличие аудио- видео-записей, историй выживших и их использование в системе образования), показано, что главные вызовы по сохранению памяти о Геноциде армян в XXI в. связаны с этим контекстом. Четко обосновано, что непризнание факта Геноцида армян ведет к опасности его повторения, проявлением чего стала 44-дневная война, а также подъем антиармянства в Азербайджане в течение десятилетий, одним из отражений которого стало открытие “Музея боевой славы” в Баку. Выдвинута точка зрения, согласно которой, цитируя ксенофобию, не следует сосредотачиваться только на антисемитизме: одной из причин открытия вышеупомянутого “музея” было то, что международное сообщество (которое любит говорить о проявлениях ксенофобии в основном как пример антисемитизма) не отреагировало на предупреждения о реальной опасности геноцида во время 44-дневной войны, а также на просьбы о профессиональной помощи с армянской стороны (рук. д.и.н. А. Марутян).

В рамках темы “Археологические и историко-культурные исследования Ширака-3” (рук. к.и.н. А. Айрапетян) раскопки, проведенные в крепости-поселении Джрадзор, выявили некоторые сопоставимые данные в расположенных далеко друг от друга поселениях Ширака IX-VIII вв. до н. э. В Джрадзоре на мощеном полу жилища № 5 найдены жернова и сковорода, обнаружен колодец, заполненный предметами, типичными для IX-VIII вв. до н. э. Такая же картина и с жилищем у стены крепости Азатан и в крепости Ширакаван того же периода. Наличие таких общих черт в различных памятниках позволяет сделать вывод, что в VIII в. до н.э. обе крепости и поселения подверглись нападению. Если в Азатане это проявилось большим пожаром, то в крепости-поселении Джрадзор и в крепости Ширакаван в стенах были обнаружены урартские сломанные, изогнутые оружия и наконечники стрел. Сопоставление

этих реалий с данными двух урартских протоколов, найденных в Шираке, позволяет рассмотреть направления движения урартских войск с севера на юго-восток и юго-запад, а затем через бассейн р. Ахурян на Араратскую равнину.

При раскопках некрополя № 1 Лернакерта были обнаружены захоронения, относящиеся к эпохе средней бронзы – поздней бронзы (II половина XVI в. – I половина XV в. до н.э.), где одновременно встречаются и среднебронзовые краснокрепостные, и позднебронзовые предметы. Большое значение имеют также раскопки плиточных склепов эпохи поздней бронзы. Окруженные фиксирующим кромлехом с каменной заливкой, плиточными камерами, направленными с востока на запад, с пристройками с восточной стороны эти склепы, относящиеся к переходному периоду от позднебронзового к железному веку, не типичны для памятников Ширака того периода. В них зафиксированы двухслойные массовые захоронения с различным сопутствующим инвентарем. Антропологические, археологические и радиометрические исследования (а также ДНК) массовых захоронений дают представление о хронологии и последовательности культур древних сообществ, проживавших на склонах Арагаца.

На примере Александрополя изучена деятельность органов местного самоуправления в годы Первой Республики Армения. Формирование органов местного самоуправления было важнейшим средством становления системы государственного управления и государственной власти в новоиспеченной независимой республике. Изучение их деятельности важно для обобщения истории государственного устройства Первой Республики Армения, а полученный опыт полезен с точки зрения формирования действующей системы территориального управления и органов местного самоуправления Республики Армения.

В области филологических наук

Значительные результаты достигнуты в области армянской лексикографии. Изданы книги “Баязетский диалектный словарь” (В. Катвалян), “Новые слова в западноармянском языке, Книга А” (С. Тиоян, А. Фишенкджян, А. Марашлян), “Новые слова” (А. Галстян, Г. Овсепян, Н. Саргсян). В новые словари включены как диалектные слова, так и фразеологизмы (7000 единиц), а также слова из восточноармянской и западноармянской художественной литературы, научной литературы и прессы, не зарегистрированные в толковых словарях и словарях неологизмов.

В рамках темы “Вопросы исторического развития армянского языка” (рук. к.ф.н. Г. Мхитарян) в глагольной системе диалекта Карабаха (Арцах) исследованы древнеармянские, среднеармянские, чисто диалектные глаголы и глагольные формы, основанные на заимствованиях, а также около тридцати диалектных глаголов, которые не были упомянуты в древнеармянском и состоят из и.е. корней. Выявлены и истолкованы диалектные слова и варианты слов, упомянутые в “Истории Армении” Павстоса Бузанда, выделены диалектные слова и словосочетания, отклоняющиеся от грабарских закономерностей, обозначена их связь с диалектами того времени. Отмечено влияние латыни в переводной литературе, изучены латинские формирования.

В рамках темы “Вопросы изучения и нормализации современного восточноармянского и западноармянского языков” (рук. чл.-к. А. Саргсян) проведены исследования в области армянской терминологии, выявлены и истолкованы принципы перевода иноязычных терминов на армянский язык. Разработаны принципы регулирования восточноармянского языка, впервые в арменоведении подробно представлена общая картина новейшего этапа статистической лингвистики.

В рамках темы “Исследование армянских диалектов” (рук. д.ф.н. В. Катвалян) сгруппированы диалектные признаки в соответствии с территориальным соотношением, рассмотрены формы выражения множественного числа в диалектном армянском, изучены и описаны междиалект Северного Гохтна, говор Чмшкацага.

В рамках темы “История и теория армянской литературы” (рук. д.ф.н. В. Деврикан) обобщены определения, данные классикам русской и мировой литературы в армянской литературе. Выявлены литературные и национально-политические факторы и представления,

которые обусловили литературную оценку каждого автора армянской литературной критикой того времени. Методом одновременного (синхронного) анализа эти определения рассмотрены параллельно с определениями, данными этим авторам в литературе других народов.

Совместно с Конгрегацией мхитаристов завершена публикация второго и третьего томов “Намакани” (Писем) Гевонда Алишана, разработаны общие принципы публикации переписки членов Конгрегации мхитаристов Венеции. Письма авторов-мхитаристов считались источниками произведений этих писателей, где выражены их литературно-научные мысли, для анализа которых были разработаны специальные принципы примечаний, согласно которым начата публикация отдельными томами писем Арсена Баградуни, Мануэля Джахджахяна и других авторов.

В области экономических наук

В рамках темы “Состав и структура налоговых доходов государственного бюджета РА и тенденции их изменения в постреволюционной Армении” (рук. чл.-к. В. Арутюнян) проанализированы изменения, происходящие в налоговой системе в послереволюционной Армении, тенденции изменения налоговых доходов государственного бюджета РА, влияние изменений в Налоговом кодексе РА на государственный долг РА, тенденции изменения государственного долга Республики Армения в послереволюционный период наряду с изменением налоговых поступлений, представлены изменения прямых и косвенных налогов и их динамика до революции и после нее. Методом экономической оценки получены коэффициенты боянса 4-х основных видов налогов в структуре налоговых доходов (НДС, подоходный налог, налог на прибыль, акцизы), а также краткосрочных налоговых поступлений. На основе анализа законодательных изменений и рассчитанных коэффициентов налоговой устойчивости дана оценка роли изменений налогового законодательства в увеличении налоговых поступлений.

В рамках темы “Рост международной конкурентоспособности как гарантия развития экономики Армении” (рук. к.э.н. Л. Саргсян) выявлено, что основными факторами, способствующими росту индекса международной конкурентоспособности, являются рост ВВП, притока ПИИ и экспорта. Другими факторами, влияющими на конкурентоспособность страны, являются совершенствование науки и инноваций, а также индекса человеческого развития. Показано, что связь между изменением позиции экономического роста РА и индексом конкурентоспособности является слабой. Эконометрический анализ показал, что в течение года приток прямых иностранных инвестиций в Армению увеличивает международную конкурентоспособность на 0.14 процентных пункта, а рост экспорта – на 0.56. Влияние других факторов на конкурентоспособность Республики Армения невозможно оценить эконометрически.

В области философии, социологии, правоведения, политологии

В рамках темы “Философские, социально-политические, правовые проблемы армянского общества (история и современность)” (рук. к.ю.н. Л. Казанчян) проведены исследования по четырем научным направлениям: философия, социология, право и политология.

Проведены широкомасштабные междисциплинарные исследования по анализу существующих в РА и в регионе актуальных проблем, таких как: многоуровневые миграционные процессы, репатриация, выявление армянской цивилизованной идентичности, проблемы института современной армянской семьи, конституционно-правовые и судебные правовые реформы, анализ социально-политических последствий армяно-азербайджанской войны, а также выявление общественного мнения о правительстве и внеочередных парламентских выборах.

В контексте лингвистической философии проведены теоретико-практические исследования, направленные на мониторинг политических и общественных процессов, как вида коммуникации, который включает определение теоретико-практических аспектов многомерных комплексов, используемых в этих процессах, и их интерпретирующее воспроизведение.

Проведены исследования по выявлению и детальному анализу правового статуса личности. В частности, в результате многолетних научных исследований и разработок научному сообществу представлена работа “Правовое положение личности. Конституционно-правовое исследование”, в которой подробно проанализированы особенности основных элементов правового статуса человека – прав, свобод, законных интересов, обязанностей, правосубъектности, гражданства, а также характерные особенности реализации и юридических гарантий их защиты.

В области искусствоведения

В рамках программы “Комплексное изучение армянского искусства” (рук. чл.-к. А. Агасян) впервые русскоязычному читателю представлены краткий очерк истории армяно-русских художественных связей, а также творческие портреты творивших в Москве армянского художника Д. Налбандяна, скульпторов Н. Никогосяна, Ф. Согояна и Г. Франгуляна, основателя современной армянской архитектуры А. Таманяна. Отмечен вклад известного искусствоведа Л. Дурново, которая открыла для мировой культуры ценность средневековых армянских фресок и создала копии многих из них, стала автором первых исследований по истории монументальной живописи и скульптуры средневековой Армении, заложила основы изучения армянской набойки и орнамента, составила альбомы образцов, подготовила группу молодых художников-копиистов. Рассмотрены общие особенности иконографии “Успения Богородицы” в армянском и русском средневековом искусстве. Установлено, что стихотворным текстом для реквиема “Памяти И.К. Айвазовского” для голоса и фортепиано (ор. 86, № 22, Des-dur, 1902) русского композитора, музыкального критика, члена “Могучей кучки” Цезаря Кюи послужил эпиграф статьи “Иван Константинович Айвазовский” музыковеда, музыкально-общественного деятеля Василия Давыдовича Корганова (Барсег Корганян). Результаты исследований опубликованы в сотрудничестве с благотворительным фондом им. П. Третьякова в журнале “Русское искусство” – эксклюзивном номере “Россия-Армения. Диалог культур на языке искусства”, что стало беспрецедентным явлением в области академического искусствознания и важным шагом в интернационализации научных результатов.

Продолжены работы по изучению жизни, творчества, исполнительской и музыкально-общественной деятельности и оценке наследия выдающегося армянского композитора Александра Спендиаряна.

Национальное бюро экспертиз

Организация опубликовала 5 и 6 номера научного периодического издания “Армянский журнал судебной экспертизы и криминологии”, а также совместно с ООО “Здоровый лес” (РФ) пособие “Назначение судебных экспертиз при раскрытии и расследовании преступлений, связанных с незаконными рубками леса. Методические рекомендации”; проведены работы по дооснащению приборной базы организации, а именно приобретён современный парофазный пробоотборник Agilent 7697 A Head-Space Sampler, который в дальнейшем был совмещен с имеющимся газовым хроматографом Agilent 7820A GC-NPD и дооснащен пламенным детектором (FID), что позволило проводить судебно-химические экспертные исследования с использованием новых современных методов, позволяющих определять наличие спиртов и других летучих веществ в биосредах с получением необходимых количественных значений, выполнено выше 10000 экспертных исследований с получением научно-обоснованных результатов, разработаны два методических руководства. Продолжена работа по пополнению баз данных по соответствующим криминалистическим направлениям.

Организация приняла участие в выработке ряда нормативных документов и иных правовых актов, имеющих отношение к судебно-экспертной деятельности области, в т.ч. подготовлен проект постановления Правительства РА № 1864-Л от 11 ноября 2021 года, а также разработали пояснения по обоснованию его принятия, продолжено активное участие

ведущих экспертов организации в программах, организуемых Агентством Европейского Союза по развитию международного сотрудничества в борьбе с преступностью и обеспечения общественной безопасности и правопорядка (программа CEPOL).

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИКЛАДНЫХ РАЗРАБОТОК

Физико – математические и технические науки

Институт механики

Потеря общей энергии, возникающая при пульсирующем осевом растяжении или простом кручении тонкостенных труб из слоистого стеклопластика с изначально нарушенной симметрией направления армирования относительно оси, была разделена на две составляющие: потеря энергии, обусловленная основными деформациями (зарегистрированными в направлении нагружения), и потеря энергии, возникающая вследствие появления сопутствующих основным деформаций (сдвиговых – в упомянутом первом случае нагружения и осевых – во втором). Сформулированы рекомендации, направленные на оптимальное проектирование тонкостенных труб из слоистых композитов, подвергаемых при эксплуатации пульсирующему осевому растяжению или простому кручению (рук. д.т.н. К. Карапетян, к.т.н. С. Валесян).

Институт проблем информатики и автоматизации

Разработаны сервис анализа данных и метод анализа астрономических данных обзора Маргаряна, который позволил обнаруживать и классифицировать несколько миллионов спектров.

Параллельные платформы Python и Kubernetes от Dask разработаны в рамках облачной инфраструктуры. Dask позволяет пользователям создавать свое программное обеспечение в координации с другими проектами, такими как NumPy, Pandas и scikit-learn, в то время как Kubernetes управляет контейнерными рабочими нагрузками и службами.

Служба, эффективная с точки зрения производительности, разработана для поиска оптимального компромисса между вводом-выводом и процессором с использованием сжатия данных в средах больших данных. Сервис состоит из модулей прогнозирования и рекомендаций для прогнозирования времени выполнения приложения с заданными показателями и обеспечения оптимальных конфигураций с учетом времени моделирования.

Услуги по мониторингу и прогнозированию температуры воздуха, очерчиванию береговой линии воды и мониторингу загрязнителей воздуха были разработаны в рамках Армянского куба данных, разработанного в рамках армяно-швейцарской инициативы. Оценка услуг проводилась с использованием данных о температуре приземного воздуха в Араратской долине, определения границ береговой линии оз. Севан и мониторинга уровня загрязнения воздуха NO₂ (рук. к.т.н. Г. Асцатрян).

Разрабатывается программное решение для загрузки данных в формате RDF, хранения их в распределенной файловой системе или преобразования в Property Graph. На этих данных исследуется применение известных алгоритмов (рук. к.т.н. Т. Шагинян).

Исследованы методы распределения нагрузки в распределенной системе видеоконференцсвязи. По результатам исследования обновлена действующая платформа видеоконференцсвязи MEET.ASNET-AM.

Протестировано новое решение для коннекторов freeradius IMAP для управления паролем системы eduroam. Изучена система Telegram Bot. Для действующих сетевых услуг разработаны экспериментальные системы оповещения о состоянии сервера (рук. к.т.н. А. Петросян).

Совместно с европейскими партнерами GEANT проведено исследование и тестирование решения WiFiMon для мониторинга производительности системы eduroam (рук. к.т.н. Р. Тадевосян).

Продолжена работа над повышением безопасности услуг DNS, E-mail, Web hosting в сети ASNET-AM. Обновлено: интегрированная система веб-почты ASNET-AM, система управления электронной почтой ASNET-AM, система DNS ASNET-AM (рук. к.т.н. Г. Петросян).

Исследована система автоматического построения скелетной системы трехмерной модели человека. Разработан прототип программного обеспечения, позволяющий добавить к модели человека, стоящего в специальном положении (A-Pose), скелетную систему, через которую в дальнейшем можно будет передавать мобильность, анимировать. Использованы методы искусственного интеллекта, применена библиотека машинного обучения PyTorch в среде Blender.

Исследован механизм загрузки 3D-модели со скелетной анимацией в систему Unreal Engine. Разработан модуль программного обеспечения, позволяющий в разработанном с помощью системы Unreal Engine и уже скомпилированном проекте загрузить анимированную 3D-модель, когда проект уже запущен (рук. к.т.н. С. Абрамян).

Исследованы трехмерные модели путем комбинирования различных методов сканирования. Разработаны и применены подходы, которые позволяют путем сопоставления вышеуказанных методов проводить эффективное сканирование зданий разного типа и размера с обеспечением необходимой точности и цветовой гаммы (рук. к.т.н. С. Балян).

Осуществлен комплексный статистический анализ поведения преподавателя и студентов на основе данных, накопленных за 5 лет на платформе дистанционного обучения MOODLE Научно-образовательного центра НАН (к.ф.-м.н. П. Акопян).

Представлена образовательная экосистема, созданная с помощью Википедии и других вики-проектов, которая дает учителям возможность продолжить свое творческое образование, а в случае студентов углубить свои междисциплинарные знания в будущих профессиональных областях (к.ф.-м.н. С. Мкртчян).

Созданы модель распознавания изображений с помощью системы создания глубокой нейронной сети TensorFlow и модель классификации текста с использованием начальных моделей базы моделей TensorFlow Hub и данных из различных открытых источников.

Создана экспериментальная простая система распознавания лиц произвольных людей на локальном компьютере с помощью базовой модели распознавания лиц FaceNet, разработанной Google.

Решены простые задачи типа “вопрос-ответ” с использованием нейронных сетей BERT для распознавания естественного языка (рук. к.т.н. М. Гюрджян).

ЗАО “Отдел гидромеханики и вибротехники”

Измерение расхода и количества воды является основной гидротехнической характеристикой любого водотека, необходимой при проектировании различных гидротехнических сооружений: в случае гидроэлектрических станций – для расчета их мощности; в случае оросительных систем – для определения реальной площади орошаемых земель; в случае эксплуатационных служб – для управления и распределения водных ресурсов среди сельскохозяйственных пользователей воды; в случае питьевого и промышленного водоснабжения – для расчета количества воды, необходимого населенным пунктам, и для обеспечения нужд производства без ущерба экологии. Разработаны способ и сооружение для измерения уровней и расходов воды в каналах и реках, а также в водном хозяйстве для водоучета. Цель разработки – повышение уровня воды в каналах и точности измерения ее расхода. Водомерное сооружение состоит из размещенного на берегу водоканала успокаивающего колодца с водомерным устройством. Посредством подводящего трубопровода со стабилизатором колебаний давления колодец сообщается с каналом. Реальная высота потока воды состоит из суммы высоты h смещения поплавка водомерного устройства и величины скоростного напора – $V^2/2g$, определяемой из уравнения Бернулли. Расход воды равен произведению суммарной высоты воды и средней скорости течения воды по каналу.

Предлагаемый способ и сооружение позволят осуществить соответствующие расчеты расхода и количества воды в каналах с точностью примерно в 1%. Внедрение результатов данного прикладного исследования в случае оз. Севан позволит сэкономить $\approx 12\div 17$ мил. m^3 пресной воды в год. Техничко-экономическое предложение по повышению точности измерения количества отбора воды из оз. Севан представлено на рассмотрение Правительства РА (рук. А. Симонян).

Бюраканская астрофизическая обсерватория им. В. Амбарцумяна

На Армяно-российской станции в течение года за 260 наблюдательных ночей проведено около 650.000 измерений и восстановлена орбита для 700 искусственных спутников Земли (рук. к.ф.-м.н. Г. Арутюнян).

Институт физических исследований

Разработано и представлено к патентованию фотоприемное устройство, которое, благодаря примененной цепи обратной связи, позволяет регистрировать слабое импульсное оптическое излучение, независимо от уровня фоновой освещенности (рук. чл.-к. А. Папоян).

Исследовано обнаружение теплых объектов термическими сенсорами с использованием специально разработанных усилителей – конических горнов. Оцифровка и программная обработка сигналов, полученных созданным устройством, позволили обеспечить быстрое определение местоположения объекта на расстоянии 8 м в пределах угла зрения 90° (рук. д.ф.-м.н. А. Мартиросян).

Исследована и разработана радарная система для определения местоположения объектов, работающая в микроволновой области электромагнитного излучения и основанная на комплексе антенных элементов с горизонтальным и вертикальным расположением (рук. ак. Р. Костанян).

Показано, что внедрение ионов Lu^{3+} в кристаллы $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}, \text{Li}^+$ позволяет повысить оптическое качество кристаллов за счет изменения антисайт-замещений. Показано, что кристаллы $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}, \text{Tb}^{3+}$ являются индикаторами наличия антисайт-дефектов, позволяют количественно оценить их концентрацию. Ионы Li^+ занимают межузловые положения и не взаимодействуют с ионами Ce^{3+} , но повышают прозрачность кристаллов в области излучения (рук. д.ф.-м.н. А. Петросян).

Методом твердофазного пиролиза безметалльного фталоцианина (H_2Pc , $\text{Pc}=\text{C}_{32}\text{N}_8\text{H}_{16}$) синтезированы легированные атомами азота углеродные микросферы, составленные из нанографеновых кластеров. Исследованы структурные, морфологические, резистивные, емкостные характеристики полученных образцов, а также их применимость в качестве электродного материала для суперконденсаторов. Измеренная удельная емкость микросфер составляет 2-4 Ф/г (рук. к.ф.-м.н. А. Манукян).

Для определения физического, психологического состояния и степени усталости человека создан медицинский диагностический прибор – стабелограф, основанный на 8 SFCO сенсорах. Анализ частотного и временного поведения сигналов, полученных с 4-х датчиков положения и 4-х датчиков колебаний, позволяет оценить состояние нервно-психологической и опорно-двигательной систем человека (рук. д.ф.-м.н. С. Геворгян).

Институт прикладных проблем физики

Предложен новый метод создания акустоплазменного ускорителя заряженных частиц нового типа.

Разработана и создана противоградовая акустическая система нового типа с управляемыми характеристиками (рук. чл.-к. А. Мкртчян).

Разработан и создан лабораторный образец простого дыхательного аппарата для вентиляции легких, основной особенностью которого является возбуждение во вдыхаемом (выдыхаемом) воздухе гармонических и негармонических колебаний различной частоты. Показано, что эти колебания могут способствовать удалению мокроты и других инородных тел из легких (рук. к.ф.-м.н. Г. Хачатрян).

Предложен новый метод создания источников монохроматического излучения на основе генерации излучения из запрещенных переходов среды в акустоплазменном состоянии (рук. к.ф.-м.н. А. Абрамян).

Проведены научно-технические исследования по модернизации разработанных и созданных в институте систем вакуумного напыления.

Разработано и создано устройство для предотвращения вирусных заражений, определены его рабочие характеристики (рук. к.ф.-м.н. Р. Чилингарян).

Синтезированы пористые люминофорные среды с малыми энергетическими выходами (рук. к.ф.-м.н. В. Налбандян).

Разработана и создана система дезинфекции помещения (рук. к.ф.-м.н. М. Саргсян).

С использованием природных ресурсов РА синтезировано новое вещество на основе мелкодисперсионного бентонита, которое может быть применено в сельском хозяйстве в качестве высокоэффективного удобрения с низкой стоимостью (рук. Г. Асатрян).

Институт радиофизики и электроники

Предложен новый метод оценки эффективной отражающей поверхности (ЭПР) радиолокационных целей без использования дорогостоящей безэховой камеры. Метод основан на использовании селекции движущихся целей, который позволяет исключить сторонние отражения от неподвижных объектов. Проведены измерения в Ку диапазоне длин волн и оценена ЭПР трехгранного уголкового отражателя (рук. к.ф.-м.н. Т. Закарян, Н. Погосян).

В результате совершенствования технологических режимов и более точного контроля атомного соотношения компонентов синтезированы двухкратно легированные керамические образцы $(Al_{0.5}Nb_{0.5})_xTi_{1-x}O_2$, низкочастотная диэлектрическая проницаемость которых превышала $1.5 \cdot 10^5$. Ведутся работы по снижению диэлектрических потерь в таком материале с целью создания конденсаторов сверхбольшой емкости (рук. чл.-к. С. Петросян).

На основе анизотропного гетероперехода p-InSb/n-CdTe изготовлены четырехзондовые координато-фоточувствительные приемники, изучены их свойства и выявлен линейный диапазон координат и фоточувствительность инфракрасных лучей (рук. Л. Матевосян).

С помощью микроволнового полоскового сенсора исследован водный раствор с наночастицами железа, полученный методом лазерной абляции. По отклику сенсора определена минимальная концентрация наночастиц железа, которую можно измерить на резонансной частоте. Регистрируемая избыточная часть микроволнового отклика сенсорной системы может быть объяснена дополнительными структурными изменениями водных кластеров в результате абляции металлических наночастиц (рук. к.ф.-м.н. Р. Хачатрян).

Разработана электрическая схема и изготовлен лабораторный экземпляр миоэлектростимулятора для физиотерапии. Функция мышечного возбуждения и сокращения проверялась в 1 терапевтической точке. Доработка аппарата и применение программного обеспечения позволят получать измерительные данные одновременно от 5-10 точек (рук. ак. А. Гулян).

Естественные науки

Центр эколого-ноосферных исследований

Разработаны экспертные карты распределения естественных и искусственных радионуклидов в сельскохозяйственных почвах Армавирской области РА. Подобные карты необходимы для оценки рисков, что является основой обеспечения безопасности пищевых продуктов и устойчивого развития сельского хозяйства. Карты могут способствовать сокращению расходов государственных мониторинговых программ и необходимы также частному сектору (рук. к.б.н. О. Беляева).

В рамках оценки риска химических опасностей в пищевых продуктах (тяжелые металлы, противомикробные препараты, стимуляторы роста) в молоке, произведенном в Армении, обнаружены остатки антибиотиков, а в мясе рыбы – гормоны. Хотя риски для здоровья, связанные с импортом пищевых продуктов, находились в допустимых пределах, последний по-прежнему является серьезным препятствием для экспорта (рук. д.пищ.н. Д. Пипоян).

С целью создания дистанционной системы экологического мониторинга ландшафтов в Армении в сотрудничестве с Институтом проблем информатики и автоматизации и Женевским университетом (Швейцария) продолжены работы по созданию многомерной

информационной системы (куб данных) (<http://datacube.sci.am>) для компиляции, сохранения и обработки спутниковых данных. База данных системы включает спутниковые данные Landsat и Sentinel и периодически обновляется. Проведены работы по обработке алгоритмов выделения и очерчивания границ водных объектов и моделирования температуры поверхности территорий со спутниковых снимков (рук. к.г.н. Ш. Асмарян).

Научный центр зоологии и гидроэкологии

Запасы длиннопалого рака в оз. Севан окончательно истощены и продолжают сокращаться, при этом незаконная охота на них не прекращается. Упомянутый гидробионт находится на грани уничтожения. Исследования, проведенные в рамках подписанного с Министерством окружающей среды договора, показали, что доля больных раков в озере колеблется в пределах 10-11%, а биомасса, по сравнению с предыдущим годом, снизилась на 27 тонн (рук. к.б.н. Э. Гукасян).

Ихтиологические исследования в оз. Севан показали, что за счет дополнительного плодородного поколения рыбные запасы сига в 2021 г. увеличились примерно на 9.6%. До начала активной фазы нереста в ноябре 2021 г. промышленные запасы сига составляли около 641.80 тонны ($SD \pm 20,09$ т) (рук. д.б.н. Б. Габриелян).

Отмечено заражение мелкого и крупного рогатого скота трематодами (*Fasciola hepatica*, *F. gigantica*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Paramphistomum cervi*), желудочно-кишечными стронгилятами (*Trichocephalus ovis*, *Chabertia* sp., *Haemonchus* sp, *Paramphistomum* sp.), легочными нематодами (*Protostrongilus* sp.), цестодами (*Monezia expansa*, *Echinococcus granulosus*), простейшими (*Eimeria arloingi*, *E. intricata*, *Piroplasma bigeminum*). У собак отмечены *Babesia canis*, *Leishmania tropica*, *Hydatigera taeniaeformis*, *Toxocara canis*, *Uncinaria stenocephala*, *Ancylostoma caninum*, у кроликов – *Fasciola hepatica*, *Eimeria stidaae*, *E.magna*, *E.perforans*, у кур – *Ascaridia galli*, *E. tenella*, *E. acervulina*, у кошек – паразитические виды простейших *Hydatigera taeniaeformis*, *Toxocara cati*, *Toxascaris leonina*, *Trichuris vulpis*, *Cystoisospora felis* и *C. rivolta*, *Giardia intestinalis*, *Toxoplasma gondii*. У различных видов животных обнаружены иксодовые клещи *Ixodes ricinus*, *Dermacentor marginatus*, *Rhipicephalus bursa*, *Rhipicephalus annulatus*, *Hyalomma marginatum*, *Ripicephalus turanicus*, *Haemaphysalis punctata*, *Rhipisephalus sanguineus*, *Hyaloma anatolicum*. Определены видовой состав, экстенсивность и интенсивность гельминтов, обнаруженных у рыб. Отмечены экто- и эндопаразиты плодовых и хвойных деревьев и виноградников, в составе которых преобладали представители родов *Xiphinema*, *Macroposthonia*, *Helicotylenchus* (рук. ак. С. Мовсесян).

Продолжены исследования по выявлению новых подходов биологической борьбы против сельскохозяйственных вредителей. Для фауны Армении обнаружено 4 новых вида клещей-вредителей. Созданы и испытаны экстракты из разных видов растений, определена их энтомо- и акарицидная активность и относительная эффективность в борьбе с различными группами сельскохозяйственных вредителей (рук. д.б.н. К. Дилбарян).

Научно-производственный центр “Армбиотехнология”

Продолжено производство и реализация на европейском рынке ряда оптически активных небелковых аминокислот, имеющих важное медицинское, фармацевтическое и диагностическое значение (рук. ак. А. Сагян).

Продолжено производство кисломолочного продукта “Наринэ” с использованием культуры молочнокислой бактерии *L. acidophilus* ЦДМ 9602, фруктового и питьевого “Наринэ” с добавлением натуральных сиропов из абрикоса, персика, черной шелковицы, вишни и лиофилизированного препарата “Наринэ”. Организовано производство кисломолочного продукта “Наринэ” в твердых желатиновых кишечнорастворимых капсулах (рук. Р. Айрапетян).

Продолжено производство комплексных биоудобрений “Экобиофид” и “Экобиофид+” для нужд сельского хозяйства. Произведено около 1.5 т биопрепаратов, реализуемых в различных фермерских хозяйствах республики (рук. к.б.н. Г. Аветисова).

Продолжено производство востребованных на лекарственном рынке Армении препаратов (перекись водорода 3 и 30%, борная кислота, магnezия сульфат, калия перманганат, аммония водный раствор, касторовое масло, глицерин, 5% р-р йода). На договорной основе указанные средства реализуются в оптовой сети ряда аптек (рук. к.х.н. Г. Овсепян).

Методом холодного отжима продолжено производство натуральных растительных масел облепихи, льна, расторопши пятнистой, миндаля, белого и черного кунжута, абрикоса, персика, черного тмина, семечек тыквы и косточек чернослива. Организовано серийное производство нового масла из гранатовых косточек. Все указанные масла имеют ценное пищевое, лечебно-профилактическое и косметологическое значение (рук. д.х.н. С. Дадаян). Изучены условия и оптимизирован процесс поверхностного выращивания культуры гриба *Rhizomucor miehei* – продуцента микробного заменителя сычужного фермента (рук. к.б.н. А. Карагулян).

Институт проблем гидропоники им. Г. Давтяна

Впервые в Армению интродуцированы и культивированы в гидропонических условиях ценное чайное растение тройчатая клитория (*Clitoria ternatea* L.) и ценные лекарственные растения священный базилик и ашваганда, которые успешно адаптированы к беспочвенным условиям и могут иметь большое практическое значение.

Семена декоративного белого иудейского дерева (*Cercis siliquastrum* “Alba”) интродуцированы в Армении и испытаны в гидропонической культуре. Полученные саженцы могут иметь существенное значение в области ландшафтного дизайна (рук. д.с.-х.н. М. Бабаханян).

Организован день открытых дверей, в ходе которого были представлены особенности гидропонического выращивания моринги масличной, а также различные продукты из порошка листьев: чай, кондитерские изделия, сыр (рук. к.б.н. А. Тадевосян).

Утвержден тендер на поставку деревьев и кустарников для нужд ОНКО “Озеленение и охрана окружающей среды” (можжевельник виргинский, платан восточный, туя восточная и др.) на сумму 4 млн 640 тысяч драм (рук. к.б.н. А. Тадевосян, к.б.н. Х. Майрапетян).

Продано около 600 саженцев различных деревьев и кустарников (туя, платан, можжевельник, дуб, софора, иудейское дерево, шелковое дерево), полученных в результате научных экспериментов (рук. к.б.н. Х. Майрапетян).

Разработаны практические рекомендации, применение которых в гидропонике и агроценозах обеспечит получение радиоэкологически более безопасного растительного сырья и одновременно будет иметь экологическое и санитарно-гигиеническое значение (рук. к.с.-х.н. Л. Калачян).

Институт молекулярной биологии

Проведены исследования препаратов “ARAMAX” и “Armenikum” как в условиях *in vitro* на культуре клеток, так и в условиях *in vivo* на модели сирийских хомяков. Выявлено, что препарат “ARAMAX” обладает терапевтическим действием в отношении коронавируса SARS-CoV-2 (штамм дельта), значительно смягчая патогенез вирусной инфекции у сирийских хомяков. Несмотря на то, что снижения вирусных титров не наблюдалось, выявлено значительное терапевтическое действие препарата. Последнее проявляется в отсутствии повышения температуры и снижения веса, которые характерны при коронавирусной инфекции у сирийских хомяков. Также наблюдается быстрая динамика снижения интерстициального воспаления легких хомяков (определяемая компьютерной томографией легких и патанатомическим анализом). Препарат почти полностью снимает патологический эффект вируса в легких хомяков к концу 7-х суток заболевания, в то время как в группе сирийских хомяков, зараженных SARS CoV-2 (штамм дельта) симптоматика поражения легких сохраняется до 2-4 недель. В отношении препарата “Armenikum” показано не только терапевтическое действие, но и сильный противовирусный эффект. Выявлено значимое снижение вирусных титров вплоть до исчезновения вируса из организма хомяков к 3-5 суткам после

инфицирования. Терапевтическое действие препарата “Armenikum” сходно с таковым у препарата “ARAMAX” (рук. д.б.н. З. Каралян).

Впервые в Армении основан органический виноградник местных сортов винограда площадью 1.5 га в с. Артабуйнк (Вайоц Дзор) на высоте 2050 м над уровнем моря. Выполнена ампелографическая характеристика и молекулярная идентификация аборигенных сортов, изучены полиморфизмы генов *VvMybA1* и *VvMybA2*, а также проведено секвенирование полных геномов изучаемых сортов (рук. к.б.н. К. Маргарян).

Против циркулирующих в Армении клинических штаммов кишечных инфекций выделены высокоэффективные бактериофаги, которые могут служить альтернативным средством борьбы с устойчивыми к антибиотикам патогенами (рук. к.б.н. А. Седракян).

Институт физиологии им. Л. Орбели

В рамках темы “Исследование противоболевого и противовоспалительного действия комбинированного препарата на основе яда кобры и эфирного масла душицы” (рук. к.б.н. А. Восканян) в сотрудничестве с кафедрой фармакогнозии Ереванского государственного медицинского университета им. М. Гераци исследованы антиноцицептивное, противовоспалительное и цитотоксическое действие душицы (*Origanum vulgare*) с использованием методов формалинового теста, метода “горячей пластины” и МТТ теста. Для углубления исследований в этой области и получения оптимального состава нового обезболивающего препарата приобретен мультифункциональный дистиллятор для получения эфирных масел.

В рамках темы “Разработка технологий производства препаратов альбумина и нормального иммуноглобулина из плазмы крови человека и получение пилотного образца” (рук. к.б.н. Г. Киракосян) для проведения дальнейших экспериментов на мышах разработаны соответствующие протоколы и закуплены фильтры.

В рамках темы “Анализ совместного действия модифицированных наночастиц и 5-флуороурацила на рост и развитие саркомы Крокера и рабдомиосаркомы” (рук. к.б.н. Г. Киракосян) от белорусских коллег получены указанные наночастицы и животная модель саркомы Крокера.

В сотрудничестве с фирмой PSI с применением SFCO сенсоров проведены полиграфические исследования физиологических реакций в ответ на модуляцию эмоционального состояния человека. Для инициации эмоциональных реакций испытуемого впервые применены технологии виртуальной реальности (рук. к.б.н. А. Хачунц).

Институт биохимии им. Г. Бунятына

Показано, что рецепторы фолиевой кислоты экспрессируются на раковых клетках в 100-300 раз сильнее, чем на здоровых. В композите [FA + Zn-TOEt4PyP] фолиевая кислота нековалентно связывается с металлопорфирином в соотношении 1.2/1, а в композите [FA + Zn-TBut4PyP] – в соотношении 20/1. Простота метода получения и исследования указывают на перспективы использования таких композитов в фотодинамической терапии опухолей.

Исследованиями, проведенными совместно с Национальным центром по контролю и профилактике заболеваний МЗ РА, показано, что один из 18 тестируемых катионных порфиринов активен в отношении коронавируса SARS CoV-2 в темновых условиях. Исследования катионных порфиринов для их тестирования в световых (фотодинамических) условиях с целью их применения для лечения больных COVID-19 продолжаются (рук. к.б.н. Г. Гюльханданян).

Из 15 производных пиперазина, синтезированных в ИТОХ, активность АДА1 наиболее эффективно подавлялась соединением с бензгидрильной группой. Эффективность ингибирования им низкомолекулярной формы фермента на два порядка выше, чем высокомолекулярной, что допускает его избирательное применение при определенных патологиях (рук. к.б.н. А. Антонян).

Для функционализации и обеспечения высокого квантового выхода и флуоресценции в широком диапазоне синтезированы углеродные доты из предшественников с различными функциональными группами.

Осуществлен синтез наночастиц железа с магнитными свойствами, обладающими пероксидазной активностью, для использования в биосенсорах и в иммуноферментном анализе.

Из различных растительных источников выделена гистаминаза для определения количества гистамина в пищевых продуктах с целью контроля их безопасности.

С целью направленной доставки лекарств к бактериальным клеткам использован загруженный ампициллином апоферритин. Для распознавания этой системы использован лектин (рук. к.б.н. В. Гаспарян).

Химические науки и науки о Земле

Научно-технологический центр органической и фармацевтической химии

Исследованы самокатализируемая аминогруппой реакция гидролиза, поликонденсация 3-аминопропилтриэтоксисилана (АПТЭС) и сополиконденсация АПТЭС с тетраэтоксисиланом (ТЭОС) в водных средах с образованием ксерогелей диоксида кремния. Найдено, что в результате поликонденсации АПТЭС и сополиконденсации АПТЭС и ТЭОС при соотношении АПТЭС:ТЭОС=4:1 образуются ксерогели с разветвленной структурой полимерной цепи, растворимые в воде и этаноле, а при соотношении АПТЭС:ТЭОС=1:1 образуются нерастворимые трехмерные (сетчатые) структуры. Процесс экзотермический. Наряду с сорбционными свойствами, характерными для силика-ксерогелей, полученные в результате золь-гель синтеза ксерогели содержат реакционноспособную первичную аминогруппу, удобную для дальнейшей функционализации и синтеза потенциальных биологически активных соединений, иммобилизованных (хемосорбированных) на подложке из диоксида кремния (рук. д.х.н. С. Григорян).

Институт химической физики им. А. Налбандяна

Создана база данных по содержанию пестицидов в воде и донных отложениях оз. Севан и его притоков. Составлены трехмерные карты по концентрационному распределению пестицидов в оз. Севан по годам.

В рамках гранта, выделенного по проекту “Водная инициатива Евросоюза плюс для Восточного сотрудничества (EUWI+4EaP) и международного агентства по воде” (2019-2021 гг.) по методологии и подходам рамочной директивы Евросоюза по воде составлен и представлен на утверждение Министерства охраны окружающей среды и Правительства РА план управления водного бассейна р. Раздан (рук. к.х.н. С. Минасян).

Институт общей и неорганической химии им. М. Манвеляна

Разработана технология получения удобрений из фосфорсодержащих биогенных диатомитовых пород Армении, проведены вегетативные испытания в Государственном аграрном университете Армении. Также получены удобрения из серпентинитов РА, содержащие магний и аморфный кремнезем. Результаты предварительных испытаний положительны и перспективны для производства и применения данного удобрения (рук. к.т.н. К. Григорян).

Синтезированы прозрачные, легкоплавкие, устойчивые к кристаллизации стекла с высоким пропусканием в инфракрасной области спектра и широким диапазоном изменения показателя преломления и значений относительной дисперсии, применяемые в современной оптике, оптоэлектронике, оптическом приборостроении.

Разработана прозрачная стеклокерамика с кристаллической фазой $\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$, активированная Eu^{2+} , свойства которой исследованы методами рентгеноструктурной и

фотолюминесцентной спектроскопии. Термическая обработка стекла на воздухе способствует образованию кристаллических фаз, основными из которых являются цельзиан и гексацельзиан. Ионы активатора присутствуют в структуре стекла в двух валентных состояниях (Eu^{2+} и Eu^{3+}). В процессе кристаллизации концентрация ионов Eu^{3+} уменьшается с образованием Eu^{2+} , который присутствует в структуре стекла в виде нанокристаллов, что значительно увеличивает интенсивность излучения синтезированной стеклокерамики в синем спектре. Синтезированная прозрачная керамика $\text{BaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$, легированная Eu^{2+} , может быть использована в качестве белых светодиодов (LED) (рук. д.т.н. Н. Князян).

Институт геологических наук

Обобщены и опубликованы проведенные в последние годы исследования активных оползней в Одзуне, Айруме и Туманяне, которые окружают транспортные коммуникации в северной части Республики Армения. По результатам инженерно-геологических и геофизических изысканий проведена интерпретация, выполнено трехмерное моделирование оползневых тел, определены оползневые поверхности скольжения, определено текущее состояние оползневой активности (рук. к.г.н. М. Геворгян).

Продолжены исследования по получению синтетических сейсмограмм и акселерограмм грунтов. Предлагаемым методом на основе полученных синтетических акселерограмм получены противодействующие спектры землетрясений с сейсмическими характеристиками по I-IV нормативным категориям для грунтовых строительных площадок. Показано, что эти спектры как количественно, так и по структурному характеру идентичны реальным землетрясениям на основе противодействующих спектров реакции на землетрясение, что свидетельствует о необходимости практического применения предлагаемых синтетических акселерограмм.

Совместно с Национальным университетом архитектуры и строительства Армении разработанные нормативные документы, основанные на новой карте вероятностной оценки сейсмической опасности, разработанной международными специалистами (США, Италия, Армения консорциум), приказом Комитета градостроительства РА приняты в Армении с 1 января 2021 г. (рук. ак. Э. Хачиян).

Сайт электронной библиотеки ИГН переведен из локальной сети в веб-среду, обеспечив его доступ за пределами территории ИГН: <http://library.geology.am>.

Проведены исследования относительно предпосылок создания Геопарка, специализирующегося на геологических рисках Республики Армения (рук. д.г.н. А. Авагян).

Институт геофизики и инженерной сейсмологии им. А. Назарова

Спроектирован, изготовлен и опробован сейсмический датчик, работающий в специальном интервале частот (0.75Гц) для исследования технического состояния зданий (рук. А.Гаспарян).

Спроектирована, изготовлена и опробована система сейсмической защиты для безопасной эксплуатации плотин водохранилищ (рук. к.г.н. Дж. Карапетян).

Спроектирован, изготовлен и опробован портативный, функционально гибкий электро-разведочный многоэлектродный прибор (рук. М. Мирanian).

Спроектирована, изготовлена и опробована “smart” система бесперебойной работы геофизической станции (рук. С. Шахпаронян).

Арменоведение и общественные науки

Институт востоковедения

Институт периодически предоставлял соответствующим органам научные и научно-аналитические материалы, которые должны способствовать разработке и осуществлению ряда направлений (в частности, ближневосточного и регионального) внешней политики РА, а также касающиеся национальной безопасности РА. Сотрудники института принимали участие в обсуждениях, развернутых по вопросам внешней политики РА, предоставив результаты научных исследований в интервью как армянским, так и зарубежным авторитетным СМИ.

Одним из важных результатов является публикация школьных и вузовских учебников, в частности подготовлены и изданы учебники для езидских школ.

Институт археологии и этнографии

В рамках подпрограммы “Изучение историко-культурного наследия Арцаха” (рук. д.и.н. Г. Петросян) в ответ на разрушение культурных ценностей Арцаха в связи с оккупацией большей части республики в результате 44-дневной войны, армянскими и международными партнерами создана академическая платформа <https://monumentwatch.org/>, которая представляет культурное наследие Арцаха и следит за ее состоянием. Сайт трехязычный (арм., англ. и русск. яз.) и состоит из четырех основных разделов и десяти подразделов. Раздел “Мониторинг, тревога” состоит из двух подразделов: “Тревога” и “Мониторинг памятников Арцаха”. В разделе “Тревога” представлены случаи разрушения культурного наследия Арцаха, азербайджанского вандализма во время и после Арцахской войны. Сорок таких случаев уже представлены на сайте.

В рамках подпрограммы “Прикладная этнография” (рук. к.и.н. Г. Харатян) разработан модуль учебного курса “Применение исследовательских методов преподавания истории” для подготовки аттестации учителей истории в общеобразовательных школах РА, который был гарантирован МОНКС Республики Армения как учебный курс для учителей истории, подлежащих аттестации на следующие 3 года. Исполнители подпрограммы приняли участие в работе группы по разработке концепции Центра гражданского просвещения Национального Собрания РА, включая разработку методологии оценки потребностей, полевые работы, подготовку и презентацию концепции.

Создан и успешно работает сайт iae-archive.am, где представлены рукописи “домашних святых”. Оцифрованы следующие материалы: В. и Г. Санасаряны “Этнография Карина” и А. Одабашян “История и этнография Шапин-Гарахисара” (рук. к.и.н. Л. Симонян).

На основе результатов раскопок Шаумянского погребения в Музее народных искусств им. О. Ширамбеяна организована временная выставка, которая продлится до февраля 2022 г. (рук. д.и.н. Р. Бадалян).

Для исследования и музификации отреставрированы и подготовлены находки разных эпох из 16 памятников: 446 глиняных сосудов, более 15 000 черепков, около 150 ценных предметов из металла, стекла, камня и кости (рук. Л. Манукян).

Институт экономики им. М. Котаняна

В рамках темы “Состав и структура налоговых доходов государственного бюджета РА и тенденции их изменения в постреволюционной Армении” (рук. чл.-к. В. Арутюнян) по каждому виду налогов сделаны соответствующие выводы. На основе обзора литературы на примере Армении выяснено, какой порог можно рассматривать как порог отношения государственного долга к ВВП, превышение которого может отрицательно сказаться на реальном ВВП, представлены динамика 4 видов налогов, учитываемых в структуре налоговых доходов (НДС, подоходный налог, налог на прибыль, акцизный налог), и факторы, влияющие на их увеличение, а также другие серьезные риски, связанные с задолженностью, особенно после долгового кризиса. Изучены особенности политики, принятой Внутренней налоговой службой США (IRS) в течение последнего десятилетия. С использованием оптимальной

методологии налогообложения предпринята попытка оценить взаимосвязь между налоговыми ставками и балансом спроса/предложения рабочей силы в РА. Изучен международный опыт внедрения финансовых технологий (ЕС, Кения), возможности его локализации в финансовом секторе Армении. В качестве ориентира для сравнения выбрана система предоставления налоговых льгот для Внутренней налоговой службы США (IRS), в частности, сроки и эффективность налоговых кредитов. На основе анализа предпринята попытка сравнить эффективность системы налоговых льгот и прямых субсидий.

В рамках темы “Рост международной конкурентоспособности как гарантия развития экономики Армении” (рук. к.э.н. Л. Саргсян) детально проработан инструментарий реализации мер, способствующих росту международной конкурентоспособности. Соответственно для повышения производительности труда предложено ввести систему прогнозирования спроса на рынке труда, а также привести образовательные программы в соответствие со спросом на рынке труда. Для повышения конкурентоспособности на товарных рынках необходимо использовать весь инструментарий продвижения экспорта: поддержка участия армянских организаций в международных выставках, продвижение армянских товаров на внешних рынках через торговых представителей РА, субсидирование процентной ставки по экспортным кредитам.

В целях обеспечения роста инвестиций разработано 3 пакета предложений: по реформированию законодательства, по деятельности организаций регионального развития и предложения, направленные на совершенствование деятельности организаций-экспортеров.

В рамках темы “Проблемы кризисного управления экономики в Республике Армения” (рук. к.э.н. А. Маркосян) предложены следующие мероприятия:

- разработать эффективную систему антикризисного управления по разработке отраслевых стратегий антикризисного управления, основанную на принципах ранней диагностики кризисов, срочности, адекватности, адресности, соучастия и темпоральности. Они должны оценить риски, угрожающие сектору, возможные последствия, механизмы мониторинга и комплекс мер, которые следует применять в случае того или иного риска, включая перечень мер, связанных с правовым, финансовым и реальным секторами и социальным регулированием;

- разработать систему антикризисного мониторинга, основанную на сочетании выбора измеримых показателей, определения допустимых отклонений, реализации стратегий в соответствии с зафиксированными отклонениями и системы контроля результатов. Они должны иметь юридическую силу, служащую гарантией реализации неотложных и адекватных антикризисных мер, предохраняя экономику от серьезных потрясений в условиях политической и внешней нестабильности;

- предложить принципы разработки отраслевых антикризисных стратегий на основе изучения макроэкономических показателей РА в сферах трудовой миграции, системы государственного управления, энергетической системы, сельского хозяйства, финансовой системы, системы здравоохранения, сферы туризма, системы продовольственного обеспечения и сектора недвижимости, направленных на снижение и преодоление рисков возникновения кризисных ситуаций.

В рамках темы “Роль цифровой экономики в агропродовольственной системе РА” (рук. к.э.н. М. Манучарян) предложено:

- повысить осведомленность фермеров о цифровом сельском хозяйстве и уровень электронной грамотности населения (обучение персонала и трансформация образования), для чего необходимо проводить тренинги, издавать информационные буклеты по цифровому сельскому хозяйству, организовывать теле- и радиопрограммы. Эту функцию должен выполнять Департамент сельскохозяйственных консультаций, инноваций и мониторинга Министерства экономики Республики Армения;

- разработать программы государственной поддержки, направленные на развитие и распространение цифрового сельского хозяйства;

- провести конкурсный выбор ИТ-компаний, разрабатывающей телефонные приложения, которые помогут фермерам получать агроклиматическую информацию,

отслеживать стадии роста и развития сельскохозяйственных культур, получать финансовые услуги и т.д.

В рамках темы “Возможности и механизмы диверсификации экономики на высокотехнологичной основе в Республике Армения” (рук. к.э.н. С. Даллакян) на основе изучения опыта Эстонии предложено внедрить в Армении государственную сеть X-road, которая обеспечит быстрый и безопасный обмен данными между различными органами, компаниями, службами, людьми, что основано на внедрении программы цифровой идентификации и электронной системе проживания, которая является эффективным механизмом цифрового развития страны. Предложено разработать стратегию диверсификации инновационной экономики РА, которая будет включать основные узкоспециализированные направления, по которым экономика республики может иметь перспективы опережающего развития, в частности, разработка приложений, требующих программных и технических решений, биотехнологии и цифрового здравоохранения, развития инженерной сейсмологии, цифрового страхования.

Институт языка им. Р. Ачаряна

Изданы словари диалектов и неологизмов, пособия по регулированию и обучению литературному языку. Создана армянская система электронной корректуры, которая работает на отдельном двуязычном веб-сайте [armspell.am](https://armspell.am/en) (<https://armspell.am/en>), который проверяет орфографические и грамматические ошибки путем сравнения их со словами в базе данных.

На отдельном двуязычном сайте [/formlang.am](https://formlang.am/en) (<https://formlang.am/en>) создана электронная база данных армянского словообразования, имеющая широкий спектр возможностей поиска.

Издан “Бюллетень ИЯ – 2020”, в котором на трех языках представлены краткие изложения работ, опубликованных сотрудниками института в 2020 г.

Институт философии, социологии и права

Совместно с адвокатскими бюро, Палатой адвокатов РА и со Школой адвокатов РА продолжены прикладные исследования по конституционно-правовым реформам, переходу к парламентской форме правления, результаты которых представлены государственным структурам и заинтересованным организациям. Предоставлены бесплатные юридические консультации, в т.ч. лицам, пострадавшим от армяно-азербайджанской войны, в рамках международного и внутригосударственного сотрудничества предоставлены юридические консультации, проведена научная экспертиза различных документов, законов, законопроектов, решений, их проектов, а также бесплатные юридические консультации по спорным, коллизионным правовым вопросам для внутригосударственных и международных структур (рук. к.ю.н. Л. Казанчян).

Национальное бюро экспертиз

В 2021 г. проведены 9262 судебные экспертизы, планируется также провести 745 экспертиз. Таким образом, за весь отчетный год суммарно количество выполненных судебных экспертиз составит 10007.

В рамках действующего Уголовно-процессуального кодекса РА были выполнены экспертизы по 27 экспертным видам и примерно по 129 экспертным подвидам и технологическим направлениям, проведено также 185 экспертиз в рамках гражданского судопроизводства, 26 – в рамках административного судопроизводства и 352 – на основе договоров, заключенных с физическими и юридическими лицами в рамках гражданско-правовых отношений.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЦЕЛЕВЫЕ ПРОГРАММЫ СОЗДАНИЕ СРЕДЫ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НАУЧНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

Координатор к.ф.-м.н. В. Саакян, зам. директора Института проблем информатики и автоматизации

Программа направлена на решение естественнонаучных (в области гидрометеорологии, охраны окружающей среды, сейсмологии, биологии, медицинской генетики) задач и развитие облачной инфраструктуры с использованием возможностей национальной исследовательской электронной инфраструктуры.

В реализации программы приняли участие ведущие специалисты институтов проблем информатики и автоматизации, геологических наук, геофизики и инженерной сейсмологии им. А. Назарова (ИГИС), физиологии им. Л.А. Орбели и молекулярной биологии, Международного научно-образовательного центра и Министерства окружающей среды.

Проведены исследования в направлении разработки облачных инфраструктур и сервисов для решения научных задач. В частности, проведены работы по созданию облачного сервиса хранения и обработки данных, в результате чего расширились возможности облачной вычислительной среды, разработанной и развитой в предыдущие годы, включив в нее новые вычислительные ресурсы (многопроцессорные серверы и серверы с графическими процессорами общего назначения) и ресурсы хранения данных. Используя возможности платформы Armenian Data Cube и технологии машинного обучения, были решены задачи поиска, получения, обработки и хранения необходимых спутниковых изображений и разработаны следующие услуги: мониторинг и прогнозирование температуры воздуха, разделение береговой линии водных объектов, мониторинг концентрации загрязняющих веществ воздуха и т. д.

В области гидрометеорологии и охраны окружающей среды продолжены научно-исследовательские работы и решен ряд задач, в т.ч. были внедрены модели оценки изменения климата в Армении и модели оценки уязвимости, проведено прогнозирование погоды с высоким разрешением с использованием цифровой модели прогноза погоды (WRF), проведены работы по разработке пространственной модели распределения солнечного излучения и ветрового потенциала, по созданию и развитию баз данных об атмосферных выбросах (с целью внедрения механизмов территориального нормирования), по тестированию и внедрению современных моделей оценки и прогнозирования атмосферных выбросов, компьютерных программ по расчету рассеивания и по разработке методики прогнозирования загрязненности атмосферы.

В области сейсмологии проведены работы по следующим направлениям: создание облачного хранилища для накопления и хранения архивных данных волновых изображений, получаемых с сейсмических станций ИГН, обеспечение его бесперебойной работы и различных возможностей по вводу и архивированию данных, размещение необходимых программных инструментов и пакетов в облачной среде, обеспечение их бесперебойной работы, доступ к базам данных в облачной среде, а также обеспечение наличия соответствующих инструментов для поиска данных и разработка геоинформационной системы раннего оповещения для предотвращения природных и техногенных катастроф.

В области биологии проведены работы по моделированию системы липидных двух-слойных/трансмембранных рецепторов, изучены сложные системы, характерные для довольно широкого спектра естественных процессов, путем сравнения существующих результатов компьютерного моделирования с экспериментальными данными.

В области медицинской генетики решены следующие две задачи: “Связь соматических и наследственных мутаций с экспрессией генов и биологическими процессами при раках” и “Исследование экспрессии полного генома при нормальном и патологическом развитии мозга”.

Результаты, полученные в ходе реализации государственной целевой программы, опубликованы в 32 статьях.

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ КАРТ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Координатор к.г.н. Л. Саакян, директор Центра эколого-ноосферных исследований

Проведена почвенная съемка регионального масштаба Котайкского региона. Отобрано 86 почвенных проб, в которых были определены концентрации химических элементов Cr, V, Ti, As, Zn, Cu, Co, Fe, Mn, Ba, Pb и Mo, а также значения α - и β - активности. Создана база данных и проведено картирование изученных значений. Установлено, что особенности пространственного распределения изученных значений в основном обусловлены особенностями геологической основы и представлены двумя геохимическими ассоциациями: Fe, Co, Ti, As, Cu и Cr (базальты, андезиты, дациты и др.) и Pb, Zn, Mn и Ba (граниты, гранодиориты, габбро и др.). Превышения по отношению к ПДК величинам, принятые в РА, были зафиксированы для Cr, As, Cu, Mn и Pb, а моноэлементный неканцерогенный и канцерогенный риск здоровью населения не был выявлен. Моноэлементный неканцерогенный риск здоровью детей был выявлен в отношении As в одной точке. Почти на всей территории региона был выявлен полиэлементный неканцерогенный риск здоровью детей, обусловленный в основном Fe, Co, Mn, Pb и As.

ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ ЭВТРОФИРОВАНИЯ ОЗЕРА СЕВАН И РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ БОРЬБЫ ПРОТИВ “ЦВЕТЕНИЯ” ВОДЫ

Координатор д.б.н. Б. Габриелян, директор Научного центра зоологии и гидроэкологии

Продолжены исследования развития фитопланктонного сообщества в оз. Севан с целью слежения за процессом цветения воды озера и разработки методов борьбы с указанными явлениями, оценена интенсивность “цветения воды”, изучен состав воды в процессе “цветения” и после очищения цеолитами. Проведено биотестирование генотоксичности и уровней кластогенности проб воды в процессе цветения и после очистки цеолитом с использованием растения *Tradescantia* (клон 02). Спроектирована и изготовлена модельная конструкция для очистки воды.

Исследования фитопланктонного сообщества показали, что в текущем году “цветение” воды несло локальный характер и не распространилось на все озеро. В июне цветение было зафиксировано на акватории озера близ с. Личк, где количество цианобактерии *Dolichospermum/Anabaena flos-aquae* достигало 25132000 кл/л, а биомасса – 100г/л. В пробах у с. Личк были обнаружены также гетероцисты вида *Anabaena*, количество которых в 1 литре составляло приблизительно 500000 клеток. После очистки активированными цеолитами гетероцисты и водоросли вида *Anabaena flos-aquae* в воде озера обнаружены не были.

Проба воды в процессе цветения характеризовалась высоким уровнем индукции точечных мутаций (генотоксичное воздействие, превышающее контроль в 3 раза), количеством нежизнеспособных волосков (тератогенное воздействие, превышающее контроль в 16 раз), а также количеством микроядер в тетрадах и процентом тетрадов, содержащих микроядра (кластогенные эффекты, превышающие контроль в 2.5 раз) у растения *Tradescantia*. Гидрохимический анализ показал, что проба, взятая у с. Личк во время “цветения”, характеризовалась кислотной средой (pH 5,9), высокой концентрацией ионов K, Mg, Cl, Na, SO_4 , HCO_3 и наличием органических веществ, что, по-видимому, и

простимулировало высокое генотоксичное воздействие. В пробах воды, обработанных цеолитом, замечено снижение уровня изученных генетических тест-маркеров.

ГЕОПАРК КАК СТИМУЛ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ПРИРОДООХРАНЫ В ГЕГАРКУНИКСКОМ, ВАЙОЦ ДЗОРСКОМ И СЮНИКСКОМ РЕГИОНАХ

Координатор проекта д.г.н. А. Авакян, Институт геологических наук

С целью разработки научных предпосылок для создания первого Геопарка в Армении проанализирован существующий международный и местный опыт по критериям отбора геообъектов.

Перед выбором геообъектов проведен подробный обзор публикаций, а также проведены предварительные полевые исследования на всех выделенных объектах. Первоначально были проанализированы существующие списки природных и геологических памятников (e.g. Qocharyan, 1979, Grigoryan et al., 1987, Melik-Adamyan, 1998, Melik-Adamyan et al., 2019, Avanesyan 2017, Природа Армении, 2006, (<https://ace.aua.am/hy/gis-and-remotesensing/maps/natural-monuments/>).

В основу окончательного выбора геообъектов легло множество работ армянских и зарубежных геологов. Выделенные геообъекты представляют собой свидетельства, относящиеся к различным геологическим дисциплинам, таким как тектоника или активная тектоника (e.g. Philip et al., 2001; Karakhanyan et al., 2017a, b; Trifonov et al., 1994, 2017; Avagyan et al., 2010, 2017, 2018; Ritz et al., 2016), вулканизм (e.g. Karakhanian et al., 2002, 2013; Jrbashyan, 2013; Neill et al., 2015; Navasardyan, 2006; Meliksetian, 2018), геодинамика и стратиграфия (e.g. Galoyan et al., 2009; Sosson et al., 2010; Sahakyan et al., 2017a), седиментология и палеонтология (e.g. Danelian et al., 2012; Sahakyan et al., 2017b,c; Friesenbichler et al., 2018; Joachimski et al., 2019; Serobyanyan et al., 2021) и гидрогеохимия (e.g. Shahinyan et al., 2019) и другим.

Изучены многочисленные примеры международных и местных публикаций по классификации геообъектов, разработана форма для первого Геопарка Армении, состоящая из 10 требований к паспортизации, а также частичная и общая оценочная таблица геообъектов.

Предлагаемые для включения в Геопарк территории расположены в основном в Гегаркуникском и Вайоцдзорском регионах РА. Для этого имеются три основные причины: многократное сокращение финансирования, покрытие максимально компактного пространства, отдаленность от приграничных территорий из-за боевых действий. Однако в ходе работ в Геопарк были включены небольшие участки из Араратской и Котайкской областей, представляющие важные объекты регионального и международного значения.

Анализ богатого геологического наследия, а также международный опыт геопарков, позволил предложить создание Геопарка геологических опасностей, а не Геопарка общегеологических памятников.

Предложенный Геопарк Армении будет отличаться тем, что будет включать объекты, относящиеся к различным типам геологических опасностей и свидетельства, связанные с геодинамикой, активной тектоникой, вулканизмом, сейсмологией, стратиграфией, гидрогеологией и др. на ограниченной территории. Это придаст Геопарку специфику с учетом того, что в результате будут описаны геообъекты регионального и международного значения.

Предлагаемый первый Геопарк Армении будет занимать площадь около 4573 км², что соответствует 15.3% территории Республики Армения. Он будет охватывать 62 общины, которые смогут получать дополнительный доход от геотуризма.

Рельеф выделенной территории горный и оконтурен абсолютными высотами 1000-3595 м (средняя высота около 2297 м) и включает 11 климатических подзон – от континентального (жаркое лето и холодная зима) до альпийской тундры. Парк будет представлять геологические образования возрастом вплоть до 360 млн лет.

В сочетании с историческими, археологическими и культурными памятниками перспективное развитие геотуризма станет дополнительным стимулом для частного предпринимательства и устойчивого экономического развития.

Активные разломы и поверхностные разрывы, вулканы и потоки лав являются свидетельствами геологических бедствий. Тектонические оползни и разрушенные исторические памятники демонстрируют проявления “живой” планеты, которая может вызвать серьезные разрушения в любое время, если только мы не осведомлены о них.

Распространение знаний о геологических опасностях, как образовательный процесс, является важным фактором с точки зрения повышения информированности, защиты населения и снижения рисков. Землетрясение в Спитаке 1988 г. является катастрофическим свидетельством недооценки геологических опасностей.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СРАВНИТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ АРМЯН В СВОЕЙ И ИНОНАЦИОНАЛЬНОЙ СРЕДЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Координатор д.и.н. Р. Карапетян, Институт археологии и этнографии

На основе данных, собранных сотрудниками отдела исследований диаспоры, опубликована коллективная монография “Армянская этничность в диаспоре”.

Состоялся международный онлайн-семинар-дискуссия по теме “Проблемы выявления и документирования потенциала армянской диаспоры, пути его реализации в Армении” с участием ряда ученых, исследователей диаспоры из Польши, Германии, Франции, Ливана, Украины и России.

ОТДЕЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Академик-секретарь академик Агаловян Ленсер Абгарович

Ученый секретарь Мартиросян Лусинэ Валерьевна

В состав отделения входят институты математики, механики, проблем информатики и автоматизации, а также ЗАО “Отдел гидромеханики и вибротехники”.

В составе отделения числятся 12 академиков, 7 членов-корреспондентов, 24 иностранных члена, 5 почетных докторов НАН РА.

В отчетном году было проведено 3 общих собрания отделения.

На годичном общем собрании отделения 22 апреля (дистанционно) был одобрен отчетный доклад академика-секретаря академика Л. Агаловяна “Об основных результатах научной и научно-организационной деятельности отделения за 2020 г.”

На общем собрании отделения 29 июня состоялись выборы академика-секретаря отделения. Закрытым тайным голосованием кандидатом на должность академика-секретаря отделения был избран академик Л. Агаловян.

На общем собрании отделения 7 июля состоялись выборы состава бюро отделения и ученого секретаря. Членами бюро отделения были избраны академики Г. Багдасарян, А. Тарвердян, члены-корреспонденты Л. Асланян, Б. Нагапетян, а также директора институтов отделения Г. Карагулян, В. Аветисян, Г. Асцатрян, Г. Аветисян, ученым секретарем избрана Л. Мартиросян.

В 2021 г. было проведено 17 заседаний бюро отделения, на которых были утверждены: рабочий план отделения на 2021 г.; число аспирантских мест и их распределение по институтам на 2020-2021 уч. г., результаты приема в аспирантуру, научные руководители аспирантов и их научные темы; проект решения общего собрания отчетного года. Были рассмотрены и одобрены заявки по программам базового финансирования научной и научно-технической деятельности “Сохранение и развитие инфраструктуры” и “Сохранение научных объектов, представляющих национальную ценность”, государственным целевым проектам институтов отделения на 2021 г.; рассмотрены заявки институтов отделения о предоставлении финансирования за счет средств программы “Оснащение оборудованием учреждений НАН РА”, а также заявки предоставления научных командировок сотрудникам институтов отделения. Обсуждены результаты проведенной в институтах в сентябре 2021 г. аттестации научных работников, важнейшие результаты институтов отделения за 2021 г., а также другие научно-организационные вопросы.

По специальностям отделения изданы: “Известия НАН РА. Математика” (6 номеров), “Известия НАН РА. Механика” (4 номера), “Известия НАН РА и НПУА (серия технические науки)” (4 номера), “Математические вопросы кибернетики и вычислительной техники” (2 номера), электронный “Армянский журнал математики”.

Научными сотрудниками институтов отделения в 2021 г. опубликовано 148 статей: в рецензированных журналах – 99 (50 – за рубежом), в материалах научных конференций – 49 (10 – за рубежом), 21 тезис (15 – за рубежом).

Институтами отделения организовано 6 международных и республиканских научных конференций, реализовано 6 программ по международным грантам.

Сотрудниками институтов отделения защищены 2 кандидатские, а в научных советах институтов отделения – 3 кандидатские диссертации.

В декабре отчетного года в институтах отделения были проведены годичные отчетные собрания в ИАПИ (дистанционно), на которых были обсуждены и утверждены отчеты институтов отделения за 2021 г.

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Близка к завершению большая обзорная статья, представляющая более чем 20 результатов, касающихся таких базисных понятий, как гладкие кривые, поверхности, функции одной и двух переменных, произвольные аналитические функции в произвольной области (рук. д.ф.-м.н. Г. Барсегян).

Для верхней полуплоскости получены явные формулы решений $\bar{\partial}$ -уравнения, а также оценки для весовых L^p -норм этих решений (рук. к.ф.-м.н. А. Карапетян, Ф. Айрапетян).

Исследованы весовые классы гармонических функций в единичном шаре пространства R^n , для которых установлены весовые интегральные представления (рук. д.ф.-м.н. А. Петросян).

Изучен вопрос наилучшего равномерного и касательного приближения функций, непрерывных в угле и аналитических или гармонических внутри угла посредством целых, или соответственно гармонических на всей комплексной плоскости функций. Получено положительное решение задачи, поставленной Г. Кобером (рук. к.ф.-м.н. С. Алексанян).

Рассмотрен вопрос аналитической продолжимости кратного степенного ряда (с центром в нуле) в секториальную область. Условие для указанной продолжимости приводится на языке индикатора целой функции, интерполирующей коэффициенты ряда (рук. к.ф.-м.н. А. Мкртчян).

Изучены центральные расширения периодических произведений групп, эндоморфизмы и автоморфизмы 3-периодических свободных групп конечного ранга (рук. к.ф.-м.н. Ш. Степанян).

В единичном круге установлены интегральные представления с ядрами типа Миттаг-Леффлера для весовых пространств гармонических функций, а также получены явные формулы весовых решений $\bar{\partial}$ -уравнения (рук. Ф. Айрапетян).

Получены представления вакуумной спецификации Добрушина, применяемые для построения случайных полей Гиббса. Получены необходимые и достаточные условия для существования и единственности конечного случайного поля через систему одноточечных условных распределений (рук. чл.-к. Б. Нагапетян).

Для парных потенциалов построены корреляционные функции предельных гиббсовских процессов посредством ядра Урсела. Найдена новая характеристика случайных гиббсовских процессов, дающая новый признак единственности этих процессов (рук. д.ф.-м.н. С. Погосян).

Введено понятие оптимальной сетки для решения краевых задач методом конечных элементов. Показано, что для краевых задач, содержащих оператор Лапласа, оптимальной сеткой является триангуляция Делоне (рук. д.т.н. Г. Сукиасян).

Изучено восстановление двумерной функции посредством преобразования Радона и инверсии Лапласа (рук. д.ф.-м.н. Р. Арамян).

Для операторов мажоранты вейвлет-полиномиальных систем найдена точная логарифмическая оценка в пространствах L^p . Используя эту оценку, получен ряд новых свойств таких систем. В частности доказано, что $\sqrt{\log n}$ является точным множителем Вейля таких систем. Рассмотрен ряд обобщения теоремы Фату о некасательной сходимости в квазиметрических пространствах с мерой (рук. д.ф.-м.н. Г. Карагулян).

Исследованы основные, в т.ч. нового типа, свойства GC_n множеств. Для размерности n -независимых узлов линейного множества алгебраических кривых получена оценка сверху (рук. д.ф.-м.н. А. Акопян).

Рассмотрена задача характеристики случайных полей в конечных объемах. Получены простые необходимые и достаточные условия для существования и единственности конечных случайных полей с одноточечной системой условных распределений (рук. к.ф.-м.н. Л. Хачатрян).

Рассмотрена граничная задача Римана на полуплоскости, в весовых пространствах с бесконечным числом нулей. Найдено необходимое и достаточное условие для разрешимости задачи. Решения представлены в явном виде (рук. к.ф.-м.н. С. Агекян).

Развиты новые подходы к изучению и решению интегральных уравнений первого рода. Разработаны новые экономные алгоритмы решения линейных алгебраических систем с симметричными или кососимметричными матрицами. Разработан метод решения уравнения береговой рефракции электромагнитных волн (рук. д.ф.-м.н. Н. Енгибарян, к.ф.-м.н. А. Барсегян).

Найдены достаточные условия разрешимости различных классов интегральных уравнений с монотонной нелинейностью. Изучены свойства решений. Доказаны конструктивные теоремы существования и единственности. Результаты применены в радиальном анализе и в новых нелинейных моделях распространения эпидемии (рук. д.ф.-м.н. А. Хачатрян, д.ф.-м.н. Х. Хачатрян).

Построена новая факторизация для интегрального уравнения Винера-Хопфа первого рода (рук. д.ф.-м.н. Л. Арабаджян).

Получены новые теоремы глобальной разрешимости для уравнения типа Риккати. Результаты применены к линейным гамильтоновым системам и в других вопросах (рук. к.ф.-м.н. Г. Григорян).

Получены новые результаты по представлению квазипериодических функций через двойные ряды (рук. к.ф.-м.н. Г. Аванесян).

Изучены классы многочленов, которые гиперболичны с весом (рук. д.ф.-м.н. Г. Казарян).

Изучены интерполяции по тригонометрическим системам для аппроксимации гладких функций на конечном отрезке. Рассмотрены алгоритмы со свойством “супер-сходимости”, похожие на ранее изученные для конечного отрезка ряда Фурье (рук. ак. А. Нерсисян).

Изучены операторы L-Винера-Хопфа с кусочно-непрерывным матричным символом в пространствах со степенным весом Лебега (рук. к.ф.-м.н. А. Камалян).

Изучены некоторые проблемы, возникающие при мониторинге облачных инфраструктур и программного обеспечения (рук. к.ф.-м.н. А. Погосян).

Изучены свойства сходимости аппроксимаций на конечном отрезке посредством квазипериодической тригонометрической системы (рук. к.ф.-м.н. А. Погосян, к.ф.-м.н. Л. Погосян, к.ф.-м.н. Р. Бархударян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

Изучена проблема прогнозирования временных рядов посредством метода “transfer learning”. Нейронные сети довольно популярны для решения этой задачи, однако возможность использования данного метода рассматривается впервые. Нейронные сети имеют общую проблему: работают они медленно, т. к. тренировка проводится отдельно для каждого ряда и расходуют много компьютерных ресурсов (GPU, CPU). В нашем случае они работают довольно быстро, так как не надо отдельно тренировать сети. Они предварительно натренированы на других базах данных и готовы к немедленному применению (рук. к.ф.-м.н. А. Погосян).

ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Решена неклассическая трехмерная динамическая задача теории упругости для трехслойной оболочки, которая может сыграть важную роль в оценке параметров землетрясений (рук. ак. Л. Агаловян).

Для линейно-деформированного основания Коренева, функция влияния которого выражается функцией Макдональда с нулевым индексом в зависимости от расстояния между двумя точками, в рассмотренных контактных задачах показано, что на граничной линии зоны контакта действуют сосредоточенные силы. Получены необходимые и достаточные условия ограниченности контактных напряжений (рук. чл.-к. С. Мхитарян).

Учитывая возможность распространения электрически упругих волн скольжения и/или плоско-деформированных волн в отдельных пьезоэлектрических кристаллах, предлагается

рассмотрение физических моделей слоистых композитных волноводов, допускающих гибридизацию акустических волн. Обсуждены условия возможного образования гибрида в слоистых композитных пьезоэлектрических композитах с гексагональной симметрией класса $6mm$ и $6m2$, а также особенности их распространения.

Показано формирование гибрида электроакустических волн, когда электростатическая волна скольжения (или плоской деформации) проходит через поверхности двух разных пьезоэлектриков (без акустического контакта). В пьезоэлектрическом поле генерируется электроупругая волна плоской деформации (или скольжения). Для предельных значений угла наклона получается, что в пьезоэлектрическом композите вдоль интерфейса слоев распространяется гибридный электроупругих волн (типа Релея и Гуляева-Блюстейна) с различной локализацией, а гибридный периодических упругих волн типа Флоке ($P + SV$ тип плоской деформации SH скольжения типа SH) распространяется в поперечно-периодическом неоднородном слоистом пьезоэлектрическом композите (рук. чл.-к. А. Аветисян, к.ф.-м.н. В. Хачатрян, к.т.н. М. Мкртчян).

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ИНФОРМАТИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Разработаны новые оптимальные (минимальное время, вызовы, каналы) и отказоустойчивые алгоритмы полного обмена информацией (модели Gossip/broadcast) при выходе из строя сетевых узлов. Разработан точный алгоритм восстановления размещенных в самоорганизованной модели (sandpile model) многоцветных искаженных изображений.

Продолжены исследования композиционного подхода к моделированию киберфизических систем с учетом самоорганизации среды. Разработан программный инструмент для исследования тректовых языков (рук. ак. Ю. Шукурян, к.т.н. С. Погосян).

Доказано, что для множества всех обобщенных примитивно-рекурсивных функций от n переменных не существует универсальной обобщенной примитивно-рекурсивной функции от $n + 1$ переменной (рук. к.ф.-м.н. М. Хачатрян).

Доказано, что для любой нерекурсивной рекурсивно перечислимой степени b существует такая степень a , что $a \leq b$ и a содержат гиперпростое Т-митотическое, но не wtt-митотическое множество (рук. к.ф.-м.н. А. Мокацян).

Построена комбинаторно-логическая модель задачи классификации к целевому классу, исследованы возникшие здесь проблемы теории графов.

Введен алгоритм одновременного анализа и выравнивания генома, с помощью которого проведен компьютерный анализ группы полных геномов вирусов (рук. чл.-к. Л. Асланян).

Основная задача дискретной томографии восстановление дискретной структуры по данным проекциям. Рассмотрены задачи существования/построения дискретной томографии для горизонтальной и диагональной проекций. В частности показано, что в случае выпуклых и связанных структур проблема имеет полиномиальную сложность (рук. д.ф.-м.н. А. Саакян).

Приводится новое достаточное условие гамильтоновости графа типа Ore, которое необходимо проверить только в специальных 4-вершинных подграфах в отличие от условия Ore, которое проверяется для всех пар несмежных вершин. Для данного целого числа k приводится также аналогичное достаточное условие для существования остовных деревьев с не более чем k висячими вершинами (рук. к.ф.-м.н. Ж. Никогосян).

Шапка – это набор точек, любые три из которых не коллинеарны. Разработаны две новые конструкции построения небольших полных шапок в геометрии $AG(n, 3)$ над полем $F_3 = \{0, 1, 2\}$ (рук. к.ф.-м.н. И. Карапетян).

Изучена проблема LAO-тестирования многих гипотез о цепи Маркова, когда предложенные $M(M \geq 2)$ гипотезы сгруппированы по $K(2 \leq K \leq M)$ семействам. Описана зависимость всех возможных экспонент ошибок [рук. д.ф.-м.н. Е. Арутюнян].

В рамках сложных вероятностных процессов, удовлетворяющих стохастическому дифференциальному уравнению типа Ланжевена-Шредингера, исследована задача о двух связанных квантовых осцилляторах, погруженных в случайную среду. Показано, что

статистические параметры квантовой системы могут быть построены с помощью двумерных интегральных представлений и решений уравнений в частных производных второго порядка (рук. д.ф.-м.н. А. Геворкян).

Обсуждены новые методы обнаружения сбоев с использованием искусственного интеллекта в современных облачных инфраструктурах и объяснения их причин пользователям при отсутствии размеченных данных системы, что означает невозможность использования контролируемых алгоритмов обучения (рук. к.ф.-м.н. А. Арутюнян)

Задача моделирования электромиграции (для анализа надежности микросхем) была сведена к решению уравнения теплопроводности параболического типа математической физики, которое проводилось двумя методами: методом решения трехдиагональных линейных алгебраических уравнений и методом быстрого преобразования Фурье. Создан программный комплекс в среде Microsoft Visual Studio (с++) (рук. к.ф.-м.н. С. Алавердян).

На языке C ++ в среде Windows реализованы некоторые алгоритмы, разработанные в рамках научного направления обработки цифровых сигналов и изображений. Начаты работы по внедрению программного комплекса для обнаружения и сопровождения определенных объектов (рук. д.ф.-м.н. Г. Саруханян).

Проведены работы по изучению структурных свойств текстурных изображений и их моделированию. Разработаны быстрые алгоритмы обнаружения посторонних текстур и для них реализованы программные модули. Разработаны критерии информативности маркеров. Разработаны алгоритмы классификации и сравнения изображений (рук. д.т.н. Д. Асатрян).

Разработано доказательство нахождения в диапазоне нулевого разглашения (Zero knowledge range proof) на основе шифрования с сохранением порядка (order preserving encryption) (рук. к.ф.-м.н. С. Абрамян).

Рассмотрена задача обслуживания заданий в многопроцессорной вычислительной системе, где задания имеют ограничение на времени ожидания. Для оптимального использования ресурсов при минимальных потерях необходимо обеспечить эффективное планирование обслуживания заданий. Разработана модель, в которой минимизация потерь из-за ожиданий в очереди осуществляется прерыванием обслуживаний с дальнейшим дообслуживанием (рук. к.ф.-м.н. В. Саакян).

Обосновано, что антиэнтропии по Шредингеру, или negentropics, независимые от компьютеров и биологических компонент, могут стремиться к познавателям, cognizers, с адекватным человеку когнитивным поведением. Конструкция таких cognizers может быть представлена композициями базовых 1/2-местных классификаторов, а разновидности cognizers, остовы, адекватно моделируют когнитивное развитие новорожденных по Пиаже (рук. д.ф.-м.н. Э. Погосян).

Для пакета RGT Solver разработаны и экспериментируются варианты алгоритмов перехода от текстов к смыслам /знаниям/ и наоборот (рук. к.ф.-м.н. С. Григорян).

Изучены возможности автоматического извлечения знаний из больших наборов данных, описанных в виде графов, с использованием известных алгоритмов и их комбинаций. Изучаются возможности параллельной обработки данных с их преобразованием в Property Graph (рук. к.т.н. Т. Шагинян).

Исследованы методы повышения эффективности автоматизированной централизованной системы распространения сертификатов SSL. Обновленная версия системы разработана для предоставления бесплатных сертификатов SSL из различных источников центров сертификации (ЦС), таких как ZeroSSL и LetsEncrypt. Система основана на 2-м поколении (версия 2) современного протокола автоматической среды управления сертификатами и имеет возможность добавления новых ЦС (рук. к.т.н. А. Петросян).

Два алгоритма, основанные на библиотеке UPCXX C ++ модели Partitioned Global Address Space (PGAS), спроектированы и разработаны для решения задач минимального связующего дерева для больших графов с разной плотностью, которые используют функции PGAS, такие как удаленные вызовы процедур и фьючерсы для систем симметричной многопроцессорной системы и распределенной памяти. Один из алгоритмов основан на алгоритме Прима, а другой на алгоритме Крускала.

Целью исследования является прогнозирование скорости релаксации подуровней основного состояния атомного пара Rb по измеренным спектрам флуоресценции, что является типичной задачей регрессии. Представлена оптимальная регрессионная модель, которая характеризуется высокой точностью и малым временем моделирования ключевых показателей функции (рук. к.т.н. Г. Асцатрян).

Вычислены импакт-факторы научных журналов Армении. Проведен наукометрический анализ публикаций учёных и исследователей Армении в зарубежных периодических изданиях, дано библиометрическое описание научных журналов Армении, проведена идентификация авторов и организаций. Полученные базы данных служат основой для Армянского индекса научного цитирования. Номера журнала Mathematical Problems of Computer Science внесены в Российский индекс научного цитирования. Продолжены работы по развитию открытой науки в Армении (рук. к.б.н. Ш. Саргсян).

Изучены различные бесплатные системы с открытым исходным кодом в области искусственного интеллекта и машинного обучения, отмечены их преимущества и недостатки по отношению друг к другу. Изучены нейронные сети, глубокие нейронные сети, а также их различные подгруппы.

Исследованы стандартные многоцелевые модели машинного обучения из открытой базы TensorFlow Hub.

Изучены технологии передаваемого обучения (transfer learning) и переобучения верхнего слоя нейронных сетей базового назначения для решения более конкретных задач.

Продолжены работы по адаптации системы управления кластером ЦАП к технологиям, используемым в современных проектах.

Изучены особенности систем TensorFlow и TensorFlow Lite и области их применения, оптимизация моделей машинного обучения, созданных с помощью системы TensorFlow для приложений на мобильных системах (в частности Android).

Экспериментальные модели распознавания изображений разработаны с использованием технологии трансферного обучения, оптимизированы для систем TensorFlow Lite и используются для распознавания и классификации изображений на мобильных системах. На основе моделей машинного обучения класса Mobile FaceNet создана экспериментальная система распознавания произвольных лиц, работающая на мобильных системах (рук. к.т.н. М. Гюрджян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках проекта “Программный комплекс для отказоустойчивого мониторинга и осуществления целевых заданий самоорганизованного роя беспилотников с коллективным искусственным интеллектом” (рук. к.ф.-м.н. В. Погосян) исследована возможность включения оптимальных схем полного обмена информацией (модели Gossip/broadcast) в систему моделирования БПЛА для генерации роев с необходимыми минимальными характеристиками (время, вызовы, каналы). Осуществлена программная реализация генерации многоспектральных отказоустойчивых (fault tolerant) схем, предназначенных для нейтрализации возможных сбоев во время обмена информацией (заснятые изображения) и алгоритмов.

Разработана процедура присвоения “ключи-цены” перед вылетом дронов роя БПЛА. Разработаны соответствующие алгоритмы кодирования и декодирования заснятых разноцветных изображений. С целью передачи в данный момент времени заснятых и направленных на последующую обработку на центральный сервер изображений внедрена и использована программная система Open Drone Map Authors ODM с открытым кодом, способная обеспечить коллективное распознавание и синтез, возможность воспроизводства и визуализации двух- и трехмерных изображений.

Создана многопользовательская программная платформа для обработки данных с возможностью совместной работы и визуализации пользователей. Организация платформы включает пользовательский интерфейс и архитектуру TCP Client-Server. Сервер размещен и действует в облачной среде.

В рамках проекта “Умная облачная платформа самоорганизующегося роя БПЛА с привлечением мультиагентных алгоритмов и систем” (рук. к.т.н. Г. Асцатрян, к.ф.-м.н. С.

Погосян) организованы семинары, в ходе которых для участников группы были разработаны технические задания. Разработана структура основных компонент оптимально распределенной программно-аппаратной облачной системы функционирования и управления самоорганизующего роя БПЛА.

В рамках проекта “Многоуровневые модели распознавания в задачах динамического поиска оптимальных решений” (рук. д.ф.-м.н. А. Саакян) на начальном этапе работ уточнены исследовательские и технические детали проекта. Изучена динамически управляемая модель распознавания по обучающей выборке.

В рамках проекта “Инновационные решения в области монотонной и линейной комбинаторной оптимизации для приложений” (рук. д.ф.-м.н. А.Саакян) на начальном этапе работ разработан детальный исследовательский технический план проекта.

В рамках проекта “Построение вычислительно эффективных процедур для формирования набора информативных признаков, согласованных с текстурными свойствами изображений” (рук. д.ф.-м.н. М. Арутюнян) проведены работы по изучению современных методов обработки текстовых изображений, включая известные подходы, тестированию существующих программных средств, разработке новых алгоритмов, определению текстурных разметок, оценки их информативности и предварительному изучению эффективных процедур формирования набора информационных маркеров.

В рамках проекта “Повышение безопасности и надежности процедур электронного голосования за счет исследования и внедрения стеганографических моделей” (рук. д.ф.-м.н. М. Арутюнян) исследованы существующие системы электронного голосования на предмет безопасности.

В рамках проекта “Путь к интернационализации армянской науки: Армянский индекс научного цитирования” (рук. к.б.н. Ш. Саргсян) с целью подготовки теоретической основы работы изучен мировой опыт в области создания и применения научных индексов цитирования. В частности, глубоко изучены базы данных Web of Science, Scopus, eLibrary/РИНЦ, а также база данных SciELO, ряд открытых систем, таких как OpenAire Explore и Dimensions; составлено техническое задание Армянского индекса научного цитирования, являющегося основой технической части реализации проекта; проведены сбор, обработка и индексация, проверка, уточнение и идентификация существующих данных для использования в Армянском индексе научного цитирования. Данные около 20 научных журналов Армении научно обработаны и исправлены. Эта работа технического характера имеет ключевое значение для эффективной реализации проекта, так как она станет содержанием будущей системы.

В рамках проекта “Один из главных вызовов развития научного потенциала Армении: как превратить утечку мозгов в привлечение мозгов?” исследован мировой опыт сотрудничества “Родина – научная диаспора”.

ЗАО “ОТДЕЛ ГИДРОМЕХАНИКИ И ВИБРОТЕХНИКИ”

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Проведены исследования по управлению волновыми и вибрационными процессами, а также ударными явлениями, происходящими в трубопроводных системах, содержащих непостоянный поток газа. Разработаны три типа принципиально новых стабилизаторов управления колебательными процессами в трубопроводных системах, содержащих непостоянный поток газа. Целью этих разработок является расширение гасимых частот колебаний давления и расхода газа в трубопроводе. Стабилизаторы в своей основе содержат корпус, охватывающий трубопровод с образованием демпфирующих полостей, и волноводы различной проводимости. Пульсации давления и расхода рабочей среды гасятся за счет резонансных колебаний между одним или несколькими волноводами и демпфирующей полостью. Разработана методика расчета вынужденных колебаний давления и расхода газа для трубопроводов со стабилизаторами, а также определения их конструктивных параметров.

Проектирование трубопроводных систем с заданным уровнем пульсации давления предусматривает решение комплекса задач, связанных с выбором типа и места установки

стабилизаторов, построением аналитических или экспериментальных моделей трубопроводных систем, определением граничных условий, расчетом основных параметров стабилизаторов.

Для исследования переходных процессов в газопроводах со стабилизатором смоделирован и создан лабораторный стенд, на котором можно получить пульсации давления газа в диапазоне частот $5 \div 250$ гц, а амплитудное значение пульсаций давления – 0,05 - 0,1 МПа. Исходя из этих параметров, выбрана измерительная и регистрирующая аппаратура, которая позволит провести эксперименты с соответствующей точностью.

Результаты стендовых испытаний макетов разработанных стабилизаторов показали высокую эффективность функционирования в диапазоне частот $50 \div 90$ гц колебаний давления и расхода газа в трубопроводе (рук. к.т.н. Г. Аветисян).

ОТДЕЛЕНИЕ ФИЗИКИ И АСТРОФИЗИКИ

Академик-секретарь академик Костанян Радик Беникович

Ученый секретарь Давидян Наринэ Валерьевна

В состав отделения входят Бюраканская астрофизическая обсерватория им. В. Амбарцумяна (БАО), институты физических исследований (ИФИ), радиофизики и электроники (ИРФЭ), прикладных проблем физики (ИППФ) и МО ИКРАНЕТ Центр.

В составе отделения числятся 6 академиков, 10 членов-корреспондентов и 27 иностранных членов НАН РА.

В отчётном году в отделении было проведено 3 общих собрания и 14 заседаний бюро.

На общем годовом собрании отделения 22 апреля был заслушан и одобрен доклад академика-секретаря отделения академика Р. Костаняна “Об основных итогах научной и научно-организационной деятельности отделения за 2020 г.”

На выборах отделения 29 июня кандидатом на должность академика-секретаря отделения был переизбран академик Р. Костанян и утвержден новый состав бюро отделения.

На заседаниях бюро отделения были обсуждены и утверждены представленные на 2022 г. заявки по программе базового финансирования научной и научно-технической деятельности “Сохранение и развитие инфраструктуры”, приема в аспирантуру, командировок, дано экспертное заключение письмам от Правительственных инстанций и даны ответы заявителям; были избраны уполномоченные представители институтов отделения, обсуждена и одобрена программа “Переоборудование систем организаций НАН РА”, в рамках которой за счет предоставленных средств были удовлетворены заявки на приобретение оборудования ИФИ, БАО и ИРФЭ. В июне отчетного года стартовала программа по аттестации сотрудников институтов “Общие положения о проведении аттестации научных сотрудников в организациях НАН РА”, результаты которой были обсуждены на заседаниях бюро и опубликованы в отчетах. Постоянно обсуждались вопросы повышения эффективности научных работ, расширения прикладных исследований, оценки работы научных организаций. Регулярно проводились республиканские семинары, международные конференции, подписывались новые соглашения, продолжалось сотрудничество с другими подразделениями научной и образовательной сфер. Обсуждены и одобрены базовые заявки на 2022 г., программы на 2022-2027 гг., стратегия институтов отделения на последующие годы.

В декабре отчетного года в научных организациях отделения были проведены годовые отчетные собрания, обсуждены и утверждены отчеты о научной и научно-организационной деятельности за 2021 г.

Сотрудниками институтов отделения было защищено 8 кандидатских диссертаций.

Институты отделения получили 3 авторских свидетельства, опубликовано 2 учебных пособия, 4 монографии (2 – за рубежом), 221 статья: в рецензированных журналах – 189 (98 – за рубежом), в материалах научных конференций – 32 (8 – за рубежом), 107 тезисов (27 – за рубежом).

В отчетном году вышли в свет журналы “Известия НАН РА. Физика” (imp.f. 0.578, 4 номера), “Астрофизика” (imp.f. 0.655, 4 номера) и “Armenian journal of physics” (электронный “Армянский журнал физики” (4 номера).

БЮРАКАНСКАЯ АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ им. В. АМБАРЦУМЯНА

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

На основе данных из каталогов Gaia EDR3 и 2MASS построены две диаграммы, полностью разделяющие звезды С и М, т.е. звездные объекты, богатые углеродом и кислородом. Оценены массы М и С звезд FBS. Исследованы распределение и переменность 1471 С и М звезды FBS. Исследованы 1286 долгопериодических переменных южного неба из каталога Catalina. Проведена классификация большого количества переменных из каталогов Catalina и LINEAR. Обнаружены С звезда на расстоянии 120 кпк и М звезда в карликовой галактике IC 1613. Выявлены новые слабые С и М звезды DFBS (рук. к.ф.-м.н. А. Микаелян).

В южном полушарии обнаружено несколько новых областей звездообразования. Первая из них – SFR 1, находится в темной глобуле. Она содержит инфракрасные звезды, многие из которых связаны с пылевыми оболочками, а две – с кометарными туманностями. Вторая – SFR 2, находится в темном облаке. В ней расположены кометарные туманности и инфракрасные звезды с пылевыми оболочками. Расположенная в третьей области звезда SNO 28 связана с пылевой оболочкой и биполярным истечением (рук. д.ф.-м.н. А. Гюльбудагян).

На базе данных фарадеевского вращения 2500 пульсаров и 40000 внегалактических радиоисточников получены предварительные оценки магнитных полей Метагалактики. Показано, что на метагалактическом расстоянии $z = 1$ увеличение фарадеевского вращения составляет около 10 рад/м². На основе данных, полученных на 6 метровом телескопе, показано, что процессы звездообразования в протяженных НII областях и комплексах с большой массой могут играть роль триггера в морфологических изменениях. В данном случае это формирование рукава Галактики, начало которого совпадает с расположением в центре единственной области звездообразования, в которой наблюдаются активные процессы. Показано, что изменение абсолютной звездной величины сверхновых всего на 0,4 m приводит к изменению космологических параметров с $\Omega_\Lambda = 0.7$ и $\Omega_M = 0.3$ до $\Omega_\Lambda = 0$ и $\Omega_M = 1$. Это означает, что точная оценка абсолютной звездной величины М сверхновых типа Ia чрезвычайно важна для оценки космологических параметров (рук. к.ф.-м.н. Р. Андреасян).

По данным наблюдений рассчитано количество пыли для 64-х галактик BCD (Blue Compact Dwarf). Связь между массами пыли и газом НII может быть использована в других астрохимических задачах. Рассчитаны радиусы испарения пыли для 64-х галактик. С учетом поглощения для 8 галактик рассчитаны количество теплых водородно-ионных звезд в ионной пыли и столбовая плотность льда. Классифицированы профили [CII] 158 мкм линий для 379 галактик, которые были получены с помощью приемника PACS на орбитальной обсерватории Гершеля. Разработана наиболее подходящая схема адаптивной оптики для 2.6 м телескопа БАО. В качестве основы была принята базовая схема адаптивной оптики Natural Guide Star (NGS) Single-Conjugated (SC) Adaptive Optics (AO). Окончательная производительность системы оценивалась с помощью цифрового моделирования. Согласно предварительным результатам, она может эффективно работать с точечными источниками (с гидирующими звездами) до $V \sim 11^m$, обеспечивая близкую к теоретическому пределу угловое разрешение ~ 0.048 угл. сек. Все возможные современные направления наблюдательной астрономии могут стать основой для возможных новых исследований с использованием такой системы (рук. д.ф.-м.н. А. Егикян).

С точки зрения альтернативной космологии рассмотрена проблема, которую называют “напряжением Хаббла”. Проблема состоит в том, что разные значения постоянной Хаббла получены из данных “ранней вселенной” и “поздней вселенной”, чему пока нет объяснения. Поскольку данные “ранней вселенной” исходят только из геометрии фонового излучения, они используются без учета физических свойств материи, а данные “поздней вселенной” получены с использованием красных расстояний объектов, была выдвинута гипотеза, что причиной может быть эволюция барионной материи, которая происходит в рамках общей эволюции Вселенной. Поскольку сделан вывод, что массы объектов постепенно увеличиваются с эволюцией Вселенной, то этот вывод применен и в этом случае, давая

физическое обоснование. Показано, что увеличение массы барионов примерно на 6×10^{-12} в год обеспечивает разницу. Разработан программный комплекс для определения столбовой плотности водорода и температуры пыли межзвездного вещества (рук. к.ф.-м.н. А. Арутюнян).

Получено точное решение соответствующей задачи переноса излучения в зависимости от времени, учитывающее две основные причины временных потерь фотонов при многократном рассеянии в окружающей среде. Точный метод решения задачи позволяет узнать полное время пребывания фотонов в окружающей среде. Таким образом стало возможным описать эволюцию профилей спектральных линий при различных реалистичных значениях физических параметров, а также определить влияние рассеяния в непрерывном спектре на формирование радиальных линий или линий поглощения. Развитие лагранжевой теории переноса излучения позволило осуществить вариационную постановку задачи нестационарного переноса излучения. Построено соответствующее уравнение Лагранжа и Эйлера-Лагранжа. Применяя принцип наименьшего действия Гамильтона, получены законы сохранения, которые соответствуют хорошо известным законам сохранения импульса и энергии в классической механике. Проанализирована проблема диффузного отражения теории переноса радиационной энергии. Разработан новый простой подход, позволяющий интерпретировать классическое решение монохроматического и изотропного рассеяния в задаче о полубесконечной среде и, основываясь на так называемой “статистической идентичности”, непосредственно получать решения задач более сложных операций рассеяния и соответствующие функциональные уравнения (рук. д.ф.-м.н. А. Никогосян).

Изучено явление роста “семенного” состояния для 137 черных дыр среднего размера. Рассчитаны их массы, красные смещения и периоды роста. Разработан новый подход, позволяющий с помощью “космического красного смещения” небесного тела вычислять “истинную кинетическую скорость” его удаления, которая не превышает скорость света даже для самых далеких объектов. Решена обобщенная, более сложная задача для произвольного пространства Римана (рук. д.ф.-м.н. Г. Тер-Казарян).

Рассчитаны скорости слабых процессов (расщепление нейтронов, захват электронов и мюонов, слабые лептонные реакции) и второй коэффициент вязкости за счет слабых взаимодействий в горячих нейтронных звездах *прем.* Полученные результаты позволили оценить время, необходимое для тушения столкновения объекта, образованного слиянием двойных нейтронных звезд. Уравнения гидродинамики второго порядка получены методом нестационарного статистического оператора. Рассмотрена релятивистская квантовая система, гидродинамическое состояние которой описывается тензорами энергии и импульса и стационарными потоками. Уравнения гидродинамики получаются путем преобразования средних статистических наблюдаемых величин в соответствии с гидродинамическими градиентами (скорость, температура и химические потенциалы) в ряд Тейлора, в котором сохраняются члены второго порядка. Входящие в уравнения коэффициенты переноса второго порядка выражены соответствующими корреляционными функциями (рук. д.ф.-м.н. А. Седракян).

Исследование памятника Зорац Карер выявило как минимум 4 плиты, имеющих астрономическое значение, а также мегалиты со специальными углами обзора. Некоторые из них были изучены. Выявлены тесные связи между древнеармянской календарно-религиозной культурой и памятником Зорац Карер. Особенно очевидна связь памятника с Армянским Доайковским календарем и временем формирования исконного Армянского года, а также тот факт, что памятник многослойный. Согласно полученным результатам эти слои относятся к 9000, 5800 и 2341 гг. до н.э. и все это время памятник эксплуатировался носителями той же культуры. Есть свидетельства существования 11000-летнего астрономического культурного слоя (рук. д.м.н. А. Малхасян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

С помощью спектроскопии SDSS проведена детальная оптическая спектральная классификация 710 кандидатов АГЯ. Тонкая классификация показывает, что многие QSO демонстрируют те же характеристики, что и Сейферты, то есть подклассы S1 и S2. Введены

подклассы QSO1.0, QSO1.2, QSO1.5, QSO1.8. Таким образом, независимо от светимости (которая является разделительной чертой между QSOs и Сейфертами) АГЯ демонстрируют одни и те же характеристики. Многие объекты классифицируются как объекты с составными спектрами, которые имеют характеристики Сейфертов и Лайнеров, Сейфертов и НII областей или Лайнеров и НII областей. В некоторых случаях все три характеристики появляются одновременно, в результате получается подкласс Sy/LINER/HII. Подклассы QSO, наряду с Сейфертами, позволяют отслеживать свойства АГЯ в более широком диапазоне красных смещений, расширяя понимание эволюции АГЯ до более дальней Вселенной, которое представлено посредством QSO. На базе каталогов отождествленных оптических объектов Hamburg-ROSAT (HRC) и Byurakan-Hamburg-ROSAT (BHRC) создан однородный обобщенный каталог АГЯ. Оптические и многоканальные данные этих двух каталогов были изучены с целью удаления ошибочных АГЯ и добавления новых. Составлен каталог из 4253 рентгеновских АГЯ (ROSAT BSC/FSC), в которых для этих объектов был проведен поиск многоканальных данных (гамма, рентгеновских, ультрафиолетовых, оптических, инфракрасных и радио) и проведены статистические исследования. Для этих источников изучены свойства рентгеновского излучения, сопоставляя нормальные галактики и рентгеновские АГЯ, и предприняты попытки найти скрытые АГЯ (рук. к.ф.-м.н. А. Микаелян).

Завершено детальное изучение системы НН 83 Хербига-Аро. Доказана ее биполярно-симметричная природа. В ударном фронте потока НН 83 разделены две кинематические составляющие. Линейные скорости их собственных движений доказывают, что они являются ударным фронтом и диском Маха. Область звездообразования Моп R1 детально изучена с помощью 1 м телескопа класса Шмидта Бюраканской обсерватории. Обнаружены 15 новых молодых звезд, около 20 новых объектов и потоков Хербига-Аро, 4 новых инфракрасных потока молекулярного водорода. Также обнаружено компактное скопление источников, наблюдаемых в области дальнего инфракрасного диапазона. В результате спектрального исследования молодой звезды V565 Моп обнаружен ее необычный химический состав и другие свойства, свидетельствующие об уникальности этого объекта (рук. д.ф.-м.н. Т. Магакян).

Определены основные физические параметры межзвездной среды (МС) (столбовая плотность водорода $N(H_2)$ и температура пыли T_d), а также их распределение в протяженной области звездообразования, которое включает в себя источники IRAS 05156+3643, 05162+3639, 05168+3634, 05177+3636 и 05184+3635. Анализ полученных результатов показал, что МС образует конденсации вокруг IRAS источников, которые связаны между собой филаментной структурой. Как правило, в концентрациях T_d варьируются от 11 до 24 К, $N(H_2)$ от $1,0$ до $4,0 \times 10^{23} \text{ см}^{-2}$, а значения массы от $1,7 \times 10^4$ до $2,1 \times 10^5 M_\odot$. В двух подобластях IRAS 05168+3634 и 05184+3635 направления направленных истечений хорошо коррелируют с направлениями изоденс. Сравнительный анализ свойств МС и молодых звездных объектов (МЗО) показал, что подобласти с наибольшими значениями $N(H_2)$ и массами содержат наибольший процент МЗО I-го эволюционного класса. Широкое распределение эволюционного возраста звезд во всех подобластях (от 10^5 до 10^7 лет) указывает на то, что процесс звездообразования в данной области происходит последовательно. В тех подобластях, где масса родительского молекулярного облака больше, этот процесс, вероятно, более активен и продолжителен. Данные Gaia EDR3 подтверждают, что все подобласти находятся в одном молекулярном облаке и принадлежат одной и той же области звездообразования, которая находится на расстоянии около 1.9 кпк (рук. к.ф.-м.н. Е. Никогосян).

ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Впервые спектры поглощения и флуоресценции наночастицы с парами Cs толщиной $L \sim 400$ нм зарегистрированы при комнатной температуре. Благодаря заметному субдоплеровскому сужению спектральных линий D_1 и D_2 (в 6 раз) стало возможным измерение спектрального уширения, обусловленного сильным лазерным полем (рук. д.ф.-м.н.

Д. Саркисян).

Методом модуляции частоты непрерывного лазерного излучения короткими прямоугольными импульсами экспериментально исследована временная динамика вырожденной беззеркальной лазерной генерации, возникающей в атомной системе V-типа. Выявлено послеимпульсное излучение, которое демонстрирует осциллирующее поведение при приложении магнитного поля (рук. чл.-к. А. Папоян).

В процессе гипер-рамановского рассеяния, реализуемого в резонансной среде, управляемой лазерным полем, обнаружено сильное подавление суммарной фазы квантовых флуктуаций сигнального и холостого полей, которое важно для повышения чувствительности измерения неизвестной оптической фазы, выявлены механизм и условия такого подавления. Определена роль деструктивной интерференции между параметрическим взаимодействием полей и поглощением холостого поля в уменьшении квантовых шумов (рук. д.ф.-м.н. Ю. Малакян).

На основе данных измеренных спектров флуоресценции методами машинного обучения дано точное предсказание скорости релаксации подуровней основного состояния атомов в парах щелочного металла (рук. к.ф.-м.н. Э. Газазян).

Исследовано уравнение Шредингера для обратно-корневого и обратно-корневого-экспоненциального потенциалов. Выведены условия, при которых гипергеометрические решения уравнения становятся элементарными функциями (рук. чл.-к. А. Ишханян).

На основе техники бесселева пучка и кристалла $\text{LiNbO}_3\text{:Fe}$ разработаны и реализованы фотовольтаические пинцеты (tweezers) для захвата и управляемого перемещения микро- и нанообъектов, которые перспективны в качестве устройств *lab-on-a-chip* (рук. д.ф.-м.н. Р. Дрампян).

Проведены исследования фотоэлектрических характеристик пленок окиси цинка с примесью серебра, напыленных на сапфировую подложку с последующим отжигом. Темновая и световая проводимости измерены в области частот 100 Гц – 100 МГц, выявлены доминирующие механизмы проводимости при низких и высоких частотах (рук. к.ф.-м.н. Р. Овсепян).

Исследовано влияние концентрации ионов Er^{3+} на процессы безызлучательного перераспределения энергии возбуждения люминесценции с повышением частоты в кристалле YAG-Er^{3+} , изучена возможность получения каскадного лазерного излучения в условиях накачки низкофононного кристалла $\text{LaF}_3\text{-Er}^{3+}$ непрерывным лазером с длиной волны $\lambda = 0.52$ мкм. В кристаллах YAG-Er^{3+} оценено влияние явлений Excited State Absorption, Energy Transfer Upconversion и Cross-Relaxation на перераспределение энергии возбуждения. Определены условия установления перенасыщенности между соседними штатковскими уровнями в кристалле $\text{LaF}_3\text{-Er}^{3+}$. Показано, что при температуре 100К и интенсивности накачки $I_p \geq 350$ Вт/см² возможно одновременное получение лазерного излучения на $\lambda = 3.21$ и 2.88 мкм по каскадной схеме (рук. ак. Р. Костанян).

Для исследования характеристик протон-обменных канальных LN волноводов применен комбинированный метод рамановской спектроскопии и регистрации данных, показана его высокая чувствительность к незначительным изменениям состава подложек. Предложенный метод перспективен для оценки фазового состава и электрооптических свойств узких протон-обменных LN волноводов (рук. д.ф.-м.н. Э. Коканян).

Спектральными измерениями и измерениями роста и затухания сцинтилляции показано, что в алюминате $\text{YAlO}_3\text{:Ce}$ ионы Li^+ с концентрацией ≤ 75 ppm занимают межузловые положения и не взаимодействуют с ионами Ce^{3+} . Внедрение ионов Li^+ в YAlO_3 эффективно для подавления F-центров и повышения прозрачности в УФ области. Устойчивость алюмината лютеция в атмосфере гелия и в динамическом вакууме определена методом дифференциально-термического анализа (рук. д.ф.-м.н. А. Петросян).

Для регистрации гравитационных волн предложены детекторы на основе сверхпроводящих куперовских пар в сильном магнитном поле, в которых механическое движение, созданное волнами, преобразуется в магнитный поток. Обоснован низкий порог шумов измерения, проанализированы параметры, необходимые для обеспечения высокой чувствительности (рук. В. Никогосян).

Методом твердофазного синтеза получены образцы номинального состава $\text{Bi}_2\text{Sr}_{2-x}[\text{Sr}(\text{BO}_2)_2]_x\text{Co}_{1.8}\text{O}_y$, $x=0-0.15$. Измерены температурные зависимости удельного сопротивления и коэффициента Зеебека образцов. Показано, что примесь бората стронция повышает фактор мощности термоэлектрика $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{Co}_{1.8}\text{O}_y$ (рук. Г. Бадалян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

Впервые в наноячейке с парами щелочного металла зарегистрированы резонансы электромагнитно-индуцированной прозрачности с высоким контрастом и узкой спектральной шириной, используя вызванные магнитным полем 0.01 – 0.2 Тл магнитоиндуцированные переходы D_2 линии Rb $F_g=2 - F_e=4$, $\Delta m_F=+1$. Выявлено, что для формирования резонанса два лазерных излучения должны иметь одинаковую круговую поляризацию σ^+ (рук. д.ф.-м.н. Д. Саркисян).

С целью создания элементов многомерной квантовой памяти для сверхбыстрых квантовых сетей теоретически предложена схема детерминистической генерации трехмерной запутанности между управляемыми лазерными полями многоуровневыми атомами, находящимися в оптических полостях, которая позволяет построить трехмерный квантовый усилитель. Разработана техника проверки устойчивости предложенной схемы по отношению к потерям фотонов в волноводе (рук. к.ф.-м.н. А. Гогян).

Выявлено бесконечное число случаев, для которых каждое из двух независимых фундаментальных решений биконфлюэнтной функции Гойна может быть представлено в виде неприводимой линейной комбинации двух обобщенных вырожденных гипергеометрических функций. Вовлеченные гипергеометрические функции, которые в общем не приводятся к полиномам, таковы, что каждый параметр числителя (кроме одного) превышает соответствующий параметр знаменателя на единицу (рук. чл.-к. А. Ишханян).

Реализовано управляемое неоднородным лазерным пучком микроструктурирование тонкой металлической пленки Rb на сапфире с использованием фемтосекундных лазерных импульсов с длинами волн 1560 и 780 нм. Разработанный метод основан на явлениях фотодесорбции и фотодиффузии атомов. Предложенная технология перспективна для использования в полностью оптических фотонных устройствах (рук. д.ф.-м.н. Р. Драмбян).

Для определения применимости материалов YAG:Yb^{3+} и YSAG:Yb^{3+} в оптически охлаждаемых и самоохлаждаемых лазерных системах выполнены исследования спектроскопических свойств различных керамических образцов, предложена многоэлектронная модель замещения примесного иона (рук. д.ф.-м.н. Г. Демирханян).

Определено влияние отжига на парамагнитные центры Fe^{3+} и NBOHC в обсидиане. В образцах, подвергнутых отжигу, наблюдалось полное отсутствие ЭПР сигнала дефектных центров NBOHC, а сигнал Fe^{3+} центров показывал определенную зависимость от условий и режимов отжига (рук. к.ф.-м.н. Н. Агамалян).

Исследована применимость легированных серебром пленок ZnO для разработки сенсоров. На основе анализа данных инфракрасных спектров отражения выявлены поляроны с большим радиусом, рассчитаны энергия электрон-фононной связи полярона, оптическая проводимость и время затухания, а также влияние магнитного поля на эти характеристики (рук. к.ф.-м.н. Е. Кафадарян).

Разработаны кристаллы $\text{Yb}_x\text{Y}_{1-x}\text{AlO}_3$ (YAP:Yb) и $\text{Yb}_x\text{Lu}_{1-x}\text{AlO}_3$ (LuAP:Yb) с учетом их области стабильности и механизмов формирования дефектов. Для достижения высокой эффективности лазеров на их основе определены оптимальные концентрации активатора, а также условия уменьшения тепловых нагрузок и повышения радиационной стойкости. Определены механизмы образования F-центров и валентные состояния остаточных примесей (рук. д.ф.-м.н. А. Петросян).

Методом твердофазного пиролиза фталоцианина железа (FePc , $\text{Pc} = \text{C}_{32}\text{N}_8\text{H}_{16}$) и ферроцена ($\text{FeC}_{10}\text{H}_{10}$) синтезированы ферромагнитные наночастицы ($\text{Fe-Fe}_3\text{C}$) и ($\text{Fe-Fe}_3\text{O}_4$) со структурой “ядро-оболочка” в углеродной матрице, проведены комплексные исследования их структурных и магнитных характеристик. Изучено поведение нагрева наночастиц в водном растворе под воздействием переменного магнитного поля напряженностью 200 Э и частотой 350 кГц (рук. к.ф.-м.н. А. Манукян).

ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНЫХ ПРОБЛЕМ ФИЗИКИ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

На основе теоретических расчетов и анализа экспериментальных данных, полученных во время исследований на синхротронах, обнаружено явление дрейфа заряженных частиц в кольце синхротронов.

На основе экспериментальных данных теоретически обоснована возможность эксплуатации электронных синхротронов в режиме низкоэнергетического стретчера электронного пучка.

Проведены теоретические исследования по выявлению воздействия внешних полей на пространственно-временные характеристики излучений, которые возникают в результате взаимодействия с конденсированной средой электронов с энергией 150 МэВ. Выполнены расчеты для предварительной оценки возможных энергетических выходов при намеченных экспериментальных исследованиях на базе армяно-итальянской совместной лаборатории института.

Проведены полевые исследования для выявления акустических характеристик озер Парз Лич и Гош. Получены и зарегистрированы амплитудно-временные спектры акустических откликов. Определены собственные частоты озер (рук. чл.-к. А. Мкртчян).

Исследованы полуширины кривых качания отраженного рентгеновского излучения от атомных плоскостей ($11\bar{2}0$) монокристаллов кварца в зависимости от позиции падающего излучения при наличии одновременно продольных и поперечных акустических колебаний. Показано, что в монокристалле возможно одновременно возбуждать взаимно перпендикулярные акустические волны, сохраняя при этом возможность управления параметрами рентгеновского пучка посредством каждого колебания. При этом поперечные колебания позволяют контролировать интенсивность, а продольные колебания – направление распространения дифрагированного излучения (рук. к.ф.-м.н. В. Кочарян).

Исследовано отображение интерференционного поля эффекта Тальбота в кристаллической решетке за кристаллом в вакууме. Для поля, образованного в вакууме, получена глубина Тальбота, являющаяся характерным показателем эффекта Тальбота. Получено распределение интенсивности интерференционного поля в трех характерных областях: до фокусировки рентгеновского пучка, в фокальной плоскости и после нее (рук. д.ф.-м.н. К. Труни).

Исследована взаимосвязь между явлениями дифракционной фокусировки и краевого эффекта рентгеновских лучей в двухблочном интерферометре. Установлено, что краевой эффект играет решающую роль в формировании фокального пятна.

Исследована наноструктура поверхностного слоя кремния после ионной имплантации. В зависимости от дозы имплантации определены относительные деформации и интегральные напряжения.

Оценены средняя плотность дислокаций, средняя длина свободного пробега, величина скольжения, относительная деформация и модуль Юнга в одной из пластин рентгеновского интерферометра в присутствии постоянного магнитного поля и механического напряжения (рук. д.т.н. Г. Дрмеян).

Исследованы особенности спектрально-углового распределения излучения цепочки сгустков прямолинейно и равномерно движущихся заряженных частиц, когда она проходит через центр диэлектрического, композитного, либо проводящего шара, находящегося в вакууме. Показано, что при определенных значениях параметров задачи в узком частотном диапазоне может генерироваться интенсивное квазикогерентное излучение (рук. д.ф.-м.н. Л. Григорян).

Исследовано переходное излучение в различных областях частот в пластинах с ограниченной толщиной при наличии акустических волн. Показана возможность эффективного управления частотно-угловыми характеристиками излучения выбором параметров акустических волн.

Исследованы Черенковское излучение и испускание поверхностных поляритонов заряда, движущегося параллельно оси диэлектрического цилиндра, погруженного в

однородную среду. Показано, что при определенных условиях в частотном распределении Черенковского излучения во внешней среде появляются сильно выраженные пики.

Исследована поляризация вакуумного состояния фермионного поля в трехмерном пространстве-времени во внешнем однородном магнитном поле. Рассмотрены приложения к электронной подсистеме графена. Исследован фермионный конденсат в двумерных конических кольцах для различных граничных условий поля на краях и обсуждены его применения в графеновых наноконусах.

Исследована динамика однородной и изотропной космологической модели скалярно-тензорных теорий гравитации при наличии конформно-связанного скалярного поля. Получены точные решения и осуществлен качественный анализ соответствующей динамической системы.

Исследованы характеристики гиперболического вакуума для скалярного поля в пространстве-времени де Ситтера при наличии сферической границы. Полученные результаты сравнивались с соответствующими характеристиками вакуума Банча-Дэвиса (рук. д.ф.-м.н. А. Саарян).

Проведены исследования аномальных изменений магнитного поля Земли с применением явления циклотронного излучения. Исследования проводились изучением данных, полученных с космического корабля Demeter. Изучены данные, зарегистрированные во время активации солнца в ноябре 2004 г. Исследования проводились в мегагерцовом диапазоне (рук. к.ф.-м.н. А. Арамян).

Продолжены исследования акустоплазменных процессов с применением теории катастроф.

Исследовано распределение электромагнитного поля в акустоплазме в зависимости от характеристик внешних воздействий.

Проведены исследования по выявлению возможности создания нового типа рельсатронных- магнетронных ускорителей плазменных сгустков (рук. к.ф.-м.н. А. Абрамян).

Впервые при наличии внешних воздействий в акустоплазменном состоянии среды экспериментально зарегистрированы монохроматические излучения из запрещенных переходов (рук. к.ф.-м.н. Р. Чилингарян).

Проведены работы по получению и исследованию периодических микроструктур. Рассмотрена задача рассеяния параксиального пучка света на сферических частицах (микро каплях) в приближениях геометрической и волновой оптики. Получены соответствующие формулы для оценки размеров частиц. Установлено хорошее соответствие между экспериментальными и расчетными результатами. На основе полученных данных разработан и изготовлен оптический узел оптоэлектронного действующего устройства для определения концентрации и распределения частиц по размерам. Эксперименты проводились с использованием монодисперсных микро капель и твердых частиц, полученных генератором монодисперсных частиц.

Предложен метод решения задачи трехмерного динамического рассеяния рентгеновского излучения в кристаллах, основанный на принципе инвариантности В. Амбарцумяна (рук. к.ф.-м.н. Г. Арутюнян).

Продолжены работы по выращиванию и исследованию физико-химических свойств монокристаллов йодата лития при наличии примесных количеств разных аминокислот и перманганата калия (рук. к.ф.-м.н. А. Атанесян).

Синтезирован ряд кристаллических солей различных аминокислот, относящихся к простым, димерным, разноанионным и содержащим разные аминокислоты типам. Зарегистрированы и исследованы инфракрасные спектры их ослабленного полного отражения, определены кристаллические структуры, исследованы нелинейные оптические свойства. В частности получены L-пролиниум L-пролин хлорид, L-пролиниум L-пролин бромид и L-пролиниум L-пролин йодид соли, которые содержат в своей структуре димерный катион ($L\text{-ProH}\cdots L\text{-Pro}$). Также получены и исследованы метансульфонаты и сульфаматы глицина, бетаина, саркозина и диметилглицина. Из них $(\text{GlyH}\cdots\text{Gly})\text{NH}_2\text{SO}_3$, $(\text{SarH}\cdots\text{Sar})\text{NH}_2\text{SO}_3$ и $(\text{GlyH}\cdots\text{Gly})\text{CH}_3\text{SO}_3$ имеют полярную симметрию и представляют собой потенциальные сегнетоэлектрики (рук. к.ф.-м.н. А. Петросян).

Исследованы явления рождения, дрейфа и размножения дельта электронов в синтезированных новых пористых люминофорах с малыми энергетическими выходами.

Исследованы акустические отклики морских свинок при воздействии электромагнитных и акустических волн разных диапазонов (рук. к.ф.-м.н. В. Налбандян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

Исследованы особенности спектрально-углового распределения излучения цепочки релятивистских электронов, равномерно вращающейся вокруг диэлектрического шара в экваториальной плоскости. Показано, что при определенном выборе параметров задачи возможно формирование мощного “резонансного” излучения, интенсивность которого может быть пропорциональна квадрату числа частиц в цепочке (квазикогерентное излучение). Квазикогерентность излучения сохраняется при случайных относительных отклонениях частиц не более 10% от положений, соответствующих их равномерному распределению (рук. д.ф.-м.н. Л. Григорян).

Проведены работы по изучению потоков, образующихся вокруг цилиндра, движущегося со сверхзвуковой скоростью. При увеличении скорости потока, так, что число Рейнольдса становится в диапазоне от $R = 10$ до $R = 30$, течение меняет свой характер. За цилиндром образуется пара вихрей. Когда число Рейнольдса проходит через значения в районе 40, поток снова меняется. Характер движения претерпевает неожиданное и резкое изменение. Один из вихрей за цилиндром становится настолько длинным, что разрывается и плывет вниз по потоку. При этом за цилиндром снова закручивается новый вихрь и появляется новый вихрь. Эти вихри поочередно отслаиваются с той или иной стороны. Такой поток вихрей называется цепочкой вихрей Кармана. По мере увеличения скорости, когда число Рейнольдса достигает нескольких тысяч, вихри начинают заполнять тонкую ленту. В таком слое течение хаотично и неравномерно. В области турбулентности скорости очень нерегулярны и “неустойчивы”, и поток больше не является двумерным он вращается во всех трех измерениях. Кроме того, на турбулентное движение накладывается регулярное переменное движение. Такое исследование может быть полезно для понимания движения ударных волн в атмосфере (рук. к.ф.-м.н. А. Арамян).

Выращены и исследованы кристаллы L-Arg.H₂SO₄, L-NNA.HClO₄ и L-NNA.HBF₄ (рук. к.ф.-м.н. Р. Сукиасян).

Получены соли L-аргинина, содержащие также глицин, диметилглицин или β-аланин: (L-ArgH)(DMG)I, (L-ArgH)₂(GlyH⁺⋯Gly)₃·H₂O, (L-ArgH)₂(β-AlaH⁺⋯β-Ala)₃ и (L-ArgH₂⋯DMG) (DMG)I₂. Эти йодиды запатентованы как регуляторы синтеза тироксина в организме человека. Получено несколько гексафторсиликатов и сульфатов, содержащих различные аминокислоты: глицин, саркозин, диметилглицин, бетаин, β-аланин и L-пролин. Начаты работы по получению новых гибридных органо-неорганических соединений и уже получены некоторые кристаллы (рук. к.ф.-м.н. А. Петросян).

ИНСТИТУТ РАДИОФИЗИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Исследованы электрически малые микрополосковые “патч” антенны на диэлектрических и магнетодиэлектрических (МД) подложках. Сравнение основных характеристик антенн показывает, что при одинаковых индексах рефракции антенны на МД подложках позволяют уменьшить поверхность антенны в 7 раз, сохраняя высокую излучательную эффективность. Вместе с этим, в случае МД подложек с ростом магнитной проницаемости растет рабочая полоса частот.

Экспериментально в микроволновом X-диапазоне частот исследовалась дифракция излучения антенны с бесселевым J_1 лучом на металлических дисках и сферах различных размеров, находящихся на линии прямой видимости между передающей и приемной антеннами. Тестировались эффективные планарные антенны с J_1 бесселевым лучом, разработанные на основе радиальной линии передачи. Бесселева структура в апертуре луча сохранялась при распространении более чем на 3м в случае отсутствия препятствий.

Препятствия, перекрывающие центральную область луча, ограниченную первым максимумом функции J_1 , не вызывают значительных дополнительных потерь. В случае более обширных препятствий возникают дополнительные потери, гораздо меньшие, по сравнению с гауссовыми лучами. Особенностью исследованных бесселевых J_1 -лучей является восстановление структуры поля в апертуре после прохождения препятствия.

Исследован ранее обнаруженный феномен поглощения микроволнового излучения в органически ионных жидкостях, ионных водных растворах и биологических тканях. Измерениями в различных микроволновых электродинамических структурах выявлено, что отмеченное поглощение вызвано индуцированием вихревых потоков в исследуемых материалах. Обнаружено, что ориентация магнитной компоненты микроволнового поля и локальная поляризация существенно влияют на эффект индуцирования вихревых потоков и вызванный ими процесс нагревания материалов (рук. чл.-к. А. Ахумян).

Предложен новый метод оценки эффективной отражающей поверхности (ЭПР) радиолокационных целей без использования дорогостоящей безэховой камеры. Метод основан на использовании селекции движущихся целей, который позволяет исключить сторонние отражения от неподвижных объектов. Проведены измерения в Ku диапазоне длин волн и оценена ЭПР трехгранного уголкового отражателя (рук. к.ф.-м.н. Т. Закарян, Н. Погосян).

Рассмотрено распространение поляризованного света в среде с профилем показателя преломления “рыбий глаз” Максвелла. Показано, что поляризация нарушает дополнительные симметрии среды, так что траектории перестают оставаться замкнутыми. Предложен модифицированный, зависящий от поляризации “рыбий глаз” Максвелла, который восстанавливает все симметрии исходного профиля и дает замкнутые траектории поляризованного света. Представлены явные выражения для поляризационно-зависимых интегралов движения и решений соответствующих траекторий.

Исследована графеновая квантовая точка, имеющая профиль потенциальной энергии “рыбий глаз” Максвелла. Использовано квазиклассическое приближение, предполагая, что потенциальная энергия медленно меняется в пространстве. Состояния с нулевой энергией макроскопически вырождены и классифицируются угловым моментом и дополнительным интегралом движения. При полном заполнении низшей зоны Дирака холловская проводимость принимает универсальное значение (рук. д.ф.-м.н. Ж. Геворгян).

Предложено описание суперинтегрируемых моделей с динамической конформной симметрией и общих суперинтегрируемых деформаций осцилляторных и кулоновских систем в терминах многомерной модели Клейна. Представлены выражения интегралов движения этих систем через потенциалы Киллинга. Обнаружено, что осцилляторные системы, в отличие от кулоновских, допускают деформированную суперсимметрию Пуанкаре. Исследованы квантовые свойства $SU(2|1)$ суперсимметричного (деформированного $N=4$, $d=1$ суперсимметричного) расширения суперинтегрируемой системы Смородинского-Винтерница на комплексном евклидовом пространстве. Построен полный набор волновых функций и найден энергетический спектр системы (рук. д.ф.-м.н. А. Нерсисян).

Исследовано взаимодействие электронного пучка с плазмой в геометрии плазменных излучателей на релятивистских электронных пучках. Изучено поведение развивающейся в этих условиях неустойчивости. Показано, что при наличии диссипации неустойчивости переходят в новые, ранее неизвестные в теории диссипативные пучковые неустойчивости. Максимальный инкремент одной из них (развивается при слабой связи пучка и плазмы) $\sim \sqrt{n_b} / \nu$, где n_b - плотность пучка, ν - частота столкновений в плазме. Другая неустойчивость (развивается при сверхпредельных токах пучка) имеет максимальный инкремент $\sim n_b / \nu$. Отметим, что единственно известная диссипативная пучковая неустойчивость имеет максимальный инкремент $\sim \sqrt{n_b} / \nu$ (рук. д.ф.-м.н. Э. Ростомян).

Исследовано влияние плотной сетки краевых дислокаций ($N_{dis} \sim 7 \times 10^{10} \text{ см}^{-2}$) на электронные и транспортные свойства тонких пленок $\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3\text{:Sn}$ ($n[\text{Sn}^{4+}] \sim 10^{17} \div 10^{19} \text{ см}^{-3}$). Определены физико-химические характеристики глубоких дислокационных состояний в

условиях эпитаксиальной стабилизации метастабильной α -фазы полиморфического III-оксида. Обсужден механизм формирования предельно допустимой подвижности электронов проводимости в силовом поле электрически активной дислокационной структуры. Проведено сравнение результатов аналитических расчетов с экспериментом. Для фазовых сдвигов взаимодействующих с заряженными дислокациями электронно-голографических волн сформулирован аналог теоремы Фриделя (рук. к.ф.-м.н. Л. Овакимян).

Проведены исследования по генерации гармоник высшего порядка в двухслойном графене без энергетической щели (AB stacked) с лазерными полями с диапазонами частот от терагерц (ТГц) до инфракрасного излучения в случае электронов с высокими энергиями Ферми и в графеноподобных наноструктурах. Выполнены численные расчеты по влиянию изменений топологии поверхности Ферми на квантовый выход генерации высоких гармоник в AB stacked двухслойном графене. Установлены реальные значения термодинамических параметров рассматриваемой наноструктуры. Предложен механизм нанолазера нового типа в графене и графен-подобных наноструктурах, который может действовать в диапазоне частот от ТГц до далекого УФ. В рассматриваемой модели могут быть реализованы резонансные механизмы как когерентного понижения частоты /downconversion/, так и ее повышения /upconversion/ (рук. чл.-к. Г. Матевосян).

Исследованы характеристики рН датчика на основе полупроводниковой нанопроволоки (НП). Получены зависимости характеристик сенсора, в частности ионной чувствительности, от геометрических и физических параметров НП. Предложен оптимальный набор параметров для конструкции датчика (рук. к.ф.-м.н. А. Есаян).

Разработана теоретическая модель структуры солнечного элемента на основе массива из полупроводниковых нанопроволок. Для кремниевого преобразователя рассчитана зависимость КПД от радиуса нанопроволок и их поверхностной плотности. Показано, что существуют оптимальные значения этих величин, когда эффективность преобразования света может достигать 25%.

Исследована зонная диаграмма идеальной гетероструктуры InSb/CdTe с учетом наличия инверсионного слоя в полупроводнике с малой шириной запрещенной зоны вблизи границы раздела. Рассчитана зависимость концентрации электронов в этом слое от плотности легирования CdTe и температуры.

В результате совершенствования технологических режимов и более точного контроля атомного соотношения компонентов синтезированы двукратно легированные керамические образцы, низкочастотная диэлектрическая проницаемость которых превышала 1.5×10^5 . Ведутся работы по снижению диэлектрических потерь в таком материале с целью создания конденсаторов сверхбольшой емкости (рук. чл.-к. С. Петросян).

Проведены исследования края оптического поглощения металлоорганических тонких пленок полупроводников $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_{(3-x)}\text{Cl}_x$, синтезированных для солнечных элементов, в интервале температур 300-80°K. Продемонстрирована экситонная природа оптического поглощения и экспериментально определена энергия связи экситона. В указанном интервале температур наблюдались особенности изменения ширины запрещенной зоны полупроводникового перовскита в зависимости от превращений кристаллической решетки (от тетрагональной до ортогогексагональной симметрии в интервале температур 150-170° K (рук. к.ф.-м.н. К. Авджян).

На основе анизотипного гетероперехода p-InSb/n-CdTe изготовлены четырехзондовые координато-фоточувствительные приемники, изучены их свойства и выявлен линейный диапазон координат и фоточувствительности инфракрасных лучей (рук. Л. Матевосян).

С помощью микроволнового полоскового сенсора исследован водный раствор с наночастицами железа, полученный методом лазерной абляции. По отклику сенсора определена минимальная концентрация наночастиц железа, которую можно измерить на резонансной частоте. Регистрируемая избыточная часть микроволнового отклика сенсорной системы может быть объяснена дополнительными структурными изменениями водных кластеров в результате абляции металлических наночастиц (рук. к.ф.-м.н. Р. Хачатрян).

Разработана электрическая схема и изготовлен лабораторный экземпляр миостимулятора для физиотерапии. Функция мышечного возбуждения и сокращения проверялась в одной

терапевтической точке. Доработка аппарата и применение программного обеспечения позволят получать измерительные данные одновременно от 5-10 точек (рук. ак. А. Гулян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

Экспериментально реализована регистрация быстро движущихся целей оптическим методом. В качестве источника оптического излучения использовалась светодиодная матрица ИК диапазона ($\lambda = 860 \text{ нм}$) с системой фокусировки луча в телесном углу $15^\circ \times 15^\circ$, а в качестве приемника отраженного излучения фототранзистор с углом обзора примерно $5^\circ \times 5^\circ$. В двух сериях измерений: при скоростях движения объектов 180 м/с с ЭПР 0.1 м^2 и при скоростях 800 м/с с ЭПР 0.01 м^2 при расстояниях $h = 1 \text{ м}$ и световой мощности 6 Вт фиксировалось надежное срабатывание регистратора (рук. к.ф.-м.н. А. Макарян).

С целью создания тонкопленочных CTS (Cu_2SnS_3) солнечных преобразователей методом магнетронного распыления выращены многослойные прекурсоры меди (Cu) и олова (Sn) на стеклянных подложках, которые затем подвергались сульфированию при 560°C в течение 2 часов. Исследованы оптические свойства полученных полупроводниковых слоев (рук. к.ф.-м.н. А. Мусаелян).

Методом лазерно-импульсного распыления получены квазидвумерные кристаллы MoS_2 , состоящие из одного или нескольких атомных монослоев. Показано, что оптоэлектрические свойства таких ультратонких кристаллов, в частности ширина запрещенной зоны, существенно зависят от количества атомных монослоев. Изготовлены омические контакты и исследованы фотоэлектрические свойства таких двумерных кристаллов (рук. чл.-к. С. Петросян).

МО ИКРАНЕТ Центр

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Блазар QSO B1420+326 – это радиоквазар с плоским спектром излучения, который в начале 2020 г. находился в состоянии повышенного излучения. Исследовано гамма-излучение очень высокой энергии от QSO B1420+326 во время вспышки. Для характеристики и моделирования широкополосного излучения источника на разных фазах вспышки источник наблюдался с помощью ряда телескопов в радио-, инфракрасном, оптическом, ультрафиолетовом, рентгеновском и гамма-диапазонах. Показано, что в состоянии сжигания поток обеих составляющих излучения резко увеличился, и пики были смещены в сторону более высоких энергий.

Исследовано происхождение многоволнового излучения от гравитационно-линзованного блазара QSO B0218+357 в 2016-2020 гг., когда были обнаружены оптические, рентгеновские и ГэВ-вспышки. Одновременные наблюдения MAGIC не показали значительного гамма-излучения с очень высокой энергией ($>100 \text{ ГэВ}$). Отсутствие усиления радиоизлучения, измеренного OVRO, указывает на многозонный характер излучения этого объекта. Подсчитано, что цикл выбросов очень высокой энергии источника составляет < 16 вспышек в год, подобных вспышкам 2014 г.

Представлены первые многоволновые наблюдения блазара TXS 1515-273, проведенные в 2019 г. и охватывающие диапазон от радио- до гамма-лучей очень высокой энергии. До сих пор этот блазар не был объектом каких-либо подробных многоволновых наблюдений и считался кандидатом в качестве источника с экстремально высоким синхротронным пиком. Наблюдения MAGIC телескопа привели к обнаружению источника в диапазоне гамма-лучей очень высокой энергии со статистической значимостью 7.6σ . Средний интегральный поток гамма-излучения очень высокой энергии выше 400 ГэВ составляет 6 ± 1 процент от потока Крабовидной туманности. Полученные данные позволили определить пиковую частоту синхротронной составляющей и классифицировать источник как объект с высоким, но не экстремальным синхротронным пиком. Учитывая ограничения и закономерности изменчивости рентгеновских данных, распределение спектральной энергии в широкой полосе было смоделировано с применением простой однозонной модели.

Совпадающее обнаружение гравитационных волн GW170817 и электромагнитного излучения, охватывающего радио- и гамма-диапазоны, стало первым прямым доказательством того, что короткие гамма-всплески могут возникать в результате слияния двойных нейтронных звезд. С другой стороны, свойства коротких гамма-всплесков в гамма-лучах высокой энергии плохо изучены: в диапазоне ГэВ обнаружено только ≈ 20 событий, а в диапазоне ТэВ – ни одного. На расстоянии $z = 0.162$ GRB 160821B – один из ближайших коротких гамма-всплесков. Чтобы лучше прояснить природу коротких гамма-всплесков, этот источник автоматически отслеживался с помощью телескопов MAGIC, начиная с 24 секунды после гамма-всплеска. Сигнал гамма-излучения обнаружен выше $\approx 0,5$ ТэВ при значении $\approx 3\sigma$ во время наблюдений, которые продолжались до 4 часов после вспышки. Предположив, что наблюдаемые избыточные события соответствуют гамма-излучению GRB 160821B, исследовано его происхождение в рамках различных моделей.

Подробная характеристика и теоретическая интерпретация широкополосного излучения парадигматического ТэВ-блазара Mrk 421 с особым акцентом на многополосные корреляции потоков представлены и обсуждены. Данные были собраны в ходе обширных многоволновых наблюдений, организованных в период с декабря 2016 г. по июнь 2017 г., используя инструменты MAGIC, FACT, Fermi-LAT, Swift, GASP-WEBT, OVRO, Medicina и Metsähovi. Показано, что гамма-лучи очень высокой энергии и рентгеновские лучи положительно коррелируют при нулевой временной задержке, но сила и характеристики корреляции существенно изменяются в различных исследуемых энергетических диапазонах. Показано, что пиковая частота синхротронного удара изменяется на два порядка в течение всего периода наблюдения. Исследование многополосной корреляции также указывает на антикорреляцию между ультрафиолетово-оптическим и рентгеновским излучением при значении выше 3σ .

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

Долговременное многоволновое излучение мощного радиоквазара с плоским спектром 3C 454.3 исследовано с использованием Fermi-LAT, и представлены данные Swift XRT/UVOT. В гамма-диапазоне наблюдения Fermi-LAT показывают несколько крупных вспышек, когда поток источника был $> 10^{-5}$ фотон $\text{см}^{-2} \text{с}^{-1}$; пиковый поток гамма-излучения $(9.22 \pm 1.96) \times 10^{-5}$ фотон $\text{см}^{-2} \text{с}^{-1}$ выше 141,6 МэВ наблюдаемый на MJD 55519.33, соответствует 2.15×10^{50} эрг с^{-1} изотропной светимости гамма-излучения. Анализ данных Swift XRT и UVOT выявил увеличение потока, хотя и с меньшими амплитудами, также в рентгеновском и оптическом/ультрафиолетовом диапазонах. Данные были смоделированы в рамках однозонного лептонного сценария, предполагающего, что область излучения находится в области широкой линии.

Изучено происхождение многочастотного излучения от переходного источника гамма-излучения 4FGL J1544.3-0649 блазара, который поднялся из состояния анонимного радиоисточника средней интенсивности, никогда не обнаруживаемого при высоких энергиях, в состояние одного из самых ярких экстремальных блазаров в рентгеновском и гамма-диапазоне. Показано, что усредненный спектр гамма-излучения хорошо описывается степенным законом с индексом 1.87 ± 0.04 , в то время как поток выше 100 МэВ составляет $(8.0 \pm 0.9) \times 10^{-9}$ фотон $\text{см}^{-2} \text{с}^{-1}$, который увеличивается во время активного состояния источника. Показано, что, как и во многих экстремальных блазарах, широкополосное спектральное распределение энергии может быть описано однородной однозонной синхротронно-самокомптоновской лептонной моделью.

Исследование блазаров – одна из актуальных тем современной внегалактической астрофизики. Это связано с тем, что эти источники являются наиболее распространенным типом внегалактических источников гамма-излучения и, как предполагается, играют центральную роль в астрофизике с несколькими мессенджерами. Нами использован Swift_xrtproc, инструмент для проведения точного спектрального и фотометрического анализа данных Swift-XRT всех блазаров, наблюдаемых Swift не менее 50 раз в период с декабря 2004 года по конец 2020 г. Создана база данных рентгеновских спектров и оценок потоков в нескольких энергетических диапазонах из более чем 31 000 рентгеновских наблюдений и отдельных снимков 65 блазаров. Результаты рентгеновского анализа объединены с другими

многочастотными архивными данными для получения широкополосного спектрального распределения энергии и долгосрочных кривых освещенности всех источников в образце.

ОТДЕЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Академик-секретарь член-корреспондент Арутюнян Рубен Михайлович

Ученый секретарь к.б.н. Аджемян Софи Армановна

В состав отделения входят Центр эколого-ноосферных исследований, Научно-производственный центр “Армбиотехнология”, Научный центр зоологии и гидроэкологии, институты ботаники им. А. Тахтаджяна, биохимии им. Г. Бунятына, проблем гидропоники им. Г. Давтяна, молекулярной биологии, физиологии им. Л. Орбели.

В составе отделения числятся 7 академиков, 9 членов-корреспондентов, 27 иностранных членов, а также 12 почетных докторов.

В отчётном году было проведено 1 общее собрание, 16 заседаний бюро отделения и рабочие совещания, 8 отчетных собраний научных институтов.

На годичном собрании отделения был заслушан отчет академика-секретаря отделения академика Р. Арутюняна о научной и научно-организационной деятельности отделения за 2020 г., были обсуждены результаты фундаментальных и прикладных исследований институтов, возможности вовлечения иностранных членов НАН в развитие международных научных связей.

На заседаниях бюро отделения были обсуждены и утверждены: рабочий план отделения на 2021 г., отчеты учреждений отделения о базовом финансировании за 2020 г., заявки по программам базового финансирования научной и научно-технической деятельности “Сохранение и развитие инфраструктуры”, “Сохранение научных объектов, представляющих национальную ценность” и государственным целевым проектам, заявки на места в аспирантуру и докторантуру на 2021-2022 учебный год, заявки институтов отделения на приобретение приборов.

За отчетный период отделение организовало международный круглый стол, посвященный проблемам генетики XXI века, где были представлены доклады генетиков из РА и РФ. Отделение выступило соорганизатором международной конференции, посвященной 120-летию Н.Тимофеева-Ресовского.

На заседаниях конкурсной комиссии НАН институтам отделения было предоставлено финансирование на приобретение необходимых приборов.

В отчетном году учреждения отделения провели 13 республиканских и международных мероприятий, в т.ч. учебные семинары, конференции, научные экспедиции с участием 711 участника, из которых 268 – из-за границы.

В отчётном году учреждениями отделения опубликовано 290 статей: в рецензированных журналах – 253 (152 – за рубежом), в материалах научных конференций – 37 (18 – за рубежом), 96 тезисов (52 – за рубежом), 6 монографий, 2 учебных руководства, получено 2 патента.

На 5 специализированных советах отделения сотрудниками защищено 8 кандидатских и 1 докторская диссертации.

ЦЕНТР ЭКОЛОГО-НООСФЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

По результатам кластерного анализа базы данных многолетнего исследования концентрации 14 элементов (Fe, Co, Ti, V, Mn, Ba, Cu, Pb, Zn, Mo, Cr, Sr, Rb, Zr) в донных отложениях участка р. Раздан, протекающего в пределах г. Еревана, исследованные элементы представляются 3 отдельными геохимическими ассоциациями: Fe-Co-Ti-V-Mn-Zr (I), Cu-Pb-Mo-Zn-Cr (II) и Sr-Ba-Rb (III). Сопоставление последних с фоновыми геохимическими ассоциациями элементов позволяет выявить текущие геохимические трансформации и применять их в качестве индекса антропогенеза (рук. к.б.н. Г. Тепаносян).

Оценены уровни активности естественных (Ra-226, Th-232, K-40) и техногенных (Cs-137) радионуклидов в почвах сельскохозяйственного назначения Армавирской области.

Активность естественных радионуклидов близка к средним уровням, установленным Научным комитетом ООН по действию атомной радиации для почв Армении. Относительно высокая активность Ra-226 и K-40 зафиксирована в северо-западных районах области, а Th-232 – на северо-востоке. Активность техногенного Cs-137 в почвах растет с ростом абсолютной высоты. Измерения активности U-238, Th-232, K-40 и Cs-137 в основных пищевых продуктах, потребляемых в г. Ереване, позволили определить эквивалентную и эффективную дозы, ожидаемой при внутреннем облучении. Полученные результаты являются основой для оценки риска здоровью населения (рук. к.б.н. О. Беляева).

Используя методологию современной передовой международной практики оценки рисков, связанных с микробиологическими опасностями в пищевых продуктах животного происхождения, выявлены источники микробиологических опасностей в сети продаж пищевых продуктов. В рамках научно-методических работ по внедрению риск-ориентированных систем в области безопасности пищевых продуктов животного происхождения разработано методическое руководство по обеспечению безопасности пищевых продуктов на бойнях (рук. д.п.н. Д. Пипоян).

Продолжены работы по усовершенствованию методов дистанционного зондирования оценки экологического состояния ландшафтных компонентов (почва, вода, растительность). Результаты сопоставления данных лабораторных исследований и данных измерения в видимом и в ближнем инфракрасном диапазонах электромагнитного спектра проб почв, взятых с небольших сельскохозяйственных земельных участков с использованием модели PLSR, показывают, что видимый и ближний инфракрасный диапазоны приемлемы для выявления наличия элементов Ti, V, Cr и Ba в почвах и качественной оценки их содержания. С целью оценки экологического состояния виноградников, используя данные дистанционного зондирования, проведены работы по измерению количества хлорофилла в виноградных листьях и их сопоставление с результатами дешифрирования снимков, полученных с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с использованием спектральных индексов Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Normalized Difference RedEdge Index (NDRE)). Сопоставление данных с использованием модели PLSR подтверждает необходимость использования крайне красной зоны спектрального диапазона в снимках, полученных с БПЛА, в оценке количества хлорофилла в виноградных листьях (рук. к.г.н. Ш. Асмарян).

На степных пастбищах восточного склона г. Арагац изучены выход растительной массы, удельный вес отдельных растительных групп, листьев и стеблей, содержание пигментов растений и N, P почв. Выяснено, что предел колебаний урожая пастбищных участков составляет 84-264 г/м² (ср. 183 г/м²), что свидетельствует о неравномерном пространственном распределении. Доля злаков, бобовых и разнотравных в общей биомассе составила 43, 16, 42%, а листьев и стеблей – 41.59%, соответственно. Почвенные и растительные образцы существенно не различались по содержанию N, P и пигментов, за исключением хлорофилла A, который был относительно высоким у бобовых. Полученные результаты позволяют сравнить продуктивность и биометрические показатели пастбищ, находящихся на разных экспозициях (рук. д.с.-х.н. Б. Межунц).

Кафедрой ЮНЕСКО “Образование в интересах устойчивого развития” инициирован и реализован проект дистанционного образования “COVID-19: равное право на качественное образование” на местном и международном уровнях. Показана, эффективность совместного использования инструментов онлайн и офлайн (гибридного) обучения для организации учебного процесса. В текущем году в общеобразовательных школах были проведены полугодовые курсы-семинары по вопросам охраны окружающей среды (рук. к.б.н. Г. Погосян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках проекта “Комплексные исследования атмосферных частиц, пыли и ассоциированных потенциальных токсичных элементов в г. Ереване: геохимия, риски и решение” (рук. к.г.н. Л. Саакян) осуществлены: сбор исходных данных, создание цифровых слоев, исследование и анализ имеющихся данных атмосферного воздуха города, создание базы данных пробоотбора и составление плана опробования.

В рамках проекта “Влияние разных режимов выпаса пастбищ на показатели продуктивности и плодородия почв” (рук. к.б.н. М. Навасардян) выполнены пилотные работы по созданию научно-информационной и материально-технической базы.

В рамках проекта “Оценка потенциала эманации радона и радоновой опасности в г. Ереване” (рук. к.б.н. О. Беляева) приобретены необходимое оборудование и материалы для проведения запланированных полевых работ.

В рамках проекта “Разработка модели непрерывного образования учителей” (рук. к.б.н. Г. Погосян) проведен анализ местного и международного опыта, сбор учебно-методического материала, представлены разъяснения применяемых методов, стратегий, технологий. Создана база данных учебных материалов по опыту разных стран в области непрерывного образования.

В рамках проекта “Оценка риска трансжирных кислот в пищевых продуктах, продаваемых в г. Ереване” (рук. д.пищ.н. Д. Пипоян) впервые в Армении на примере г. Еревана создана база данных о наличии и суточном потреблении трансжирных кислот в рационе населения.

В рамках проекта “Укрепление научно-методологического потенциала оценки продовольственной безопасности и нутриентов” (рук. д.пищ.н. Д. Пипоян) созданы лабораторные условия для анализа нутриентов. Проведен анализ текущих проблем безопасности продовольствия в Республике Армения. В столице, в городских и сельских общинах проведен сбор данных об индивидуальном потреблении продуктов питания.

В рамках проекта “Оценка риска микотоксинов в пищевых продуктах” (рук. к.т.н. М. Бегларян) начат сбор данных, связанных с оценкой риска микотоксинов (методология, токсикологические характеристики, законодательные положения).

В рамках проекта “Оценка пространственно-временных изменений качества воды горных озер с использованием технологий обработки данных дистанционного зондирования” (рук. к.г.н. Ш. Асмарян) исследованы и выявлены основные тенденции пространственно-временных изменений мутности и фенологии цветения воды в условиях изменения климата и поверхностного покрова с использованием новейших подходов обработки космических снимков. На подготовительном этапе проведены работы по приобретению данных.

В рамках проекта “Усиление возможностей в использовании машинного обучения при обработке геопространственных данных в геоэкологических исследованиях” (рук. к.г.н. Ш. Асмарян) проведен SWOT анализ для выявления необходимости использования технологий машинного обучения и ресурсного потенциала их внедрения и развития. В рамках пилотного исследования с использованием модели PLSR исследованы соотношения температуры поверхности городской территории и некоторых климатических показателей (температура воздуха, солнечная радиация, скорость и направление ветра, точка росы, облачность). В результате из климатических переменных наилучший результат корреляции с температурой поверхности показывает температура воздуха.

В рамках проекта “Оценка экологического состояния виноградников в горных ландшафтах РА с использованием технологий дистанционного зондирования” (рук. А. Хлхатян) проведены подготовительные работы по выделению полигонов для исследования виноградников, где планируются съемки с БПЛА и работы по измерению количества хлорофилла.

В рамках проекта “Выявление эколого-геохимических особенностей почв Араратской долины и оценка потенциальных рисков” (рук. В. Давтян) проведена оцифровка информационных слоёв Араратской долины и создана база данных концентраций тяжелых металлов.

В рамках проекта “Инновационные подходы радиоэкологической оценки в горном массиве Арагац: радионуклидный фон и бейзлайн, миграция и риск” (рук. Н. Мовсисян) из четырех профилей опробования отобраны образцы почв верхнего и нижнего горизонтов, мхов, а также донных отложений и пойменных почв рек, берущих начало в горном массиве Арагац.

В рамках армяно-белорусского проекта “Уровень воды как важный фактор долгосрочной динамики качества воды и изменений гидроэкологических показателей

озёрных экосистем” (рук. д.т.н. Г. Бабаян) собрана информация об объектах исследования (оз. Севан, Нарочанские озера) и результатах многолетних наблюдений качества воды оз. Севан для 3-х периодов – допускоского, периода понижения уровня и современного. Для разработки системы количественной оценки качества воды с использованием метода Дельфи подготовлена “Анкета” и “Краткая информация об объекте исследования”. Проведен опрос с привлечением 22 местных и зарубежных экспертов.

ИНСТИТУТ БОТАНИКИ им. А. ТАХТАДЖЯНА

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Изучен систематический состав семейства *Chenopodiaceae* на солончаках Армавирской и Араратской областей РА, в окрестностях г. Арарат, селений Суренаван и Ерасхаун. Дана оценка состояния популяций редких и исчезающих видов флоры Армении, таких как *Bienertia cycloptera*, *Halocnemum strobilaceum*, *Halostachys belangeriana*, *Kalidium caspicum*, *Microcnemum coralloides* subsp. *anatolicum*. Изучены биолого-морфологические и антропоэкологические особенности *Microcnemum coralloides* subsp. *Anatolicum* (рук. д.б.н. Ж. Акопян).

Продолжено определение и переопределение материала, полученного из Национальной аграрной академии: *Poaceae*, *Rosaceae*, *Amarantaceae*, *Polygalaceae*, *Scrophulariaceae*, *Crassulariaceae*, *Lamiaceae*, *Asteraceae* (*Anthemideae*, *Lactuceae*), *Hypericaceae*, *Poaceae*, *Chenopodiaceae*, *Apiaceae*, *Molluginaceae*, *Aizoaceae*, *Brassicaceae* (рук. д.б.н. М. Оганесян).

Местный отдел гербария пополнен около 1640 образцами из 24 семейств, в т.ч. 5 новыми видами и 1 подвидом; коллекция общего отдела пополнена 308 образцами из 4 семейств; коллекция типовых образцов 58 новыми автентичными образцами, включая 4 новых рода (рук. к.б.н. М. Асатрян).

Исследованиями рода *Potentilla* установлено, что, кроме жизненной формы и листовой пластинки, важная роль в адаптивном комплексе изученных видов принадлежит прилистникам и комплексу трихом, характерным для этих видов рода. Адаптивный потенциал рода не исчерпан, т.е. у видов рода есть возможность структурного приспособления к изменению климата (рук. д.б.н. Г. Оганезова).

Анализ морфологических признаков пыльцы 23 видов из 12 родов подсемейства *Salsoloideae*, в частности рода *Salsola* L. sensu lato, а также родов *Seidlitzia* Bunge *Noaea* Moq., *Girgensohnia* Bunge ex Fenzl *Anabasis* L., *Petrosimonia* Bunge и *Halanthium* K. Koch показал, что диаметр пыльцевых зерен, число и диаметр пор, а также количество шипиков на единице поверхности пыльцевого зерна можно рассматривать в качестве диагностических. Статистический анализ полученных данных подтвердил достоверность указанных ключевых признаков пыльцы в пределах всего подсемейства *Salsoloideae*. Продолжены работы по приготовлению пыльцевых препаратов, а также исследованию особенностей морфологии пыльцы на уровне светового микроскопа (СМ). Исследование морфологии пыльцы двух видов рода *Crocus* L. (*C. adamii* J. Gay., *C. speciosus* M. Bieb.) позволило установить, что основным отличительным признаком между указанными видами на уровне СМ являются общие размеры пыльцевых зерен, а на уровне СЭМ – также и общий вид спиральных апертур. Изучены особенности морфологии пыльцы редкого эндемичного вида *Gladiolus hajastanicus* Gabrielian, а также двух подвидов вида *G. kotschyanus* Boiss. Показано, что основным отличием между указанными двумя подвидами на уровне СМ являются размеры пыльцевых зерен, в частности, длина большого экваториального диаметра, а на уровне СЭМ – количество шипиков и перфораций на единицу площади поверхности пыльцевого зерна. Впервые исследована палиноморфология нового для Армении вида *Iris lazica* Albov (рук. д.б.н. А. Айрапетян).

Описан новый для науки ископаемый вид *Acer hajastana* Papikyan. В палеофлору мира внесено 13 новых видов, а для палеофлоры Армении впервые приводятся 2 новых рода (*Aulacomnium* Schwagr. и *Brassaiopsis* Decne. & Planch.) и 24 новых вида. Все семейства Гортунской флоры, кроме *Eucommiaceae*, представлены в современной флоре Армении. Большинство из них относится к семейству *Betulaceae* (13 таксонов), за ними следуют *Aceraceae* (8 видов) и *Salicaceae* (4 вида). Большинство видов обнаружено в родах *Acer* (8 видов), *Betula* (5 видов), *Alnus* и *Carpinus* (по 3 вида). 8 родов Гортунской флоры не

встречаются в современной флоре Армении (*Tsuga*, *Alnus*, *Brassaiopsis*, *Eleutherococcus*, *Eucommia*, *Ostrya*, *Parrotia*, *Pterocarya*). Для ископаемой флоры Республики Армения обнаружен ряд новых таксонов, основанных на микроостатках растений и ископаемой пыльцы. К настоящему времени идентифицировано 94 таксона сосудистых растений. Четырнадцать из них были определены до вида, 52 до рода, а остальные – до уровня семейств. Изучение палеозойской флоры на территории Республики Армения проводится совместно с университетом г.Лилля (Франция) (рук. к.б.н И. Габриелян). Для пополнения коллекции “Банка семян флоры Армении” и гербарной коллекции проведено более 30 полевых исследований в 10 флористических районах Армении, собрано 230 образцов семян и 450 гербарных образцов растений из более чем 65 семейств. Живые коллекции “Информационного и образовательного центра по биоразнообразию Армении” (Экоэпицентр) пополнены 50 видами местной флоры для сохранения *ex situ*. Данные проведенных сборов внесены в общую базу данных. Исследована всхожесть семян 330 образцов, хранившихся в замороженном состоянии. Проведены генетические исследования дикой яблони (*Malus orientalis*) на территории Ирана и Кавказа, обнаружены новые “горячие точки” распространения вида. Совместно с Королевскими Ботаническими садами Кью Великобритании проведен анализ качества *in situ* сохранения орхидных Армении. Установлено, что ряд видов нуждается в усилении мер охраны *in situ*. В частности, были оцифрованы гербарные данные родов *Onobrychis* и *Caragana*, находящихся в гербарии института (ERE), и проведены полевые исследования. Для выделения и обработки ДНК были отобраны образцы листьев 3 популяций вида *Onobrychis transcaucasica* и единичных популяций видов *Onobrychis takhtajanii*, *Onobrychis hajastana*, *Onobrychis cornuta* и *Onobrychis radiata*. Проведены наблюдения за состоянием, распространением и особенностями жизненного цикла популяций (рук. к.б.н. А. Нерсисян).

Продолжены работы по исследованию изменений растительных сообществ Армении, по разработке и углублению новой схемы классификации экосистем и местообитаний республики. В настоящее время выделены 83 редкие экосистемы, из которых для 80 даны детальные описания. Для описания остальных необходимы дополнительные исследования, в частности, необходимо сделать новые фотографии и уточнить их распространение и занимаемые площади (рук. д.б.н. Г. Файвуш).

Проведены экофизиологические исследования редких и исчезающих видов, произрастающих на ключевых ботанических территориях Армении как в природе, так и в условиях Ереванского и Ванадзорского ботанических садов, что позволяет оценить адаптационный потенциал изученных видов и выявить причины их уязвимости (рук. к.б.н. Ж. Овакимян).

Аборигенная дендрофлора Армении представлена 346 видами из 54 семейств и 117 родов, а интродуцированная – 1600 видами и разновидностями из 66 семейств и 193 родов. Сравнение ведущих семейств аборигенной и инородной дендрофлоры показало, что семейство *Rosaceae* во всех случаях является ведущим как по числу родов (18 аборигенных и 29 интродуцированных), так и по числу видов (125 и 268), соответственно. Богатство таксонов в первом случае обусловлено большим числом эндемиков в составе родов *Pyrus*, *Sorbus* и др., а во втором – богатой представленностью садовых форм некоторых видов: *Crataegus*, *Malus*, *Rosa*, *Berberis*, *Lonicera*, *Acer*, *Clematis*, *Spiraea* и др. Предварительный прогноз позволяет предположить, что при регулярной и целенаправленной интродукции через 20-25 лет культурная (инородная) дендрофлора Армении будет представлена примерно 2000 видами и разновидностями за счет интродукции в основном вышеуказанных таксонов. С внедрением красивых цветущих кустарников, создавая коллекцию по принципу родового комплекса, можно будет создать длинноцветущий сад (аллею), что чрезвычайно важно, особенно для Еревана в условиях полупустынного климата. Обобщены результаты исследования по особенностям внедрения садовых видов древесных растений. Благодаря интродукционным и акклиматизационным работам количество садовых видов в Ереванском ботаническом саду увеличилось на 14 новых вида. В настоящее время коллекция включает 63 наименования садовых видов, где голосеменные представлены 19 наименованиями садовых видов, а цветковые растения – 44 садовыми видами. Проведены исследования роста, развития и

адаптации 4 родов и 4 видов семейства *Araliaceae* (*Eleutherococcus senticosus*, *Acanthopanax sessiliflorus*, *Kalopanax septemlobus*, *Aralia mandshurica*). Коллекция дендрариев выставки Евросибирь пополнилась десятками декоративными интродуцированными видами: *Tilia platyphyllos*, *Alnus, incana*, *Celtis occidentalis*, *Fontonesia phillyreoides* и др. (рук. чл.-к. Ж. Варданян).

Изучено влияние органического препарата "Зулал" на рост и развитие декоративных травянистых многолетних растений *Primula cortusoides* L. и *Primula denticulata* Smith. Установлена активизация процессов жизнедеятельности на всех фазах развития с одновременным повышением декоративных качеств исследуемых растений. Изучено влияние бактериального меланина как биостимулятора на рост и развитие некоторых лекарственных растений (рук. к.б.н. Л. Мартиросян).

В условиях оранжереи интродуцировано 13 видов из *Myrtaceae*. Завершена обработка результатов многолетних интродукционных исследований вида *Puya mirabilis* (Mez) L.B. Sm. из семейства *Bromeliaceae*. Дана оценка перспективности вида в культуре и предлагается как новое экзотическое растение для использования в озеленении г. Еревана (рук. к.б.н. Н. Алексанян).

Коллекция дикорастущих груш экспозиционного участка "Флора и растительность Армении" пополнена 3 новыми видами (*Pyrus hyrcana* Fed. var. *yeghegisi*, *P. pseudosyriaca* Gladkova, *P. argyrophylla* Diapulis). Сейчас коллекция насчитывает 19 видов, представленных многочисленными экземплярами (рук. д.б.н. Ж. Акопян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы "Воздействие инвазивных видов на накопление углерода в различных экосистемах Армении" (рук. к.б.н. А. Алексанян) выделены виды инвазивных и экспансивных растений, оказывающих наибольшее влияние на природные экосистемы, определены наиболее уязвимые экосистемы.

Обобщение результатов проведенных исследований позволило прийти к следующим выводам:

- количество накопленного в экосистемах углерода зависит от ряда факторов, в т.ч. от количества видов, входящих в состав экосистемы, а также от их жизненной формы и плотности популяций. Отмечены лесные экосистемы (в т.ч. и лесопосадки), в которых накапливается наибольшее количество углерода, при этом при проникновении инвазивных видов в лесные экосистемы количество накопленного углерода увеличивается, по сравнению с контрольными экосистемами;

- сравнивая накопление углерода в различных экосистемах выяснилось, что чем в более теплых и влажных условиях обитают экосистемы, тем быстрее проходят процессы накопления и медленнее процессы запасаения, и наоборот, чем прохладнее и засушливее условия, тем более медленно проходят процессы накопления и быстрее процессы запасаения;

- показана явная зависимость темпов накопления углерода в экосистемах от природно-климатических условий – в более влажных условиях накопление углерода происходит интенсивнее. В разных регионах Армении в идентичных экосистемах накопление углерода происходит по-разному. В случае же распространения инвазивных видов необходимо указать на их зависимость от природно-климатических условий конкретного района, чем они лучше для этого вида, тем интенсивнее накапливается углерод в этих экосистемах.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют, что в различных регионах Армении в различных экосистемах инвазивные виды оказывают серьезное воздействие на темпы и количество накопления органического углерода.

В рамках темы "Исследование и сохранение разнообразия лишайников в Армении" (рук. к.б.н. А. Гаспарян) отремонтировано 5 комнат (суммарно 50 кв/м) института, включая лабораторию, где хранится лабораторное оборудование и необходимые материалы, гербарий, оснащенный полками для хранения собранных материалов, и офисная часть. Для сбора лишайников и грибов организованы полевые работы в регионах Тавуш, Арагацотн, Вайоц Дзор и др. Республики Армения. Собранные образцы идентифицированы и помещены в

гербарий. В сотрудничестве с Международным конгрессом армянских микологов организованы полевые исследования на территории РА.

НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ЗООЛОГИИ И ГИДРОЭКОЛОГИИ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Исследования по теме “Изучение биоразнообразия фауны и гидробионтов особо охраняемых территорий северных районов Армении и бассейна оз. Севан” проводились в Тавушской области.

На территории Национального парка “Севан” и заповедника “Артаниш” зарегистрирован 131 вид позвоночных животных, в т.ч. 17 – млекопитающих, 94 – птиц, 16 – пресмыкающихся, 4 – земноводных, а на территории заказника “Гетик” – 102 вида, из них 22 – млекопитающих, 60 – птиц, 16 – пресмыкающихся, 4 – земноводных. Встречались как широко распространенные, так и редкие виды. Отмечены заметные изменения в видовом составе и численности указанных групп животных, особенно птиц (рук. к.б.н. М. Касабян). Исследовано более 3500 костных остатков домашних и диких животных из раскопок археологических памятников Ширакской области. Проведено краниометрическое исследование медведей Армении (рук. д.б.н. Н. Манасерян).

Обнаружено около 700 видов насекомых из различных систематических групп, в т.ч. 600 видов жуков (Coleoptera). Для фауны Армении отмечено 6 новых видов жуков и 1 новый вид огневок (Lepidoptera, Pyraloidea). 14 видов жуков впервые обнаружены на территории Тавушской области. Впервые обнаружен *Dendroleon pantherinum* муравьиный лев, который является редким видом во всем своем ареале и подлежит занесению в Красную книгу Армении. Зарегистрированы инвазивные виды *Halyomorpha halys*, *Nezara viridula* и *Leptoglossus occidentalis*, которые опасны для нативной фауны, сельского и лесного хозяйства. Для 3 видов галлиц-фитофагов (Diptera, Cecidomyiidae) зарегистрированы новые кормовые растения (рук. к.б.н. М. Калашян).

В видовом составе паразитофауны отмечено 43 вида паразитов животных, в т.ч. 32 вида гельминтов, 10 – простейших, 6 – клещей. Впервые на территории области обнаружены раковины моллюска *Helix buchi* Dubois de Montpereux, 1830, что может свидетельствовать о расширении его ареала (рук. ак. С. Мовсесян).

Зарегистрирован 81 вид паукообразных (Arachnida), относящихся к разным систематическим группам, в т.ч. 60 видов пауков, 8 – паразитических, 9 – растительноядных клещей и 4 новых для фауны Армении вида клещей-вредителей растений (рук. д.б.н. К. Дилбарян).

Изучены основные компоненты пищевой цепи р. Агстев и её притоков. По результатам исследований зарегистрировано 13 видов рыб, 5 видов мхов, 3 вида водорослей. Наименьшее разнообразие видов рыб зарегистрировано на станции Агарцин, где отмечена только ручьевая форель *Salmo trutta fario*, Linnaeus 1758, а наибольшее видовое разнообразие наблюдалось ниже г. Иджеван, где была выловлена золотистая щиповка *Sabanejewia aurata* De Filippi 1863, занесенная в Красную книгу РА как вымирающий вид.

Для р. Агстев и её притоков Гетик и Агарцин выявлены новые для этих рек виды поденок (Ephemeroptera), веснянок (Plecoptera) и двукрылых (Diptera). Обнаруженные представители макрофитов и сообщества зоопланктона принадлежат к видам, типичным для вод β-α-мезосапроб-полисапроб.

В период исследования в р. Агстев преобладали сине-зеленые и диатомовые водоросли. После г. Иджеван обнаружен редкий вид динофитов *Dynobryon cylindricum*, который типичен для загрязненных вод, богатых бактериальной флорой, и может вызывать “цветение”. После городов Дилижан и Иджеван из-за влияния стока широкое распространение получили виды, принадлежащие к родам *Oscillatoria* и *Anabaena*.

Проведена оценка качества воды исследуемых рек с использованием биотического индекса ИВЕ и согласно эколого-санитарной классификации поверхностных вод по В.Д. Романенко. Показано, что р. Агстев загрязняется коммунальными и хозяйственно-бытовыми

водами после населенных пунктов. Воздействие сточных вод особенно усиливается после г. Дилижан, о чем свидетельствуют высокие значения Коли-индекса (12000-80000 КОЕ/л). После г. Иджеван эти значения несколько снижаются (16000-24000 КОЕ/л). Воды притоков Гетик и Агарцин оказались относительно чистыми (д.б.н. Б. Габриелян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Растущая проблема цветения цианобактерий в озере Севан: открытие механизмов, движущих сил и новых инструментов для мониторинга озера и управления” (рук. к.б.н. Г. Геворкян) для изучения закономерностей развития цианобактерий в оз. Севан исследования проводились в глубоководных участках Малого и Большого Севана: 80, 43 и 30 м.

Качественный анализ фитопланктона показал, что в изученных частях озера фитопланктонное сообщество отличается большим видовым разнообразием, наиболее заметными из которых являются диатомовые (Bacillariophyta) и зеленые (Chlorophyta) водоросли, за которыми следуют сине-зеленые или цианобактерии (Cyanophyta). Наблюдается увеличение видового разнообразия эвгленовых водорослей (Euglenophyta), характерных для загрязненных и заболоченных водоемов. В целом качественный состав фитопланктона в обеих частях озера был одинаковым.

За исследуемый период формирование доминирующего количественного комплекса фитопланктонного сообщества происходило в апреле по диатомово-зелено-эвгленовой, в мае-июне – зелено-эвгленовой и в июле – группировкой сине-зеленых водорослей с помощью механизмов группового сопоставления. Наблюдаемые изменения в доминирующем комплексе указывают на нестабильное экологическое состояние озера. Увеличение доли эвгленовых, их появление в доминирующем комплексе может свидетельствовать о процессах эвтрофикации. Следует отметить, что летом, скорее всего из-за температурных и погодных факторов, а также гидродинамических процессов, массового цветения воды в озере цианобактериями не наблюдалось и носило локальный характер.

Исследования показали, что максимальная температура была ниже, чем в течение предыдущих трех лет. Визуальные наблюдения позволяют предположить, что волновые процессы в озере негативно влияют на развитие цианобактерий. При этом, один из потенциально токсичных представителей цианобактерий *Aphanizomenon flos-aquae* был одним из самых распространенных видов, отмеченных на всех глубинах станций наблюдения. Одновременно увеличилась численность рода *Dolichospermum*, который, в отличие от рода *Aphanizomenon*, был в меньшем количестве и не имел четкого распределения по глубинам. Как отмечалось выше, на основании результатов экспериментов по развитию акинета, *Aphanizomenon* проявляет толерантность к недостатку света, а фитопланктонные исследования показали преобладание *Aphanizomenon*-а над *Dolichospermum*-ом в озере (в отличие от предыдущих 3 лет), что позволяет предположить о неблагоприятных условиях солнечного излучения для развития цианобактерий.

В рамках темы “Паразитические простейшие в поверхностных водах и почвах Армении: подходы к исследованию, характеристике и мониторингу” (рук. к.б.н. С. Агаян) научная лаборатория расширена, отремонтирована и оснащена новым оборудованием: холодной центрифугой (18000 об/мин) для 24 образцов, ПЦР машиной, устройством ELISA, шкафом биобезопасности, ПЦР боксом, морозильной камерой -80°, магнитной мешалкой и другим дорогостоящим оборудованием и расходными материалами, необходимыми для успешного проведения исследований.

Организовано несколько научных экспедиций в направлении 5 регионов Армении: Котайк, Сюник, Вайоц Дзор, Гегаркуник, Арарат. В исследовательский план был включен забор проб воды из 4-х рек и озера Севан. Для обнаружения паразитических простейших из каждой целевой точки было взято 10 литров воды. Отбор проб производился с глубины 20-30 см, избегая смешивания поверхностного и придонного слоев. Параллельно были собраны и исследованы на наличие простейших кишечных паразитов образцы почвы. Для этого с каждого прибрежного участка научного полигона была отобрана 1 комбинированная проба массой 200 г, состоящая из 10 проб массой 20 г каждая.

В рамках темы "Изучение распространения и генетического разнообразия *Toxoplasma gondii* в Армении и определение противотоксоплазматической активности некоторых лишайников" (рук. к.б.н. А. Геворгян) для выявления распространенности токсоплазмоза среди различных групп домашних животных с использованием современных диагностических систем с ферм и скотобоев, расположенных в разных регионах Армении (Арагат, Ширак, Котайк, Тавуш, Вайоц Дзор, Лори, Сюник), был собран биологический материал (кровь, мышцы). Всего было отобрано 1156 проб от крупного и мелкого рогатого скота, свиней, собак и лисиц. Все образцы пронумерованы и на их основе создана компьютерная база данных, которая будет пополняться новыми данными. Информация собрана по виду, возрасту животных, месту отбора проб, ландшафтной зоне, сезону, характеру биологического материала. В ходе научных экспедиций отобраны образцы крови и мышечной ткани мертвых млекопитающих, обнаруженных возле основных магистралей и участков дорог.

Параллельно исследованы образцы фекалий кошек по модифицированной методике Щербова. Паразиты, принадлежащие к разным классам, обнаружены в 10 (55.56%) из 18 проб фекалий свободноживущих / бездомных кошек: *Cystoisospora felis* и *C. rivolta* (27.78%), *Giardia intestinalis* (5.56%), *Hydatigera taeniaeformis* (5.56%), *Toxocara cati* (16.67%), *Toxascaris leonina* (5.56%), *Trichuris vulpis* (5.56%). Ооцисты *Toxoplasma gondii* были обнаружены в 3 исследованных образцах фекалий (16.67%). Предусмотренные по плану программы молекулярно-генетические методы адаптированы к условиям лаборатории. Осуществлена запланированная на данный год закупка лабораторных материалов и оборудования.

В рамках темы "Современное состояние фауны вредителей сосновых пород Армении: видовой состав, оценка вредоносности и возможные меры борьбы" (рук. к.б.н. Г. Караган) для выяснения причин засыхания и увядания сосен был применен междисциплинарный подход, проведены комплексные исследования (энтомологические, грибковые, фитопатогенные) с использованием как классических, так и современных методов, в т.ч. методов дистанционного зондирования и мониторинга, которые являются совершенно новыми в Армении и позволяют расширить методологию исследования, получить более точные данные, выявить проблемы целевого объекта и найти пути их решения.

Изучены высохшие и засыхающие части сосен в Тавушской, Лорийской, Ширакской, Арагацотнской, Гегаркуникской и Котайкской областях. В Вайоц Дзорской и Сюникской южных областях выделены исследовательские площадки для работы в следующем году.

С объектов исследования (сосны) и мест их обитания собран обширный исследовательский материал, который полностью прошел стадию предварительных исследований, в результате которых выявлены фитопатогенные виды грибов-нематод, вызывающих заболевания, выяснен видовой состав и распространение некоторых вредителей сосны. Собранные образцы насекомых-вредителей зафиксированы и сохранены для дальнейших кариологических и молекулярных исследований.

В рамках темы "Разработка методики многокомпонентной оценки экологического состояния территорий управления водными бассейнами" (рук. к.б.н. М. Даллакян) в целях разработки методологии мультиметрической оценки экологического состояния территорий управления речными бассейнами изучен опыт стран ЕС, выявлены основные недостатки знания и в соответствии с требованиями Водной рамочной директивы ЕС определен ряд необходимых гидробиологических, гидрохимических и гидроморфологических параметров для выявления экологического состояния рек. Создана и периодически заполняется ГИС база данных, что позволяет проводить пространственный анализ полученных результатов и их картирование. Обработаны космические снимки, полученные со спутника Sentinel-2 космической программы ЕС – Copernicus, и получены данные по землепользованию и земельному покрову (LULC) бассейнов рек Агстев и Раздан в резолюции 10 м. Основываясь на данные карты, разработана сеть станций для полевых исследований, начатых в мае 2021 г. Во время сезонных полевых работ исследовано более ста гидробиологических, гидрохимических и гидроморфологических параметров для бассейнов рек Агстев и Раздан. Часть собранного материала полностью обработана. Выявлены все возможные эталонные участки бассейнов исследованных рек. Установлено, что для некоторых типов речных

участков эталонные условия отсутствуют. Около 500 экземпляров донных макробеспозвоночных и рыб отправлены в Германию и Грузию для дальнейшего ДНК-штрихкодирования и уточнения показателей биоразнообразия. Результаты работ говорят о выявлении новых видов донных макробеспозвоночных для данных бассейнов рек.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР “АРМБИОТЕХНОЛОГИЯ”

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Ген N-карбамоил-β-аланинамидогидролазы штамма *Rhizobium radiobacter* MDC 8606 путем модульного клонирования интегрировали в состав плазмиды pET28GG-LacZ. Трансформированием реципиентных клеток *E. Coli*, полученной плазмидной конструкцией, получен рекомбинантный штамм N-карбамоил-β-аланинамидогидролазы, ферментацией которого синтезирован, выделен и очищен рекомбинантный фермент. Исследована зависимость его активности от температуры и термостойкость рекомбинантной N-карбамоил-β-аланинамидогидролазы штамма *R. radiobacter* MDC 8606 (рук. к.б.н. А. Амбарцумян).

Установлено, что в процессе биосинтеза L-аргинин подвергается катаболизму с образованием мочевины, которая, накапливаясь в среде, в свою очередь препятствует дальнейшему синтезу L-аргинина. С целью получения некатаболизирующих L-аргинин мутантов подобран состав питательной среды, где в качестве источника азота и углеводов используется L-аргинин в концентрации 2 г/л. Получены мутанты, у которых синтезированный аргинин не подвергается катаболизму и накапливается в культуральной жидкости. При этом выход синтезированного L-аргинина увеличился на 10% (рук. к.б.н. А. Овсепян).

Исследовано действие некоторых производных фенилаланина, содержащих в боковой цепи группы с ненасыщенными связями, на рост штаммов бактерий *Pseudomonas* и *Xanthomonas*, проявляющих признаки множественной устойчивости к антибиотикам. Выявлен ряд небелковых аминокислот, подавляющих в различной степени рост указанных штаммов (рук. к.б.н. Н. Оганесян).

Изучено влияние различных концентраций m-фторфенилаланина (аналог L-триптофана) на рост штамма *Br. flavum* ATCC 14067 дикого типа и определена минимальная концентрация (5 мг/мл) аналога, ингибирующая рост культуры.

С помощью химического мутагенеза выделено 17 мутантов, устойчивых к m-фторфенилаланину. Методами сравнительного анализа по отношению к ауксотрофной по L-триптофану (*trp*-) тест-культуре отобрано 4 перспективных мутанта, которые в условиях глубинной ферментации в жидкой синтетической среде, содержащей 15% сахарозы и 5.5% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, синтезировали до 4 г/л L-триптофана (рук. к.б.н. Г. Аветисова).

Выявлены оптимальные условия экстракции высококачественного нерафинированного масла косточек винограда сортов Хиндогни и Арени пищевого и фармацевтического значения. Установлено, что при температуре 45-50°C, атмосферном давлении, в присутствии CO_2 -газовой подушки и постоянном перемешивании в течение 16 ч выход масла составил 9.5%. Показано, что масло косточек указанных сортов винограда содержит токоферолы 1.181 мг %, каротиноиды 3.2 мг %, витамины групп C, P, E, а жмых ценные свободные органические кислоты, такие как щавелевая 0.093 мг/мл, винная 3.105 мг/мл и лимонная 0.48 мг/мл и другие биологически активные вещества. Изучен спектр жирных кислот в составе масел образцов косточек винограда. Установлено, что в них присутствуют в основном: линолевая – 50.9, олеиновая – 36.4, пальмитиновая – 7.1, стеариновая – 3.2% и другие (в незначительных количествах) кислоты (рук. д.х.н. С. Дадаян).

С применением модельной реакции Дарзана синтезированы и изучены новые модифицированные стереохимически инертные хиральные катионные и анионные комплексы иона Co^{3+} . Химический выход небелковых аминокислот в виде рацематов в среднем составил 35%, а соотношение цис-/транс-изомеров – 1/7% (рук. к.х.н. А. Мкртчян).

Изучены азид-алкильные реакции циклоприсоединения и реакции кросс-сочетания Соногаширы с участием концевой алкильной группы аминокислотного остатка плоско-

квадратного комплекса никеля, образованного ионом Ni^{2+} с хиральным вспомогательным агентом ВРВ (бензилпропиламинобензофенон) и основанием Шиффа пропаргилаланина, для синтеза энантиомерно чистых небелковых (S)-аминокислот, а также новых потенциально биологически активных ди- и трипептидов на основе аминокислотного остатка небелковой аминокислоты (S)- α -пропаргилгаланина. В результате получены новые аминокислоты: (S)-2-амино-2-(2-хлоробензил)-5-фенилпента-4-инокислота, (S)-2-амино-2-(2-хлоробензил)-5-(4-толил)пент-4 инокислота, (S)-2-амино-2-(2-хлоробензил)-5-(4-фторфенил)пент-4-инокислота и их промежуточные комплексы (рук. к.х.н. З. Мардиян).

Разработан и запатентован усовершенствованный способ получения нуклеината натрия. Преимущество метода, по сравнению с известными аналогами, заключается в том, что в процессе экстракции при выборе $\text{pH} = 10.4$ исходного раствора концентрация нуклеината натрия в экстракте примерно на 60% выше, а в случае осуществления процесса сушки нуклеината натрия лиофилизацией на практике исключается его окрашивание (рук. к.х.н. А. Цатурян).

Изучен спектр антимикробного действия молочнокислых бактерий. Показано, что наибольшую ингибирующую активность в отношении различных серотипов кишечных палочек, выделенных из молочных продуктов питания (сыр, сметана, творог), проявляют штаммы *Lactobacillus helveticus* KG5, *L. acidophilus* 1991, *L. rhamnosus* 20-12, *Enterococcus faecium* KE5 и *Lactococcus lactis subsp. diacetylactis* (рук. к.б.н. К. Карапетян).

Изучен процесс микробного выщелачивания меди из руды (Каджаран) с концентрацией целевого металла 0.63–0.77%. Исследовано влияние плотности пульпы и эффективность извлечения меди при различных соотношениях сульфидного и оксидного образцов руды. Показано, что с увеличением содержания сульфидной руды от 4 до 16% в присутствии 4% оксидной руды повышается концентрация растворенной меди от 0.506 до 0.850 г/л. В то же время, по мере увеличения концентрации сульфидной руды от 4 до 16%, степень извлечения меди понижается от 90.3 до 64.6%, что объясняется осмотическим стрессом, вызванным у бактериальной культуры при высоких концентрациях пульпы (рук. д.б.н. Н. Варданян).

Из образцов воды оз. Севан выделены сине-зеленые водоросли родов *Microcystis*, *Anabaena*, *Synechocystis*, *Oscillatoria* и *Phormidium*. Методом газовой хроматографии изучен их жирнокислотный состав. Наиболее высокое содержание жирных кислот выявлено у штамма *Microcystis* sp. Этот штамм в наибольших количествах синтезирует гептадеценую (19.33%), стеариновую (7.53%) и ненасыщенную докозадиоуксусную (6.72%) кислоты. В целом, соотношение выявленных насыщенных жирных кислот к насыщенным составляет 50.02/ 49.98%, соответственно (рук. к.в.н. В. Гогинян).

Отобраны культуры молочнокислых бактерий *Lactobacillus delbrueckii* и *L. acidophilus*, синтезирующие значительные количества перекиси водорода (30-50 мг/л) и ингибирующие рост штамма кишечной палочки *E.coli* O157:H7. Показана возможность применения указанных лактобактерий в качестве естественных консервантов скоропортящихся продуктов питания (рук. д.б.н. Г. Оганесян).

Изучены физиолого-биохимические свойства 16 штаммов спорообразующих бактерий и 69 штаммов неспороносных бактерий, в т.ч. 25 молочнокислых культур, 21 штамм из рода *Pseudomonas* и 23 штамма фитопатогенных бактерий. Методом ауксаногрaфии выявлено усвоение различных источников углерода у 15 штаммов митоспорических грибов. Результаты исследований обобщены и внесены в характеристическую базу данных культур.

Изучено инсектицидное действие энтомопатогенных бактерий на насекомых отрядов чешуекрылых и жесткокрылых. На основании полученных результатов отобран активный штамм *Bacillus thuringiensis* MDC 2291, вызывающий 100% гибель личинок листоеда за 24 часа (рук. к.б.н. В. Багиян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Направленный синтез небелковых аминокислот и пептидов, обладающих потенциальной антихолинэстеразной активностью, и оценка их потенциала биоактивности” (рук. к.х.н. А. Дадаян) методом асимметрического миметического синтеза получены исходные аминокислотные (глицин (Ni^{II} -(S)-ВРВ-Gly (150 г), серин (Ni^{II} -(S)-ВРВ-

(R)-Ser (120 г), дегидроаланин (Ni^{II}-(S)-BPB-Δ-Ala (120 г)) комплексы. Путем присоединения к дегидроаланиновому комплексу нуклеофилов, содержащих фосфор или другие неорганические элементы, получены и выделены (в количестве до 5 г) энантимерно обогащенные небелковые аминокислоты. Методами ВЭЖХ, элементного и ЯМР-¹H анализов подтверждены строение, конфигурация и степень чистоты синтезированных соединений.

В рамках темы “Получение и применение инсектицидных препаратов и стимуляторов роста растений на основе штаммов *Bacillus thuringiensis*” (рук. к.б.н. С. Аветисян) проведены скрининг, сравнительная характеристика и генотипирование штаммов *B. thuringiensis*. Отобраны новые меланиногенные культуры *B. Thuringiensis*, на основе которых разработана безотходная и безопасная для окружающей среды технология, обеспечивающая одновременное получение в одном производственном цикле высокоэффективных инсектицидных препаратов и стимулятора роста растений.

В рамках темы “Применение бактериального меланина в качестве стимулятора роста и развития редких, лекарственных и высокодекоративных аборигенных видов растений” (рук. к.б.н. А. Овсепян) с помощью разработанной ферментационной среды и оптимизации условий культивирования меланиногенного штамма *B. thuringiensis* получен биологически активный бактериальный меланин с низкой себестоимостью, выход которого в процессе очистки повысился на 19%. В результате применения бактериального меланина наблюдалось улучшение морфологических и биохимических показателей декоративных и лекарственных растений.

В рамках темы “Переработка отходов пивного производства с применением одноклеточных зеленых микроводорослей” (рук. к.х.н. А. Цатурян) оценена эффективность переработки отходов, образующихся в результате производства пива, с использованием культур одноклеточных зеленых микроводорослей *Parachlorella kessleri*, *Chlorella vulgaris*, *C. protothecoides* и *Neochloris oleoabundans*.

В рамках темы “Моделирование и целевой синтез небелковых аминокислот и пептидов, являющихся потенциальными ингибиторами колагеназ и *in vitro* исследование их действия” (рук. к.х.н. Т. Саргсян) методом активированных эфиров синтезировано 7 новых дипептидов: (N-t-Boc-(S)-Ala-(S)-β-(N-imidazolyl-Ala, N-t-Boc-Gly-(S)-β-(N-imidazolyl-Ala, N-t-Boc-Gly-(S)-β-[4-fluorophenyl)-ethynyl)phenyl]-α-Ala, N-t-Boc-(S)-Ala-(S)-α-[4-brombenzyl-propargyl]-α-Ala, N-t-Boc-(S)-Ala-(S)-β-[4-(tert-butyl)phenyl)ethynyl)-phenyl]-α-Ala, (S)-Ala-(S)-[α-methyl-β(1-phenyl-1,2,3-triazol-4-yl)-α-Ala (14), N-t-Boc-(S)-Ala-(S)-α-propargyl-Gly, N-t-BOC-(S)-Ala-(S)-β-(3'-cyano-4,5,6,7-tetra-hydro-benzothiophen-2-yl-carbamoyl)-α-Ala). Методами Гейда и Брауна изучено влияние указанных пептидов на активность фермента коллагеназы.

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ГИДРОПОНИКИ им. Г. ДАВТЯНА

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Максимальный сухой вес листового и корневого сырья и содержание инулина в корнях цикория обыкновенного *Cichorium intybus* L. наблюдались у растений, выращенных на гравии, превосходя почвенные растения в 1.3, 2.3 и 2.0 раза, соответственно. Одновременно в листьях почвенных растений, в отличие от гидропонических, наблюдалось в 1.3-1.5 раза высокое накопление дубильных веществ.

Выяснено, что в гидропонических условиях предпосевная инокуляция семян сои препаратом “Ризобифит” НИИ сельского хозяйства Крыма достаточно эффективна. Вес зерен, полученных из инокулированных семян при 5-кратном снижении количества азота в питательном растворе, существенно не отличался от контроля, где обеспечивалось полное азотное питание. Количество стручков растений, инфицированных бактериями *Rhizobium*, превысило контроль примерно в 1.4 раза, но на 40 % наблюдалось повышение количества односемянных стручков. Биосинтез белка в зернах контрольного варианта проходил в 1.2 раза интенсивнее, что свидетельствует о необходимости увеличения дополнительного количества азота в питательном растворе на стадии созревания зерен.

Подтверждено, что беспочвенная культура создает оптимальные условия для высокой урожайности ревеня *Rheum rhabarbarum* L. (в 3 раза), формирования листьев (в 1.7 раза) и высокого содержания в них черешков (в 4 раза). Однако почвенные растения по содержанию моносахаридов в черешках на 40 % превышали гидропонические, а по содержанию щавелевой кислоты существенной разницы не наблюдалось. Отмечено, что в Араратской долине как в гидропонических, так и в почвенных условиях возможно проводить 7 сборов урожая ревеня.

В гидропонике растения ашваганды, полученные из черенков, сухим весом корня в 2.3 и 3.4 раза превосходили растения, полученные из семян, и почвенные растения. Биосинтез флавоноидов интенсивнее проходил в растениях, полученных из черенков, в то время как почвенные растения выделялись в 1.1-1.7 раза низким содержанием инулина. С точки зрения содержания дубильных веществ существенного различия не наблюдалось.

Из экспериментального сравнения различных гидропонических систем выяснено, что в течение вегетации водоструйная гидропоника способствовала высокой урожайности зеленой мизуны *Brassica juncea* var. *Nipposinica* (1.8-3.4 раза), формированию листьев (1.4-2.0 раза), интенсивному биосинтезу витамина С (1.1 раза) и фенольных соединений (1.5 раза). Наиболее высоким содержанием β -каротина (1.1-1.4 раза) выделялись растения, выращенные в глубоководной системе (DWC).

В органической гидропонике высокая урожайность кале *Brassica oleracea* var. *Sabellica* L. и салата *Lactuca sativa* var. *capitata* обеспечивалась при использовании максимальных доз навоза, где свежий вес растительного сырья превышал почвенный контроль: в случае кале 1.7-2.6, а салата – в 1.1-1.7 раз. В листьях кале биосинтез витамина С и β -каротина в 1.3-1.5 раз интенсивнее проходил в органической гидропонике, по сравнению с почвой. Однако по накоплению витамина С в салате значительных отличий не отмечалось, а накопление β -каротина на 10-20 % превышало почвенные растения.

Изучены качественные показатели и продуктивность ценной технической культуры медовой травы *Stevia rebaudiana* Bertoni, культивированной в почвенных и гидропонических условиях Араратской долины и Арцаха (с. Ханабад). Применение гидропонической технологии позволяет повысить урожайность медовой травы в 1.8 раза, по сравнению с почвенной, одновременно обеспечивая экологически наиболее безопасное растительное сырье с высоким содержанием дитерпеновых гликозидов, экстрактивных веществ и полезных минеральных макро- и микроэлементов.

Выявлено, что селен биотрансформируется из неорганического состояния в органическое через редис *Raphanus sativus* L.. По предварительным результатам при обеспечении в питательном растворе 250, 500, 1000 мкг селена содержание его в растении увеличивается на 0.3, 0.45, 0.72 мкг/100 г, соответственно, а в растительном сырье у контрольного варианта селен не был обнаружен.

Изучено влияние разных субстратов на рост дуба *Quercus* L. и японской софоры *Styphnolobium japonicum* в гидропонических и почвенных условиях Араратской долины. В обоих случаях наилучшим субстратом был черный шлак. В условиях Араратской долины годовой прирост высоты и диаметра ствола кипариса *Cupressus* L. превысил эти показатели в условиях Дилижана в 6.8 и 1.2 раза, соответственно. Изучение плотности посадки трехлетних саженцев можжевельника (10, 12, 14 растение/м²) показало, что дендрометрические показатели существенно не различались (рук. чл.-к. С. Майрапетян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

Исследованы эффективность и перспективность выращивания моринги масличной *Moringa oleifera* Lam. в беспочвенных и почвенных условиях Араратской долины. Определены закономерности накопления биомассы моринги в разных условиях выращивания (почва и гидропоника). Выяснено, что при использовании гидропонической технологии можно обеспечить 5, а в почвенной культуре – 4 сбора листьев. В исследованиях возможности оптимизации среды беспочвенного выращивания моринги выявлено, что гидропонические субстраты (вулканический шлак, гравий и их смесь) существенно не повлияли на урожайность листьев, но в 1.5-1.8 раз превысили почвенные растения по массе сухих листьев с одного растения. В результате биохимических анализов листьев выяснено, что почвенные растения

выделялись наивысшим содержанием дубильных веществ и флавоноидов, в то время как в растениях, выращенных в смеси вулканического шлака и гравия, наблюдалось высокое содержание фенольных кислот (рук. к.б.н. А. Акопджанян).

ИНСТИТУТ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Изучение долгосрочного воздействия космических частиц высокой энергии на транскриптом миокарде мышей выявило изменения в экспрессии 12 генов, ассоциированных с сердечными, легочными и метаболическими заболеваниями. В отличие от гамма-излучения, эти изменения нелинейны и наибольший эффект наблюдается в условиях сверхнизких и низких доз.

Анализ данных секвенирования внеклеточной ДНК циркулирующих экзосом показал, что содержание митохондриальной ДНК является биомаркером стресса, воспалительных процессов, воздействия микрогравитации и радиации у космонавтов (рук. д.б.н. А. Аракелян).

Исследована зависимость жизнеспособности опухолевых и нормальных клеток человека от уровня индуцированных одонитевых и двунитевых повреждений ДНК. Показано, что опухолевые клетки крови человека сохраняют жизнеспособность при более высоком (в два раза) уровне повреждений ДНК, чем здоровые клетки, что связано с более эффективным процессом репарации повреждений двухцепочечной ДНК в опухолевых клетках (рук. к.б.н. Н. Бабаян).

Изучение неопластических клеток при хроническом лимфолейкозе показало, что активация циркулирующих моноцитов и Т-клеток ассоциирована с количеством неопластических клеток и применяемой терапией.

Тканевые нейтрофилы больных семейной средиземноморской лихорадкой мигрируют обратно в костный мозг, а не разрушаются в тканях, что объясняется тем, что огромные притоки нейтрофилов не вызывают иммуно-опосредованного повреждения тканей. Впервые описана повышенная чувствительность мутированной пириновой инфламмы к модификациям цитоскелета в отсутствие патогенов (рук. к.б.н. Г. Манукян).

In silico исследование влияния колхицина и его аналогов на димеризацию тубулина показало, что взаимодействие лигандов в сайте связывания колхицина приводит к снижению энергии связывания между субъединицами тубулина и дестабилизации димера (рук. д.б.н. К. Назарян).

С применением методов генной инженерии и электрофизиологии выявлены разнообразные типы дисфункциональных фенотипов 23 мутаций клинической значимости гена *KCNB1*, связанные с инфальтильными и эпилептическими энцефалопатиями. Данные указывают, что функциональные дефекты в *KCNB1* можно сгруппировать в следующие основные категории: функциональные нарушения стробирования и селективности каналов; дефицит траффикинга белков; полная потеря канальной функции; варианты с доминирующим отрицательным действием на белок дикого типа; мутации с усилением функции (gain of function) (рук. к.б.н. В. Варданян).

В результате раскопок, проведенных в неолитическом памятнике Хостун в регионе Вайоц Дзор Армении, обнаружены многочисленные ископаемые кости, керамические изделия и каменные орудия труда. На основании таксономического состава костного материала, микроскопических изменений поверхности костей, а также обилия керамики и каменных орудий труда можно сделать вывод о том, что Хостун служил стоянкой древнего человека (рук. д.б.н. Л. Епископосян).

С применением полногеномного анализа охарактеризованы механизмы устойчивости к антимикробным препаратам и потенциал вирулентности наиболее проблемных клинических штаммов шигелл. Определена их принадлежность к известным сиквенс-типам, что важно для выявления клонов высокого эпидемического риска (рук. к.б.н. А. Седракян).

Клинические изоляты нетифоидных сальмонелл характеризуются высокой активностью эффлюкс системы, что указывает на риск формирования фенотипа множественной лекарственной устойчивости (МЛУ). Полногеномный анализ клинических изолятов выявил 7

типов интегронов 1-го класса и установлено их значение в формировании МЛУ (рук. к.б.н. А. Седракан).

Изучены физико-химико-структурные свойства пептидов с противовирусной активностью в базе данных антибактериальных пептидов. Результаты послужат основой для разработки новых пептидов с противовирусной активностью (рук. к.б.н. О. Закарян).

Впервые описаны выживаемость и репликация вируса африканской чумы свиней (АЧС) в естественных условиях у четырех филогенетически разных организмов (*Paramecium caudatum*, *Dendrobaena alpine*, *Aedes aegypti* и *Xeropicta derbentina*). Подчеркнута важность изучения беспозвоночных для понимания выживания, распространения и передачи вируса АЧС в естественных популяциях с потенциалом зоонозной передачи (рук. д.б.н. З. Каралян).

В рамках поиска новых веществ естественного происхождения для борьбы со старением обнаружены уникальные свойства белкового экстракта, извлеченного из виноградной улитки, что позволит использовать его в качестве естественного, эффективного средства против старения (рук. к.б.н. Г. Цаканова).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

Выявлены значительные различия в экспрессии генов на уровне генома в зависимости от соматических или наследственных мутаций в генах *BRCA1* и *BRCA2*, которые характеризуются дисрегуляцией различных биологических функций, фенотипическими различиями и вариабельностью экспрессии генов-ингибиторов PARP (рук. д.б.н. А. Аракелян).

Разработана глубокая нейронная сеть для предсказания результатов органических химических реакций на основе модели машинного обучения, используемой для языкового перевода с точностью 91%. Собрана база данных органических реакций (900 000 реакций). На основе полученной модели построена модель прогнозирования метаболических реакций, в которой применен подход передачи знаний. Составлена база данных метаболических реакций, состоящая из 11 670 реакций (рук. к.б.н. Н. Бабаян).

Изучение противовирусного действия различных ингибиторов клеточного метаболизма на вирус африканской чумы свиней показало, что ингибитор биосинтеза пиримидинового фермента дигидрооротатдегидрогеназа, бреквинар, снижает титр вируса примерно в 10 000 раз. На основании полученных результатов создана компьютерная модель скрининга для дигидрооротатдегидрогеназы, проведен виртуальный скрининг около 500 тысяч соединений, изучено противовирусное действие 28 ведущих соединений на ДНК и РНК вирусы.

Разработан метод масштабного калориметрического скрининга химических библиотек, с помощью которого протестирована библиотека из 90 флавоноидов. Тест выявил новый флавоноид – кемпферол, который обладает противовирусной активностью против вируса африканской чумы свиней (рук. к.б.н. О. Закарян).

Иммунные комплексы (ИК), содержащие вирус простого герпеса 1 типа (ВПГ-1), обнаружены и изолированы у больных ревматоидным артритом (асимптоматичных по ВПГ-1). ВПГ-1 – положительные большие ИК проявили подавляющий эффект на фагоцитарную активность нейтрофилов, что можно рассматривать как эффективную стратегию уклонения от атак со стороны иммунных клеток. Малые ИК, содержащие ВПГ-1, оказывали TLR2-зависимое прооксидантное действие на нейтрофилы. Предварительно можно сделать вывод, что бессимптомно протекающая ВПГ-1 инфекция может усиливать хроническое воспаление при ревматоидном артрите (рук. к.б.н. Г. Манукян).

Проведены исследования по молекулярному моделированию третичной структуры домена B30.2 и изучению динамики его взаимодействия с белками каспаза-1 и про-ИЛ-1 β с целью уточнения роли данного взаимодействия в аутовоспалительных процессах и в патогенезе семейной средиземноморской лихорадки. Идентифицированы химические соединения, оказывающие модулирующее действие на образование указанных комплексов (рук. к.б.н. Г. Аракелов).

ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ им. Л. ОРБЕЛИ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Продолжены эксперименты с перфузируемым мозгом лягушки методом внутриклеточного отведения активности нейронов МРФ, проецирующихся к шейному и поясничному отделам спинного мозга, при раздражении передней ветви вестибулярного нерва и аурикулярной области коры мозжечка. Выявлено, что только часть ретикулярных нейронов, тормозящихся при стимуляции аурикулярной области коры мозжечка, посылает аксоны к вышеуказанным отделам спинного мозга (рук. ч.-к. Л. Манвелян).

Проведена разработка электронных устройств для онлайн-регистрации нейронных реакций с целью выяснения синаптических механизмов активности вестибулярных нейронов головного мозга крыс (после нейродегенерации в результате односторонней вестибулярной лабиринтинэктомии) (рук. д.б.н. В. Саркисян).

Исследована пластичность синапсов мозга на моделях нейродегенеративных болезней специфического и неспецифического происхождения в условиях протекторного воздействия и отведения активности одиночных нейронов (рук. д.б.н. Дж. Саркисян).

Изучены различные терапевтические агенты для выявления их возможного нейропротекторного влияния на морфофункциональное состояние различных областей мозга крыс на экспериментальных моделях нейродегенеративных заболеваний, таких как болезни Паркинсона и Альцгеймера. На основании анализа морфогистохимических данных на модели болезни Паркинсона выявлено нейропротекторное влияние бактериального меланина. Проведено детальное клеточное и субклеточное исследование динамики развития повреждения печени экспериментальных мышей под воздействием яда кавказской гюрзы. Результаты исследования позволяют предложить меры по гепатопротекции жертв при укусах гюрзы (рук. д.м.н. Т. Гевондян).

Показана эффективность использования “Биоскопа” для неинвазивной оценки возможности использования ряда противосудорожных препаратов при купировании эпилептиформных состояний организма крыс (рук. д.б.н. Р. Саркисян).

Изучена пейсмекерная электрическая активность миоэлектрического среднего локуса обеих маточных труб у крыс как в норме, так и при изоляции от соседних областей. Выявлены значительные различия в величинах параметров автоматизма между отмеченной зоной и крайними отделами (овариальная и цервикальная) фаллопиевых труб. В среднем сегменте органов представлены более высокие значения характеристик электрической активности (рук. д.б.н. К. Казарян). Разработаны и усовершенствованы методики по децеллюляризации различных органов и тканей, в частности получение кожных, печёночных, почечных и кишечных децеллюляризованных скаффолдов методами перфузии и агитации, а также дана их морфологическая оценка (иммуногистохимия) с определением остаточной ДНК (рук. к.б.н. З. Карабекян).

Изучены антиноцицептивные потенциалы различных физиологически активных соединений животного и растительного происхождения. Исследована анальгетическая активность интактных ядов пяти различных кобр и гюрзы и ядов с ингибированной ферментативной активностью с использованием поведенческих тестов формалина и горячей плиты. Все изученные яды кобр показали значительное антиноцицептивное действие (рук. к.б.н. А. Восканян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Оценка эффективности применения бактериального меланина в качестве терапевтического агента для лечения болезни Паркинсона” (рук. к.б.н. М. Даниелян) проведен подбор животных по поведенческому стереотипу, т.к. в зависимости от поведенческого стереотипа у спокойных и агрессивных животных болезнь Паркинсона развивается по-разному.

В рамках темы “Разработка и внедрение новейших методов производства сывороток против ядов гадюковых” (рук. д.б.н. Н. Айвазян) проведен подробный анализ различных протоколов для схемы иммунизации лошадей. Определены точные значения летальных доз

для различных фазовок яда для иммунизации, а также приобретены ветеринарные анализаторы для биохимического анализа крови иммунизированных лошадей и определения титра антител.

ИНСТИТУТ БИОХИМИИ им. Г. БУНЯТЯНА

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Изучены влияние аминокислотного комплекса (гамма-аминомасляная кислота, глутамин, β -аланин и этаноламин-О-сульфат) на уровень глюкозы и некоторые параметры свертывания крови. При экспериментальном диабете у крыс через пять дней после ежедневной инъекции этого комплекса уровень глюкозы в крови падает в 4 раза. Замедляется рекальцификация, уменьшается протромбиновое и тромбиновое время, снижается уровень фибриногена. Аминокислотный комплекс, помимо нейтрализации гипергликемического эффекта, обладает также противосвертывающей активностью и может использоваться в качестве регулятора системы свертывания крови (рук. к.б.н. З. Паронян).

Выявлена и обоснована термостабильность ассоциатов и комплексов, что расширяет области их применения (рук. к.б.н. Р. Симонян).

Исследовано воздействие спирта и аминокислотной смеси на поведенческие реакции и гистологию мазков крови и поджелудочной железы у крыс с экспериментальной моделью аллоксанового диабета (рук. к.б.н. И. Саакян).

В плазме крови пациентов с сахарным диабетом 2 типа выявлено увеличение активности АДА2 у инсулинзависимых и независимых больных, также отмечены различия у мужчин и женщин. Выявлены различия у беременных в норме и при высоком содержании фибриногена, что является следствием уменьшения активности АДА2 (рук. к.б.н. Е. Саркисова).

Совместно с Медицинским центром “Маралик” изучена взаимосвязь между гликемическим статусом и метаболизмом лейкоцитов периферической крови у пациентов в возрасте 18-80 лет, включая сахарный диабет 2 типа, переболевших COVID-19, а также у здоровых лиц после первой и второй вакцинации (при использовании разных вакцин).

В сотрудничестве с ЕГМУ изучено влияние химиотерапевтического режима доксорубин/циклофосфамид на сердечно-сосудистую систему, поджелудочную железу и лейкоциты периферической крови здоровых крыс. Выявлен защитный эффект триметазидина предуктала против вызванной доксорубицином/циклофосфамидом сердечно-сосудистой токсичности и стимулирования перекисного окисления липидов и аргиназы в поджелудочной железе и лейкоцитах (рук. к.б.н. Н. Алчуджян).

Индукцированные под действием УФ-лучей и электрического тока свободные радикалы интенсифицируют перекисное окисление липидов и изменяют проницаемость мембран. Это приводит к падению сопротивления или нарушению целостности мембраны.

В сотрудничестве с ЕГМУ и Университетом Тюбингена изучено влияние лозартана на нейрогенез, улучшение памяти и движение клеток у трансгенных мышей с болезнью Альцгеймера (рук. к.б.н. Т. Сеферян).

Геморфин-7 (Н7) снижает уровень глюкозы в крови у диабетических крыс, активируя μ -опиоидные рецепторы и стимулируя высвобождение β -эндорфина из гипофиза в общий кровоток. Несмотря на некоторые различия в аминокислотном составе, LVV-геморфин-3 и Н7 оказывают противодиабетическое действие по одним и тем же механизмам, которое более выражено у LVV-геморфина-3. Глюкозопонижающий эффект LVV-геморфина-3 при использовании совместно с антагонистом дипептидилпептидазы 4 ситаглиптином более выражен, чем эффект каждого по отдельности (рук. к.б.н. Ф. Саруханян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

Синтезированы двухслойные альбуминовые частицы, содержащие ингибитор ксантиноксидоредуктазы и новый противовоспалительный активатор фосфорибозилпирофосфат синтазы-1. Определен Z-потенциал этих частиц (рук. к.б.н. К. Даниелян).

ОТДЕЛЕНИЕ ХИМИИ И НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Академик-секретарь академик Тавадян Левон Агасиевич

Ученый секретарь к.т.н. Гаспарян Лусине Альбертовна

В состав отделения входят институты химической физики им. А. Налбандяна (ИХФ), общей и неорганической химии им. М. Манвеляна (ИОНХ), геологических наук (ИГН), геофизики и инженерной сейсмологии им. А. Назарова (ИГИС), Научно-технологический центр органической и фармацевтической химии.

В составе отделения числятся 5 академиков, 5 членов-корреспондентов и 19 иностранных членов НАН РА.

В отчетном году отделением было проведено 4 общих и 3 расширенных собрания, 8 заседаний бюро отделения.

На годичном общем собрании отделения 23 апреля (дистанционно) были заслушаны отчеты академика-секретаря отделения академика Л. Тавадяна и директоров институтов о научной и научно-организационной деятельности за 2020 г.

На общих и расширенных собраниях отделения были обсуждены, избраны и представлены на рассмотрение Президиума НАН кандидатура академика Л. Тавадяна на должность академика-секретаря Отделения химии и наук о Земле и новый состав бюро отделения. Был обсужден и утвержден годичный отчет редакционной коллегии издания “Известия НАН РА. Науки о Земле”. Обсуждена и представлена на рассмотрение Президиума НАН кандидатура члена-корреспондента Г. Данагуляна на должность главного редактора “Химического журнала Армении”.

Были заслушаны и одобрены научные доклады директоров ИГН и ИГИС д.г.н. Х. Меликсетяна и к.г.н. Дж. Карапетяна “Современное состояние и развитие научных исследований в области сейсмологии и инженерной сейсмологии в НАН РА”, директора Научно-технологического центра органической и фармацевтической химии д.х.н. А. Арутюняна “Современное состояние и развитие поиска новых препаратов в Научно-технологическом центре органической и фармацевтической химии НАН РА”, директора ИОНХ к.т.н. К. Григоряна “Комплексный подход к производству меди и переработке соединений серы в Республике Армения, предлагаемый ИОНХ”.

На заседаниях бюро отделения были обсуждены и утверждены заявки на финансирование научных учреждений отделения по программе базового финансирования научной и научно-технической деятельности “Сохранение и развитие инфраструктуры”; государственные целевые программы на 2022 г.; рабочий план отделения на 2021 г. и распределение бесплатных мест аспирантуры и докторантуры на 2021/2022 уч. гг., очных и заочных бесплатных мест аспирантуры на 2022/2023 уч. гг.; заявки на закупку оборудования, предусмотренных в рамках программ “Улучшение насыщенности и модернизации институтов НАН РА” и “Обслуживание, перевооружение научного оборудования, приобретение веществ для научных исследований, выполнение непредвиденных срочных расходов институтов НАН РА”; новый состав ученого совета ИГИС. Заслушана и одобрена публикация монографии ведущего научного сотрудника лаборатории геологической информации ИГН Арш. Авагяна “Изученность распространения и развития опасных экзогенных процессов и явлений и их воздействия на транспортные коммуникации горных стран (на примере Южного Кавказа и Центральной Азии)”. Обсуждены и утверждены кандидатуры директоров Научно-технологического центра органической и фармацевтической химии, ИОНХ, ИГН, ИГИС, соответственно А. Арутюняна, Н. Князяна, Х. Меликсетяна и Дж. Карапетяна как уполномоченных представителей институтов.

При непосредственном участии отделения организована лекция академика РФ, члена Европейской академии В.П. Ананикова по теме: “Универсальная теория катализа – от А.А. Баландина до наших дней”.

Обсуждены и утверждены финансирование научных учреждений по базовому финансированию научной и научно-технической деятельности по программе “Сохранение и

развитие инфраструктуры”; государственные целевые программы на 2021 г.; новый состав редакционной коллегии “Химического журнала Армении”; новая структура Института химической физики им. А. Налбандяна НАН.

В отчетном году учреждениями отделения опубликовано 149 статей: в рецензированных журналах – 139 (90 – за рубежом), в материалах научных конференций – 10 (все – за рубежом), 62 тезиса (55 – за рубежом), 10 монографий (4 – за рубежом), получен 1 патент.

В институтах отделения были защищены 9 кандидатских и 1 докторская диссертации.

Отделение приняло активное участие в проведении годичных отчетных собраний институтов отделения и обсуждении научных результатов.

ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ им. А. НАЛБАНДЯНА

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

На основе численного ценностного метода предложен новый критерий критических состояний химических систем, посредством которого очерчены пределы воспламенения нетепловой природы горючей смеси водорода с кислородом.

Построены расширенные кинетические модели антиоксидантного действия токоферолов, входящие в семейство витамина Е, реакции окисления в модельного липида – метиллинолеата, для выявления причин отличительного действия в зависимости от исходных условий.

Методом газожидкостной хроматографии изучены реакции селенорганического соединения – дифенилселеноксид и его серосодержащего аналога – дифенилсульфоксида с гидропероксидом кумола.

Методом ИК спектроскопии идентифицированы продукты реакций дифенилселеноксид и дифенилселенида с гидропероксидом кумола. Предложен химический механизм антипероксидного действия исследуемых селенорганических соединений (рук. ак. Л. Тавадян).

Экспериментально исследованы реакции фотокаталитического разложения метиленового голубого на нанодиоксиде титана, допированном различными количествами оксида вольфрама. Показано, что повышенная каталитическая активность фотокатализатора не может быть объяснена только образованием и реакциями гидроксильных радикалов ОН. Учитывая, что WO₃ известен как агент переноса атомов кислорода в реакциях окисления, сделан вывод, что молекулярный кислород участвует в окислительном процессе также через механизм трансфера атома кислорода на субстрат (рук. ак. Л. Тавадян).

Квантово-химическими расчётами с использованием гибридных методов B3LYP и M06-2X (базисные функции 6-31G(d,p)) теории функционала плотности (DFT) количественно выявлены реакционные центры фолиевой кислоты, ответственные за её антиоксидантную активность. Использованы два антиоксидантных механизма перенос атома водорода (HAT) и последовательные депротонизация и перенос электрона (SPLET). Характерные термодинамические параметры – энтальпия диссоциации химической связи (BDE), потенциал ионизации анионов (IP) и энтальпия протонизации (PDE), рассчитаны в газовой фазе (рук. ак. Л. Тавадян, д.х.н. С. Арсентьев).

Предложен новый формально-кинетический подход описания диффузии в неидеальных многокомпонентных системах. Для специальных случаев разработан подход переменных стехиометрических векторов. Выделены условия согласования полученных уравнений с принципом максимума энтропии (рук. к.ф.-м.н. Г. Саргсян).

В двухсекционном кварцевом реакторе в струевых условиях при соотношениях 1:1, 1:2, 1:3 и 1:4 пропана и кислорода в газовой смеси и температурах 350÷390°C исследована зависимость области отрицательного температурного коэффициента (ОТК) скорости реакции в стабилизированном холодном пламени пропана от исходного состава пропан-кислородной смеси. Экспериментально показано, что обогащение исходного состава кислородом приводит к сужению области ОТК и уменьшению скорости горения.

С использованием гибридного метода B3LYP теории функционала плотности (DFT) и композитного метода CBS-QB3 построена диаграмма энтальпий, отражающая поверхности

потенциальной энергии реакционной системы C_2H_4-O-H . Показано, что присоединение атома водорода к этилену с образованием этильного радикала происходит через образование Ван-дер-Ваальсового комплекса. Взаимодействие этильного радикала с атомом кислорода приводит к образованию этоксильного радикала. Получена детальная энергетическая диаграмма мономолекулярных реакций распада и изомеризации этоксильного радикала (рук. д.х.н. С. Арсентьев).

В рамках сложного вероятностного процесса, удовлетворяющего стохастическому дифференциальному уравнению типа Ланжевена-Шредингера, исследована задача о двух связанных квантовых осцилляторах, погруженных в случайную среду, что является удобной моделью для описания химически реагирующего двухкомпонентного газа. В рамках этой модели построена квантовая термодинамика, исходя из первых принципов квантовой механики. Впервые было доказано, что квантовая система, взаимодействуя со своим случайным окружением, создает так называемое квантованное окружение (рук. д.ф.-м.н. А. Геворгян).

С помощью вычислительного метода исследования реакции окисления метана при разных температурах и при разных количествах добавок оксида серы (IV) установлено, что в суммарном процессе важную роль играет реакция между оксидом серы (IV) и носителем цепи пероксирадикалом.

Квантово-химическими расчетами исследованы потенциальные поверхности и энергетические состояния возможных путей конверсии этилоксирадикала (C_2H_5O).

Изучением реакции окисления пропан-бутановых смесей в области холодных пламён установлено, что значения максимальной скорости реакции и значения интенсивности холодного пламени аддитивны по составу, а уменьшение времени задержки реакции превышает значение в области аддитивности на 8-10%.

Для получения системы ZnO/SiO_2 , используемой как катализатор реакции окисления пропана, поверхность SiO_2 была модифицирована ZnO с использованием методов золь-гель (ЗГ) и химической транспортной реакции (ХТР). Изучением особенностей микроструктуры поверхности подтверждено, что в случае ХТР поверхность более однородна и приобретает парамагнитные свойства при вакуумно-термообработке, что приводит к усилению каталитической активности.

Смоделирована динамика слабых ударных волн, возникающих при низкотемпературном окислении водорода и пропана в присутствии комплекса молекула воды + отрицательный ион хлора на поверхностных активных центрах (рук. д.х.н. П. Гукасян).

Электротермографическими исследованиями установлено, что малые добавки (1%) водорода к метану или кратковременный (0.05 с) начальный контакт NiO с водородом резко ускоряют реакцию восстановления NiO метаном, протекающую со значительным периодом индукции. Согласно данным микроскопических (SEM/EDS) исследований поверхности образцов, описанное явление связано с быстрым образованием большого числа никелевых зародышей при контакте с водородом, в результате чего последующее восстановление метаном не требует определенного индукционного интервала для накопления достаточной концентрации зародышей. Именно эти быстро сформировавшиеся зародыши никеля на поверхности NiO ответственны за быстрое разложение метана и обусловленное этим ускорение реакции восстановления. Как показали независимые эксперименты, разложение метана на чистом металлическом никеле (свежеприготовленном) происходит примерно на 2-3 порядка быстрее, чем на NiO .

С применением высокоскоростного сканирующего электротермографа HS SET-3 исследованы кинетические закономерности восстановления оксида никеля водородом/метаном в условиях линейного нагрева ($V_n = 1 \div 1000$ K/s) в диапазоне температуры $T = 800-1100^\circ C$. Показано, что зависимость глубины превращения от времени имеет S-образную форму, типичную для топохимических процессов. Установлено, что в зависимости от скорости нагрева и давления газа-восстановителя процесс восстановления может протекать либо в стадии прогрева (неизотермические условия), либо после достижения максимальной температуры (изотермические условия).

Изучена возможность получения медно-никелевых мелкозернистых сплавов с помощью синтеза горением растворов с использованием в качестве исходных материалов нитрата меди, полученного из отходов оксида меди (в основном Cu_2O), нитрата никеля и лимонной кислоты (в качестве восстановителя). Для обеспечения необходимой калорийности реакции использовался нитрат аммония. Определены оптимальные условия получения медно-никелевых сплавов с мольным соотношением $\text{Cu/Ni} = 2/1$ и $\text{Cu/Ni} = 1/1$ (рук. чл.-к. С. Харатян).

Впервые в гидридном цикле изучены условия формирования одного из наиболее широко изученных и перспективных представителей семейства MAX-фаз на основе титана: гексагонального Ti_3AlC_2 . Установлены оптимальные параметры процесса формирования этой фазы: при температуре 1000°C и длительности 6 часов выход основной фазы составляет 80%, а при температуре 1300°C и длительности 1 час 89%. Впервые для этого использован ГЦК карбогидрид состава $\text{TiC}_{0.67}\text{H}_{0.31-0.39}$.

Впервые для синтеза азотсодержащей MAX-фазы в качестве исходного материала использованы гидридонитриды $\text{TiN}_{0.15-0.19}\text{H}_{1.5}$ с ГПУ кристаллической структурой, синтезированный методом СВС, и алюминид Ti_2Al , синтезированный методом ГЦ. Установлены оптимальные параметры синтеза однофазного Ti_2AlN : температура 1050°C и выдержка 1 час. Впервые MAX-фаза Ti_2AlN получена методом СВС при горении алюминида Ti_2Al в азоте и показано, что формирование синтезированных MAX-фаз в ГЦ протекает по твердофазному механизму (рук. д.т.н. С. Долуханян).

Получены аналитические выражения, основанные на теории Друде, описывающие диэлектрическую проницаемость металлооксидных полупроводников, легированных металлами, в инфракрасном спектре. В частности, выражения для действительной и мнимой частей комплексной диэлектрической проницаемости ZnO (Ga: ZnO), легированного Ga, применимые в ближнем и среднем инфракрасном спектре, позволяют определить функциональную зависимость комплексной диэлектрической проницаемости от концентрации легирования, подвижности и эффективной массы электрона. Полученные значения диэлектрической проницаемости были использованы для исследования плазменных свойств сферических наночастиц Ga: ZnO радиусом 25 нм с помощью электростатического приближения и численного моделирования на основе метода конечных элементов (рук. к.ф.-м.н. М. Ераносян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

Частичным окислением наноразмерных карбидов переходных металлов (молибден, вольфрам) получены наноксиды этих металлов, которые проявили высокую каталитическую активность в реакции окисления сероорганических соединений. Данные катализаторы перспективны для обессеривания дизельного топлива в мягких условиях (рук. к.х.н. Р. Мнацаканян).

Исследованы пределы применимости известных в литературе моделей для расчёта газофазного окисления пропана. Показано, что модифицированная модель NUIGMech1.1 соответствует экспериментальным данным (рук. д.х.н. С. Арсентьев).

Для получения карбидов бора и кремния с бамбукоподобной микроструктурой и заданными физико-механическими свойствами и выявления эволюции микроструктуры карбидов исследованы закономерности горения исходных систем $\text{B}_2\text{O}_3\text{-Mg-C-MgB}_{12}$ и $\text{Si-C-политетрафторэтилен (PTFE)}$. Горение смеси Si-C-PTFE позволило получить однофазный бета-карбид кремния с частицами кубической формы до 200 нм. При горении смеси $\text{B}_2\text{O}_3\text{-Mg-C-MgB}_{12}$ в качестве целевого продукта образовался карбид бора, а микроструктурный анализ свидетельствовал об образовании довольно однородного порошка карбида бора с размером частиц до 300 нм. В оптимальных условиях, выбранных в результате экспериментов, синтезировались опытные партии (по 50 г) карбидов бора и кремния для консолидации методом искрового плазменного спекания.

Однофазные мелкодисперсные порошки высокоэнтропийного сплава (ВЭС) MnFeCoNiCu и высокоэнтропийного оксида (MnFeCoNiCu)O синтезированы методом горения раствора с использованием соответствующих нитратов металлов в качестве источника металла и окислителя, а также аланина, глицина, лимонной кислоты в качестве

восстановителей. Нитрат аммония использовался в качестве вспомогательного окислителя для увеличения энтальпии реакции. Выявлено, что при использовании глицина в качестве восстановителя конечный материал более мелкозернистый из-за более низкой температуры горения. В зависимости от количества восстановителя в исходной смеси наблюдались нижний и верхний концентрационные пределы горения. Продукты горения, полученные во всем диапазоне, характеризуются выраженными магнитными свойствами.

Механизм взаимодействия в неактивированных и механически активированных многокомпонентных смесях $\text{Al} + \text{Co} + \text{Ni} + \text{Fe}$ и $\text{Al} + \text{Co} + \text{Ni} + \text{Fe} + \text{Cr}$ исследован при высоких скоростях нагрева ($V_n=100-2600^\circ\text{C}/\text{мин}$; $T_{\text{max}}=1300^\circ\text{C}$) с помощью высокоскоростного температурного сканера (HSTS). Установлено наличие одностадийного экзотермического взаимодействия для обеих смесей. Влияние скорости нагрева на поведение взаимодействия в неактивированных и механоактивированных смесях показало, что можно достичь полноты образования высокоэнтропийных сплавов при определенных условиях (рук. к.х.н. С. Айдинян).

Изучено влияние механо-ультразвуковой активации на механизм взаимодействия в смеси Ni-Al при высоких скоростях нагрева. Показано, что в отличие от неактивированной смеси, при которой имеет место только образование NiAl , в активированных смесях наблюдается поэтапное образование фаз Ni_3Al и NiAl (рук. к.х.н. С. Абовян).

Модернизированы имеющиеся в лаборатории 3- и 10-литровые СВС реакторы. Согласно техническому заданию изготовлена и смонтирована вакуумная печь, которая снабжена панелью управления, контроля и регистрации процесса нагрева (компьютерное управление параметрами процесса и регистрация тепловых эффектов процесса). В модернизированном реакторе изучены и установлены параметры синтеза гидридов титана и циркония, определены оптимальные условия их синтеза. В режиме СВС синтезированы опытные партии (по 300 г) этих гидридов. Рентгенофазовым, химическим и ДТА анализами установлено, что по содержанию водорода эти гидриды соответствуют установленным стандартам: 4.01 масс.% H_2 для TiH_2 и 2.14 масс.% H_2 для ZrH_2 . Эти гидриды были использованы для синтеза интерметаллидов (Ti_3Al , Zr_3Al) методом ГЦ (рук. к.х.н. Н. Агаджанян).

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ им. М. МАНВЕЛЯНА

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Основываясь на интенсивности светопоглощения в ультрафиолетовой области, в разбавленных водных растворах синтезировано новое устойчивое во времени β -ядро полиоксиванадата алюминия. Методами физико-химического анализа установлены оптимальная кислотность образования данного полиоксиванадата, состав внутренней и внешней координационной сферы изомолярных серий и насыщения. Выявлено, что основность полиоксиванадата алюминия равна 6-ти и её можно представить $(\text{HO})_6[\text{H}_3\text{Al}^{\text{III}}\text{V}_6\text{O}_{18}]$ формулой. Установлены оптимальные концентрационные условия и состав полиоксиванадата алюминия с основным красителем кристаллическим фиолетовым (рук. к.х.н. Э. Айриян).

Синтезированы низкотемпературные совместно обжигаемые керамические материалы (LTCC) на основе эвтектики системы борат бария – силикат бария и изучены их электрофизические свойства. Полученные образцы керамических и стеклокерамических материалов обладают значениями диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь на уровне $5\div 9$ и $<1.5 \cdot 10^{-4}$, соответственно (рук. к.т.н. А. Костанян).

С целью выявления процессов, происходящих в течение термообработки и способствующих получению композитных материалов, проведены химический, рентгенографический, ИК-спектрометрический и термический анализы отходов цеолита, перлита, туфа и образцов, полученных на их основе. Термообработка осуществлялась методом микроволновой обработки в мощностном интервале 90 600 Вт. Разработаны оптимальные составы материалов, режимы термообработки, определены местоположения образцов в камере печи (рук. к.т.н. Н. Гургенян).

Изучены структурные особенности двухфазного стекла в оксифторидных системах, взаимосвязь диаграмм состояния и стеклообразования. Разработаны оптические стекла (флинты, тяжелые флинты), ситаллы и биоситаллы с соответствующими значениями ТКЛР ($15-30 \cdot 10^{-7} \text{K}^{-1}$) и $(84-86) \cdot 10^{-7} \text{K}^{-1}$). Исследовано влияние SiO_2 и Fe_2O_3 (5-10%) на температуру ликвидуса, образование кристаллических фаз и на процесс связывания быстротвердеющих связующих в системе $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-MeF}_2$ (Me-Ca, Mg) (рук. д.т.н. Н. Князян).

Исследованы взаимодействия между различными солями цинка и аморфными кремнеземсодержащими реагентами, предварительно выделенными из серпентинитов по инновационной технологии (рук. д.х.н. Н. Зулумян).

Синтезирован оксиортосиликат иттрия при микроволновом нагревании методом осаждения из растворов исходных материалов. Полученный силикат подвергали термообработке в диапазоне температур 800-1400°C. Проведено сравнительное исследование процессов при нагревании традиционным и микроволновым методами. Свойства полученных образцов изучены с помощью физико-химических исследований: рентгенографии, дифференциальной термографии, электронной микроскопии, ИК-спектроскопии. Подтверждено преимущество микроволнового синтеза: снижение времени синтеза, получение однородного вещества, снижение температуры кристаллизации (рук. к.т.н. В. Баграмян).

Исследован процесс химического превращения диоксида свинца под воздействием цепной газофазной реакции окисления углеводородов. Экспериментальные данные по гетерофазной радикально-цепной переработке PbO_2 в режиме ВЦР позволяют предложить эффективный метод восстановления металлического порошкообразного свинца (со степенью восстановления Pb не ниже 98,5%) из его оксидов при существенно пониженных температурах ($T=260\div 440^\circ\text{C}$). На различных стадиях ВЦР-процесса в твердофазных продуктах превращения обнаруживаются промежуточные соединения с разнородной кристаллической структурой: Pb_2O_3 , Pb_3O_4 , PbO , PbCO_3 и $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$. Интенсивность сопряженного гетерофазного ВЦР-превращения зависит от параметров, определяющих ход свободнорадикальных реакций (рук. к.х.н. К. Манташян).

Разработан новый термохимический метод, который позволяет извлечь медь из медного концентрата с высоким выходом, при этом получить обогащенную железом твердую фазу, которую можно использовать как сырье для получения удобрения при улавливании выделяющихся в атмосферу сернистых газов (рук. к.т.н. Э. Назарян).

Для получения медленнодействующего удобрения исследовано взаимодействие сверхтонко измельченного дацитового туфа с гидроксидом кальция при соотношениях $\text{CaO/SiO}_2=0.3$ и жидкой фазы к твердой 6:1, при 90°C в течение 150 мин.

В результате тонкого измельчения ионы калия частично переходят в раствор, что способствует целенаправленному синтезу гидроалюмосиликата калия и гидромоносиликата кальция неавтоклавным методом, минуя образование двухкальциевого силиката (C_2SH) (рук. к.т.н. К. Григорян).

Исследованы теоретические и технологические основы извлечения меди из азурита, малахита, куприта, тенорита, хризакола и других окисленных минералов. Изучены термодинамика, кинетика и механизм реакций глубокой сульфидизации в процессе флотации (рук. д.т.н. А. Овсепян).

Дериватографическим, химическим, физическим и адсорбционными методами изучены физико-химические, сорбционно-пористые характеристики и ионообменные свойства бентонитовых и цеолитовых пород. В результате исследования установлено, что бентонитовые глины больше проявляют адсорбционные свойства, а цеолитовые – ионообменные (рук. к.т.н. В. Мартиросян).

Проведены исследования на Пхрутском месторождении полезных ископаемых Сюникской области и на Анкаванском месторождении Котайкской области РА. Поиски геохимического поля проводились с целью составления литогеохимической и экогеохимической карт и определения местности, загрязненной тяжелыми металлами. Из разных частей почв было отобрано 100 образцов, проведена их обработка и сделан спектральный анализ около 30 образцов. После обработки полученных материалов были

составлены карты ореолов вторичного рассеяния для урана, на которых четко видны области накопления элементов. Наблюдаются также оксиды редкоземельных элементов, в основном лантана и самария, геохимические аномалии которых совпадают с аномалиями радиоактивных элементов (рук. к.г.н. Л. Арутюнян).

Изучены физико-химические свойства магнитных стекол на основе эвтектики системы борат бария – силикат бария, содержащих оксиды железа и лития. Показано, что ответственным за магнитные свойства является формирование структурных мотивов гексаферрита бария в стекле. По данным ЭПР часть ионов железа присутствует в тетраэдрической координации, встраиваясь в структурную сетку стекла, другая часть – в октаэдрической координации, выполняя роль модификатора (рук. к.т.н. М. Погосян).

Изучена возможность получения устойчивых покрытий в новых системах, которая позволит увеличить износостойкость поверхности соприкасающихся частей огнестрельного оружия, температурную стабильность и уменьшить появление продуктов горения на поверхностях. Разработан комбинированный химико-механохимический метод покрытия металлических деталей такими материалами, как дисульфид молибдена, нитрид бора, алмазоподобный графит, дисульфид вольфрама. Исследована зависимость качества покрытий от вида предварительной химической обработки поверхности и уровня механохимической активации материалов покрытия (рук. к.т.н. А. Татарян).

Проведены предварительные исследования, направленные на получение силикатных керамических пигментов, в результате которых были синтезированы первичные образцы порошкообразных пигментов на основе виллемита и циркона (рук. к.х.н. А. Бегларян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

Исследованы области стеклообразования и ликвации расплавов системы $Pb_3Ge_2O_7$ ($BaGeO_3$) Me_2O_3 / MeF_3 - PbF ($Me-Al, Ga, Bi$), диаграммы плавления и кристаллические фазы при изоморфном замещении модификаторов, оптические и теплофизические свойства синтезированных стекол. Определен диапазон оптической прозрачности стекол, измерены показатель преломления (n_D -1.660-2.050) и коэффициент дисперсии ($v_D = 55 \div 25$). Разработаны стекла с высоким пропусканием (60-65% 6,5 мкм) в ИК-области (рук. д.т.н. Н. Князян).

Исследована возможность изменения свойств стекол и стеклокристаллов на основе системы MeF_2 - MgO - $Al_2O_3TiO_2$ - SiO_2 модифицированных методом диффузии молекул серебра на поверхностях. Установлено, что в результате диффузионной обработки наблюдается увеличение поглощения в УФ-области спектра. В этой области находятся полосы поглощения небольших молекулярных кластеров Ag_n ($n \leq 5$). Кластерные спектры имеют перекрывающиеся полосы в широком диапазоне спектра от 250 до 410 нм; соответствующие полосы флуоресценции находятся в диапазоне от 380 до 610 нм. Посеребренное стекло в качестве фотоактивного элемента может использоваться в широком диапазоне ультрафиолета в качестве чувствительного датчика (рук. д.т.н. Н. Князян).

С целью получения композитов с фотокаталитическими свойствами исследованы последовательные осаждения SiO_2 и $Zn(OH)_2$ из растворов $Na_2O \cdot SiO_2$ и $Zn(NO_3)_2$. Синтезирован ортосиликат цинка из исходных растворов при микроволновом нагревании (рук. к.х.н. А. Саргсян).

Используя в качестве источника диоксида кремния гидросиликагель, полученный из серпентинитов, получены первичные образцы люминофоров посредством внедрения в структуру силикатов бария и цинка активаторов, определены их люминесцентные свойства (рук. к.х.н. А. Бегларян).

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ОРГАНИЧЕСКОЙ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Конденсацией этилового эфира 2-амино-6-фенил-6-циано-4,5,6,7-тетрагидробензо[b]-тиофен-3-карбоновой кислоты с формамидом получен соответствующий тиено[2,3-

d]пиримидин-4-(3H)-он, переведенный в 4-хлорпроизводное. Реакцией последнего со вторичными аминами синтезирован ряд 4-аминозамещенных тиенопиримидинов, а взаимодействием с гидразингидратом и последующей циклизацией выделено аннелированное бензотиенотриазолопиримидиновое соединение.

Взаимодействием гидразингидрата с этиловым эфиром 3-[3-(1,4-бензодиоксан-2-ил)-4-фенил-5-тиоксо-4,5-дигидро-1H-1,2,4-триазол-1-ил]пропионовой кислоты синтезирован соответствующий гидразид, который реакцией конденсации с хлорангидридами замещенных бензойных кислот переведен в несимметричные дигидразиды. Циклизацией последних хлорокисью фосфора выделены трициклические соединения. Исследована реакция алкилирования 2-(бензо[d][1,3]диоксол-5-ил)ацетонитрила 1,4-дибромбутаном. Полученный нитрил 1,3-бензодиоксолциклопентанкарбоновой кислоты восстановлен до соответствующего 2-(бензо[d][1,3]диоксол-5-ил)циклопентилметиламина (рук. к.х.н. А. Агекян).

Синтезированы 3-(4-фторфенил)-3-(4-метоксифенил)-1-арилпропионамиды и пропанаты. Взаимодействием 2-[4-(4-фторфенил)-2,6-диизопропилтетрагидропиран-4-ил]этиламина с различными альдегидами выделены азометины. Получены гидразиды замещенной пропионовой кислоты, переведенные в соответствующие азины, восстановление которых привело к новым гидразидам. С целью поиска соединений с антидепрессантной активностью алкилированием некоторых аминокислот, D-(-)-2-амино-1-(4-нитрофенил)пропан-1,3-диола или 2-аминобензамида, соответствующими моно- и бисаминокетонами, содержащими алкилендиокси-фрагмент, синтезированы новые моно-β-аминокетоны (рук. к.х.н. А. Исаханян).

Синтезированы 2,4-ди- и 1,2,4-тризамещенные производные 4-(4-гидроксипбензилиден)-5-имидазолонов – аналогов хромофора зеленого флуоресцентного белка. Исследованы антихолинэстеразные и антирадикальные свойства синтезированных соединений. Показана эффективность комплекса триметилхлорсилан – триэтиламин для синтеза 5-имидазолонов из N,O-добензоил-α,β-дегидротирозина (рук. чл.-к. В. Топузян).

Разработаны методы синтеза новых конденсированных производных пиридо[3',2':4,5]тиено[3,2-d]пиримидина на основе 5,6-диметил-2-оксо-1,2-дигидропиридин-3-карбонитрила. Взаимодействием этил-3-амино-5,6-диметилтиенопиридин-2-карбоксилата с формамидом получен конденсированный тиено[3,2-d]пиримидин-4-он, на основе которого получен ряд N-алкилзамещенных производных с последующим изучением их биологических свойств.

Синтезированы 2-аминозамещенные производные тиопиридина из этилового эфира 6-амино-4-фенил-2-тиоксо-2H-тиопиран-5-карбоновой кислоты. Изучено взаимодействие последних с циклическими аминами. Осуществлено алкилирование 2-аминозамещенных производных тиопиридина различными алкилгалогенидами, содержащими электроноакцепторную группу в α-положении. Внутримолекулярной циклизацией соответствующих пиридинзамещенных тиоалкильных производных синтезированы производные 3-гидрокси-4-фенилтиено[2,3-b]пиридина. Осуществлен синтез новых 2-амино-3-функционально замещенных конденсированных производных тиофена, взаимодействием которых с хлорангидридами карбоновых кислот получены соответствующие амиды, переведенные в 2,3-замещенные конденсированные тиено[2,3-d]пиримидиноны. Осуществлен синтез как функциональных, так и конденсированных производных 1-амино-3-оксо-2,7-нафтиридинов. Изучена перегруппировка типа Смайла при получении фууро[2,3-c]-2,7-нафтиридинов, в ходе которой синтезированы конденсированные производные фуранов и 1,3-диаминопроизводные 2,7-нафтиридинов. На основе 7-хлорциклопента[4',5']пиридо[3',2':4,5]фууро[3,2-d]пиримидина получен как новый ряд 7-аминопроизводных, так и циклопента[4',5']пиридо[3',2':4,5]фууро[2,3-e]-[1,2,4]триазоло[4,3-c]пиримидин и 7-азидопиридо[3',2':4,5]фууро[3,2-d]пиримидин. В последних системах исследовано влияние 3,5-диметил-1H-пиразол-1-ильной группы на перегруппировку Димрота и на азид-тетразольное равновесие. Изучена антимикробная активность синтезированных соединений и найдены закономерности структурно-биологической активности (рук. д.х.н. Е. Пароникян).

Синтезированы 5,7-диалкил-1,3-диазаадамантаны, содержащие (о-, м-, п-) нитробензальдегидную группу во втором положении. Восстановлением нитрогруппы в присутствии

катализатора Ni/Re получены амины, переведенные в соответствующие азометины. В ряду триазаадамантанов синтезированы 7-нитро- и 7-амино-1,3,5-триазапроизводные. Осуществлен синтез различных 2-арил- α -аминонитрилов, взаимодействием которых с хлорангидридом 3-хлорпропионовой кислоты и хлорангидридами алкоксифенилуксусных кислот и последующей внутримолекулярной циклизацией получены пирролидинкарбонитрилы и 4-аминопирролоны, соответственно (рук. д.х.н. С. Гаспарян).

Реакцией 4'-амино-1'*H*-спиро[циклогептан-1,2'-нафталин]-3'-карбоксилата с фенэтил-изотиоцианатом получен этил 4'-(3-фенэтилтиоуреидо)амино-1'*H*-спиро [циклогептан-1,2'-нафталин]-3'-карбоксилат (тиомочевина), который без выделения из реакционной среды циклизован едким калием в 3-фенэтил-2-тиоксо-2,3-дигидро-1'*H*-спиро[бензо[*h*]хиназолин-5,1'-циклогептан]-4(6*H*)-он. Взаимодействием последнего в присутствии щелочи с галогенидами различного строения получены 2-алкилтиозамещенные 3-фенэтил-3'*H*-спиро[бензо[*h*]хиназолин-5,1'-циклогептан]-4(6*H*)-оны. 2-Тиоксопроизводное в избытке гидразин гидрата переведен в 2-гидразинил-3-фенэтил-3'*H*-спиро[бензо[*h*]хиназолин-5,1'-циклогептан]-4(6*H*)-он, из которого получен 1-меркапто-4-фенэтил-4'*H*-спиро[бензо[*h*][1,2,4]триазоло[4,3-*a*]хиназолин-6,1'-циклогептан]-5(7*H*)-он. Изучены противоопухолевые и антибактериальные свойства синтезированных соединений (рук. д.х.н. А. Маркосян).

Проведена первичная оценка активности 309 соединений, синтезированных в различных лабораториях центра. Изучены антибактериальные свойства 209 соединений, противовоспалительные и анальгезирующие – 5, антиоксидантные – 33, противоопухолевые – 40 соединений, а также исследовано влияние 22 соединений на уровень метилирования опухолевой ДНК. Изученные соединения в основном не обладали выраженной активностью в вышеуказанных биологических исследованиях. Для углубленных бактериологических исследований отобраны два относительно активных соединения. Систематически проводился биологический контроль качества: испытания на стерильность, токсичность и эффективность субстанций и готовых лекарственных форм производимых препаратов (рук. к.б.н. Р. Мурадян).

Изучены медикобиологические свойства синтезированных в центре 161 соединения, в т.ч. для выявления противосудорожных и психотропных свойств 38 соединений. Наиболее активные 4 соединения были подвергнуты углубленным исследованиям. Изучены качественные и количественные изменения фосфолипидов в процессах перекисного окисления липидов и некоторых показателей системы свертывания крови под действием синтезированных в лабораториях центра 27 соединений.

Исследованы 63 химических соединения для выявления их антимоноаминоксидазных свойств. Для глубоких исследований отобрано 6 соединений. Внедрена новая методика для исследования индопана и пиразидола. Исследованы антигипоксические, α - и β -адреноблокирующие, адренолитические и симпатолитические свойства 27 соединений. Внедрен новый метод ЭКГ, согласно которому кардиография проводится не только с тремя стандартными регистрами, но и с шестью регистрами груди одновременно. Отобраны 3 активных соединения для более глубоких исследований их гипоксических свойств. Разработан метод *in silico* для оценки чувствительности артериального барорефлекса. Для изучения и лечения цирроза печени реализован процесинг, парафинизация микротомных срезов для дальнейших микроскопических и морфометрических анализов соответствующими методами. Для оценки цитопротекторной эффективности вновь синтезированных соединений и их зависимости от концентрации соединений реализована и внедрена новая модель с включением первичных культур клеток, выделенных из разных органов крыс. Изучены гистологические и гистохимические характеристики 6 вновь синтезированных активных химических соединений на органах и орган-системах организма. Реализован подход к динамическому изучению токсического цирроза печени методом капиллярного электрофореза с помощью фракционного разделения белков сыворотки крови (рук. к.б.н. Г. Гаспарян).

С целью получения новых производных *p*-терфенила, обладающих ценными свойствами, изучено поведение аминов, полученных перегруппировкой Стивенса бромидов диэтил-, тетраметил-, пентаметил-(3-фенилпроп-2-енил)(1-аллил-3- α -нафтилпроп-2-инил)аммония и – (3-фенилпроп-2-енил)(1-аллил-3- α -нафтилпроп-2-инил)морфолина при вакуумной перегонке. Установлено, что в результате перегруппировки Стивенса диэтильного

аналога образуется смесь двух диастереоизомерных аминов в соотношении 50/50%, в случае пирролидиниевого аналога в основном доминирует структура с терминальной винильной группой, в случае пиперидиниевого аналога два диастереоизомера получаются в соотношении 40/60 %, т.е. перегруппировка Стивенса указанных солей предпочтительно реализуется с обращением мигрирующей группы. В случае морфолинииевого аналога в результате перегруппировки Стивенса получается лишь диастереоизомер с терминальной винильной группой продукт 1,5-химического сдвига. Вышеупомянутые амины во время вакуумной перегонки подвергаются дезаминированию, приводя к формированию сопряженного диенина, который в результате электроциклической реакции приводит к соединению, содержащему циклическую алленовую группировку; в результате 1,3- или 1,5-протонного сдвига циклического аллена получается 1-([1,1'-бифенил]-4-ил)нафталин (рук. д.х.н. Э. Чухаджян).

Исследована реакция нуклеофильного присоединения СН-кислот к терминальным алкинам при электрофильном содействии ацетата ртути(II). В результате реакций меркурирования-демеркурирования получены соответствующие ароматические и линейные производные. Предложен способ регенерации, получающейся в результате восстановления аморфной ртути в ацетат ртути(II). Осуществлено взаимодействие О- и С-пиранопиридинкарбонитрилов с ацетилацетоном при электрофильном содействии ацетата ртути (II). Получены енольные тио- и оксиизомеры конденсированных пропаргилзамещенных ацетилгидроксиметиленпентенилпиранопиридинкарбонитрилов. Найдены оптимальные условия осуществления реакции. Выявлены особенности взаимодействия этилпропаргилового эфира с йодом в присутствии и отсутствии ацетата кадмия (II). Показаны пути осуществления присоединения йода к тройной связи и замещения СН-кислотного атома водорода. Установлена роль растворителей при йодировании (рук. к.х.н. А. Саргсян).

Осуществлены синтезы и изучены свойства конденсированных азоло[1,5-а]пиримидинов с мостиковым атомом азота. Реакциями β-дикарбонильных и β-трикарбонильных соединений с α-аминоазолами синтезированы различные метилпроизводные 1,2,4-триазоло[1,5-а]- и пиразоло[1,5-а]пиримидинов. Изучена подвижность протонов ряда синтезированных веществ в растворах дейтерированных растворителей, а также региоселективность их реакций с алкилгалогенидами. Взаимодействием метильных групп пиримидинового кольца с альдегидами пиразольного и фуранового рядов, а также с замещенными бензальдегидами продолжены исследования, направленные на синтез моно- и бициклических пиримидинов с пролонгированной цепью сопряженных π-связей – соединений, которые считаются перспективными для создания современных полупроводниковых оптических устройств – солнечных батарей, органических светоизлучающих диодов (OLED), люминесцентных сенсоров. Эти же вещества могут найти применение и в качестве хемосенсоров для определения нитроароматических соединений – компонентов многих взрывчатых веществ.

Продолжены совместные исследования с Санкт-Петербургским государственным технологическим институтом (техническим университетом) по синтезу оригинальных противовирусных гибридных систем на базе пиримидина и тетразола (рук. чл.-к. Г. Данагулян).

С целью синтеза гетероатомсодержащих дифенилфосфорильных соединений изучено взаимодействие дифенил-1-бромвинилфосфиноксида с АН-нуклеофилами, где А = N, S, O (спирты, меркаптаны, пиразолы, имидазол и триазол). Показано, что тот же фосфиноксид в присутствии основания легко реагирует с СН-кислотами, в частности, с ацетоуксусным и малоновым эфирами, приводя к образованию фосфорильного соединения, содержащего циклопропановое кольцо в боковом радикале.

С целью синтеза новых гетероциклических соединений, содержащих в молекулах временно атомы азота, серы и фосфора, изучены реакции взаимодействия β-ароилвинилтрифенилфосфонийбромидов с незамещенной и замещенными тиомочевинами. В результате получены [2-амино (имино)-5-арилтиазол(1,3)-4-илметил]трифенил-фосфоний-бромиды (рук. д.х.н. М. Овакимян).

Изучено алкилирование 1,2,4-триазола различными галогеналканами, такими как 1,2-дихлорэтан, пропаргилбромид и 1,4-дихлорбутен-2-ен, без применения органических растворителей в водно-щелочной среде в присутствии N-метилморфолин-N-оксида. Найдено,

что определяющим фактором при алкилировании 1,2,4-пиразола является его основность, что приводит к депротонированию под воздействием щелочи, и реакции алкилирования в системе МФК/НМО протекают без каких-либо осложнений. В той же системе изучено также дегидрохлорирование полученных продуктов. Изучена модификация 1-пропаргил-1,2,4-триазола в водно-спиртовых растворах поташа (рук. д.х.н. О. Атарян).

С целью получения иммунодиагностических латексов с селекционными свойствами впервые была проведена радикальная полимеризация метилметакрилата в статической системе мономер – вода. Полимеризация инициировалась окислительно-восстановительной системой персульфат калия – гидрохинон, что позволило полимеризацию проводить без предварительной перегонки мономера (рук. д.х.н. А. Оганесян).

С целью исследования антибактериальных свойств синтезированы аммониевые соли, содержащие 4-(1H-пиразол-1-ил)бут-2-инильную группу, в которых сочетаются фармакофорные фрагменты пиразола, пропаргильная группа и четвертичная аммониевая соль. На синтезированной основе пропаргилпиразола N,N-диметил-4-(1H-пиразол-1-ил)бут-2-ин-1-амин и алкиловых эфиров монохлор(бром)уксусной кислоты получен ряд аммониевых солей. Показано, что некоторые из них проявляют выраженную антибактериальную активность в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов (рук. д.х.н. А. Гюльназарян).

Проведен синтез замещенных 2-хинолинов взаимодействием N-ариламидов ацетуксусной кислоты с 2-диметиламинометилиден-5,5-диметилциклогексан-1,3-дионом. Установлено, что указанное взаимодействие протекает при кипячении в изопропиловом спирте в присутствии каталитического количества пиперидина с образованием 3-ацетил-7,7-диметил-1-арил-7,8-дигидрохинолин-2,5-(1H,6H)-дионов. На основании спектров ЯМР показано, что соединения, содержащие в ароматическом кольце амидной части молекулы *орто*-заместитель, в растворе существуют в виде двух ротамеров (рук. д.х.н. М. Саргсян).

Проведен плановый ремонт дифрактометра Enraf Nonius CAD-4 и газ-хроматографа масс-спектрометра Bruker GC-MS EM 640S, обеспечивающих безаварийную и точную работу приборов. Осуществлены исследования 12 кристаллических образцов новых соединений, один из которых получен в ЕГУ, а остальные 11 – в исследовательских лабораториях центра. На основе полученных результатов проведены расшифровка и уточнение структур и анализ полученных данных. Результаты в основном подтвердили предполагаемые структуры. Методом газохромато-масс-спектрометрии проведено исследование 50 образцов. Проверена степень чистоты образцов и структурное соответствие (рук. к.ф.-м.н. Р. Тамазян).

Изучены и описаны спектральные характеристики различных химических соединений, синтезированных в РА в текущем году, определены пространственные и конформационные особенности их молекул. Продолжены исследования по развитию методов спектроскопии ЯМР для определения пространственной структуры молекулы в растворе (рук. к.х.н. Г. Паносян).

Проведены исследования по определению способа кодирования кислорода в матрице аргона (10 K) комплекса Cr (por) (O₂). В экспериментах использовалась смесь (¹⁶O₂ + ¹⁶O¹⁸O + ¹⁸O₂), которая показала, что кислород в комплексе Cr (por)(O₂) имеет линейную боковую координацию. Проведены исследования взаимодействия кислородных, нитрозил-карбонильных комплексов Co (Por) порфиринов с серосодержащими лигандами. Исследовано низкотемпературное взаимодействие Co(Por) (TPP - мезо-тетрафенил-порфиринадиданион и TPP – мезо-тетратолил-порфиринадиданион) с H₂S, DMS. Изучено взаимодействие полученных 5-координированных комплексов (CoPor (H₂S), CoPor (DMS)) с кислородом, окисью азота и монооксидом углерода. Получены соответствующие 6-координированные комплексы, стабильность последних изучается. Изотопные соединения кислорода, окиси азота и окиси углерода широко используются в исследованиях для полной интерпретации результатов (рук. д.х.н. Т. Куртияян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

С использованием ионных жидкостей (ИЖ) и в качестве среды, и в качестве катализатора проведен органический и тонкий органический синтез. Для исследования ИЖ

разработана методика тестирования ЯМР. С целью получения новых ИЖ проведен синтез S-алкилтиопирановых солей в сочетании с производными циклогексана и пирана. Проведены реакции “кватернизации” с получением солей четвертичного пиридина и солей четвертичного пиперазина. Изучены свойства полученных ИЖ. Биологическими *in silico* исследованиями определены уровни токсичности. Выявлены закономерности структурно-биологической активности (рук. к.х.н. А. Арутюнян).

Синтезированы новые моно- и конденсированные производные пиридина. Разработан метод получения 2-аминозамещенных производных тиопиридина. Изучено взаимодействие последних с циклическими аминами. Строение аминозамещенного тиопиридина подтверждено рентгеноструктурным анализом. Исследована реакция алкилирования 2-аминозамещенных производных тиопиридина и 2-гидрокси-4,6 (или 5,6)-диметилникотинонитрилов с пропаргилбромидом. Проведены сопряженные реакции сочетания S-/N-пропаргил-замещенных производных пиридина с СН-кислотами, подтверждено, что последние по-разному ведут себя в присутствии СН-кислот. В результате *One pot* реакции синтезированы новые производные трициклического пиридо[3',2':4,5]тионо[3,2-*b*]пиридина. *In silico* методами прогнозирован биологический спектр синтезированных соединений. В рамках сотрудничества оценена психотропная активность некоторых синтезированных соединений (рук. к.х.н. Ш. Дашян).

Исходя из 3-(пропокси)пиридинов синтезированы 3(6)-гидроксипиридины и 3(6)-пиперазинопиридины. На основе последних получены ацил-, алкил- и 4-(азидоацетил)замещенные пиперазины. На следующем этапе, используя Cu-катализируемое азид-алкиновое циклоприсоединение (CuAAC) или *click* реакцию, были синтезированы целевые гибриды – 1,4-дизамещенные 1,2,3-триазолы. Изучены противомикробные, противогрибковые и нейротропные свойства синтезированных соединений (рук. к.х.н. А. Овакимян).

Синтезированы N, S и O-замещенные производные пиридина и тиофена для тестирования дальнейших исследований и изучения механизма реакции. Реакция изотопозамещения водород-дейтерий в кетонах подробно изучена при помощи ЯМР-спектроскопии. Оценено влияние разных ионных жидкостей, органических соединений и их соотношений на скорость реакции, равновесие и степень дейтерирования. Выявлено явление аддитивности химических сдвигов водорода и углерода, удаленных вплоть до четырех связей от места замещения, в зависимости от числа замещенных дейтериев. С целью модификации и получения новых сред изучены различные природные и синтетические хиральные системы, применяющиеся в ЯМР спектроскопии для определения соотношения энантиомерных форм химических соединений (рук. к.х.н. А. Шахатуни).

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

На основе $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ изотопных датировок установлено, что наиболее молодые проявления вулканизма Каркарского плато относятся к 7.4 ± 3.6 Ка (2 σ). На основе полученных изотопных датировок и вулcano-стратиграфических данных оценена частота повторяемости вулканизма Сюникского нагорья для последних 1 млн лет в пределах 1.6×10^{-4} в год. Для интервала 25-7 тыс. лет частота повторяемости вулканизма для Каркарского плато в пределах Сюникского нагорья значительно выше и составляет 1×10^{-3} в год, что свидетельствует о том, что в пределах Каркарской *pull-apart* структуры тектоническое расширение способствовало подъему магм и вулканическим извержениям. Нельзя исключить, что потепление климата в конце плейстоцена – начале голоцена, таяние ледников и резкое уменьшение статического давления ледников также способствовали увеличению степени растяжения в пределах Каркара (рук. д.г.н. Х. Меликсетян).

При раскопках древнего городища Арташат обнаружены сейсмогенные деформации, являющиеся результатом сильного землетрясения, которое произошло после разрушения города Арташат. Они могут быть связаны с Двинским, Гарнийским и Арагатским большими землетрясениями.

В бассейне оз. Севан, в частности на территории Ераносского оползня, изучены склоновые процессы. Собраны стратиграфические и структурные данные, которые указывают на сейсмогенное происхождение последнего (рук. д.г.н. А. Авагян).

Опубликованы хроностратиграфические данные последнего цикла оледенения и межоледенения для лёссовых (эоловых) отложений палеопочвы в разрезах Ачаджур и Иджеван за период $36,3 \pm 2,4$ – $132,3 \pm 9,4$ тыс. лет. Датирован вулканический пепел, накопившийся в средней части разреза, возраст которого древнее 140 тысяч лет по OSL датировкам лёссовых отложений. Палеоклиматические результаты сравнены с аналогичными данными из отложений бассейнов озер Ван, Урмия и других разрезов.

Впервые в ипрских отложениях разреза Урцадзор установлены зоны SBZ9–10 и SBZ10 11 и 9 типов микрофаций. По результатам фациального анализа и изученных тектонических микроструктур выявлены условия седиментации раннего среднего эоцена. Выявлена трансгрессивная последовательность микрофациальных типов от литорали до нижней-средней части среднего рампа. Обширная трансгрессия в позднем ипре имела широкое распространение крупных бентосных фораминифер КБФ в мелководных олиготрофных бассейнах. Изучены трещиноватости в нуммулитовых известняках, показано, что они возникли на рубеже раннего и среднего эоцена в условиях северо-восточного, юго-западного растяжения (рук. к.г.н. Л. Саакян).

Для оценки экосистемы воды оз. Севан осуществлен анализ температуры, общего содержания подвешенных частиц и хлорофилла А в воде и мутности воды в оз. Севан в разные месяцы 2020-2021гг. на основе спутниковых данных *Sentinel-2* и *Landsat 8*, сопоставляя их с данными наземного мониторинга. Составлены карты покрытых лесами территорий и затопленных, подлежащих вырубке лесов, а также предлагаемых территорий лесопосадок в бассейне оз. Севан. На основе международного опыта по оценке экосистемной роли лесов, особенно климаторегулирующей, водоохранной, землезащитной, проведена экосистемная оценка создания новых лесов в бассейне оз. Севан (рук. к.т.н. А. Аракелян).

Проведен анализ условий формирования максимальных расходов воды во время весенних паводков в бассейне р. Агстев. Для гидрологических наблюдательных пунктов бассейна разработаны методики прогнозирования максимальных расходов воды, подсчитаны обеспеченность максимальных расходов воды в весенних паводках, максимальное количество ежедневных осадков и других величин. На основе многолетних измерений расходов воды разработаны многолетние кривые взаимосвязи между уровнем и расходом воды по наблюдательным пунктам, оценены возможности прогнозирования наводнений с применением модельных данных WRF. Осуществлено картирование зон риска наводнений бассейна р. Агстев, дана оценка уязвимости максимальных расходов в условиях глобального изменения климата (рук. к.т.н. А. Аракелян).

Продолжены работы по разработке модели оценки запасов воды в снежном покрове в высокогорных зонах на территории РА. Составлены карты высот снежного покрова для всех основных речных бассейнов РА, используя регрессионные связи между гидрометеорологическими станциями и средневзвешенными величинами высот речных бассейнов. Карты были сопоставлены с индексом NDSI (*Normalised Difference Snow Index*), рассчитанным по спутниковым данным *Sentinel-2* и *Landsat 8*, на основе чего рассмотрены пространственные связи между площадями снежных зон и высотой снежного покрова (рук. к.г.н. А. Авагян).

В пределах Сомхето-Карабахского и Цахкунк-Зангезурского террейнов выделены островодужные (Техут, Хархар, Кусапат и др.) и постколлизийные (Каджаран, Парагачай, Дастакерт, Анкаван, Варденис, Анкасар, Прошиберд, Царасар и др.) Cu-Mo порфировые месторождения и проявления, характеризующиеся определенными U-Pb возрастами (165-118 Ma; 46-22 Ma) цирконов, геохимическими, ассоциирующими с ними магматическими комплексами и Re-Os датировками молибденитов (рук. чл.-к. Р. Мелконян).

На основе изучения мезозойского трондьемитового (плагиогранитового) магматизма по-новому обсуждена тектоническая интерпретация офиолитов Малого Кавказа в сочетании с прилегающими к ним Сомхето-Карабахской и Спитакско-Капанской юрско-меловой зонами. U-Pb датирование плагиогранитов из Севанского офиолита (долина р. Дали) и указанных зон по цирконам дает надежные геохронологические поправки для обсуждения эволюции

Неотетиса(?) в нашем регионе. В плагиогранитах возраст цирконов колеблется в интервале от поздней ранней до поздней средней юры (~ 180–165 млн лет). Все эти образцы демонстрируют ярко выраженные геохимические особенности, типичные для магм, связанных с субдукцией. Морской бассейн, сформированный в Палеотетисе, как северная ветвь Неотетиса, вероятно, был поглощен двойной субдукцией либо северного, либо южного (предпочтительно) падения, в основном от ранней-средней юры до позднего мела, не исключая и возможность наличия здесь единой зоны субдукции (рук. к.г.н. К. Галоян).

С целью решения геолого-геофизических задач продолжены опытно-методические исследования техногенного переменного низкочастотного и импульсно-аперiodического электрического поля в геологической среде путем режимных наблюдений с использованием линейных и азимутально-векторных систем наблюдений с применением аппаратно-программного комплекса “*VectorGeo*” расширенным программным обеспечением. Зарегистрированы, накоплены и предварительно обработаны определенные разнотипные экспериментальные данные пространственно-временного распределения техногенного электромагнитного поля, необходимые для научно-исследовательских и методических рекомендаций (рук. д.ф.-м.н. А. Матевосян).

Изучен состав вод Алавердского рудного района, в т.ч. вод р. Дебед. После спада интенсивности работ Алавердской обогатительной фабрики наблюдается улучшение качества воды реки. Количество основных составляющих состава в основном находится в пределах норм и характеризуется гидрокарбонатно-сульфатным, кальций-магний-натриевым составом. Другая картина наблюдается в воде, вытекающей из Шамлугского месторождения, которая впадает в приток р. Дебед. Эта вода сульфатная, кальций-магний-натриевая с минерализацией 3,3 гр/л и значением жесткости 44, что представляет опасность для окружающей среды (рук. к.г.н. Г. Шагинян).

ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ И ИНЖЕНЕРНОЙ СЕЙСМОЛОГИИ им. А. НАЗАРОВА

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Разработаны методические подходы и необходимые форматы совместного анализа геолого-геофизических и геодезических данных по оценке геодинамической активности геоструктурных элементов земной коры территории РА. Создана научная база цифровых информационных данных и разработок (рук. к.г.-м.н. А. Оганесян).

Для территории РА построены годографы (скоростные кривые), которые при обработке сейсмологической информации позволяют более точно и надежно определять положения гипоцентров землетрясений (рук. д.ф.-м.н. А. Аветисян).

В результате сопоставительного анализа различных механизмов формирования сейсмических волн для Джавахкского сейсмоактивного нагорья получена дилатационно-диффузионная модель подготовки очага землетрясения, характеризующая долгосрочный эволюционный процесс трещинообразования в иерархическом масштабе. Выявлено, что содержащиеся этапы описывающей модели наилучшим образом аппроксимируются с последовательными состояниями напряженно-деформационного процесса очаговой зоны (рук. Б. Саакян).

Для оценки информативности признака группирования очагов слабых землетрясений в области, прилегающей к эпицентру будущего сильного толчка, проанализированы уравнения регрессии логарифмов R_{\min} и R_{\max} расстояний эпицентров слабых толчков от эпицентра ожидаемого сильного, а также соответствующие интервалы времен t_{\min} и t_{\max} , линейно связанные с магнитудой будущего землетрясения. Удовлетворительным прогнозом считалась приуроченность времени возникновения землетрясения к минимуму $R(t)$ между двумя максимумами (рук. к.г.-м.н. М. Мкртчян).

Проведен сейсмический мониторинг территории Армении и сопредельных районов, осуществлен процесс сбора, систематизации и классификации сейсмических данных, предшествующих и последующих процессов Шоржинского, Ереванского и Джавахкского

землетрясений. Исследовано пространственно-временное распределение афтершоковых процессов указанных землетрясений, на основе чего оценены пространственно-временные интервалы релаксационного процесса остаточных тектонических напряжений эпицентральных зон (рук. М. Мкртчян).

Построены уточненные глобальные сферические гармонические модели поля ускорений вековой изменчивости геомагнитного поля для периода с начала XX в. по первое десятилетие XXI в., исходя из гипотезы о постоянном характере значений ускорений за десятилетия и скачком чередующихся один за другим соседствующих значений (рук. д.ф.-м.н. А. Симонян).

Решена задача вынужденных поперечных колебаний шарнирно-опертой балки Тимошенко с учетом вращательного движения. Решение построено методом комбинированных условий, включающих динамическое воздействие подвижной силы и вращательное движение относительно фронта волны изгиба. Получены два типа вынужденных поперечных колебаний и новые резонансные частоты (рук. к.ф.-м.н. К. Мкртчян).

Для изучения возможной связи между вековыми вариациями геомагнитного поля и глобальной сейсмической активностью Земли проанализированы данные Глобальной сейсмической сети за период XX в. по настоящее время с выявлением землетрясений магнитудой больше 5-и и их количества (рук. М. Оганян).

С целью изучения амплитудно-частотных характеристик вековых вариаций среднегодовые значения X, Y, Z – составляющие геомагнитного поля, подвергнуты Фурье-анализу с помощью программного пакета Wolfram Mathematica 11.0.1, предоставленного сетью магнитных обсерваторий (рук. Т. Мецоян).

Разработана методика рентгенорадиометрического анализа кобальта с наличием никеля в пробах, сущность которой заключается в том, что как источник первичного излучения применяется мишень вторичного излучения из меди, энергия которой расположена между энергиями К-краев поглощения кобальта и никеля (рук. д.г.н. А. Тамразян).

Оценены возможности применения коэффициента вариации при выявлении стохастических связей между геофизическими параметрами, что позволяет более точно интерпретировать результаты комплексного анализа при разных единицах измерения исходных данных (на примере Меградзорского месторождения) (рук. к.ф.-м.н. К. Карапетян).

Оценена эффективность применения метода естественного электрического поля в наземном и подземном вариантах на Зодском золоторудном, Шамлугском медном и Арманисском полиметаллическом типовых месторождениях (рук. А. Чилингарян).

В результате анализа геоэкологических проблем, обусловленных эксплуатацией хвостохранилищ РА, выявлены основные природно-техногенные факторы, влияющие на устойчивость плотин хвостохранилищ, для оценки пространственно-временного изменения которых предлагается комплекс экогеофизических методов (рук. Р. Гаспарян).

Из разработанной новой гравитационно-вихревой теории сейсмостойкости следует, что в расчетных схемах для одномерных моделей имеется четырехкратный резерв (запас) по оценке сил и моментов в сечениях однородного стержня. Эти возможности позволяют повысить ускорения на картах сейсмического районирования как минимум в два раза и привести в соответствие ускорения, наблюдаемые при сильных и разрушительных землетрясениях, с максимальными ускорениями, используемыми в СНиП-ах (рук. чл.-к. С. Оганесян).

Определены оптимальные параметры расположения поперечных опор по длине прямоугольной ортотропной кусочно-однородной пластинки, когда пластинка между опорами и вне опор изготовлена из ортотропных материалов с различными характеристиками упругости, обеспечивающими наименьшие значения максимального прогиба пластинки (рук. к.т.н. А. Элоян).

Исследования сейсмостойкости сооружений выявили, что первостепенное значение имеют изучение устойчивости несущих конструкций с различными конструктивными решениями в случае сейсмических воздействий, их оценка и определение резервной несущей способности для практического применения (рук. к.т.н. Д. Мхитарян).

Исходя из результатов исследования реального поведения зданий при сильных землетрясениях, характера деформирования дисков перекрытий в своих плоскостях и

особенностей распределения сейсмических нагрузок в комплексе конечноэлементной динамической расчетной модели, принятой для пространственной системы зданий, в качестве продуктивного подхода конструкции межэтажных перекрытий предлагается рассматривать как единый укрупненный конечный элемент (рук. А. Овсепян).

Предложен инструментальный подход определения уязвимости (изношенности) зданий (рук. к.г.н. Дж. Карапетян).

На основе сравнительного анализа и сопоставлений известных моделей затухания эффекта землетрясения (ускорений – PGA) аргументирована и обоснована целесообразность использования более простых и универсальных моделей при решении практических задач инженерной сейсмологии, в частности, для построения современных карт сейсмической опасности разных масштабов (рук. к.ф.-м.н. В. Григорян).

Изучены механизмы и причины возникновения вызванной сейсмичности при эксплуатации водохранилищ на территории РА (рук. к.г.н. Т. Бабаян).

Изучена связь изменений динамических характеристик и периода эксплуатации зданий. Выявлены закономерности увеличения преобладающих периодов колебаний в зависимости от конструктивных схем зданий, а также особенности совместной работы зданий и грунтов (рук. к.т.н. О. Айрапетян).

Проведен текущий мониторинг слабых и средних землетрясений на территории Армении и в близлежащих регионах. Выявлено, что в последнем десятилетии в центральной части РА происходят локальные изменения и перераспределения тектонических напряжений, которые проявились землетрясениями слабой и средней интенсивности $M=3,0-4,0$. Более интенсивными были Шоржинское и Ереванское землетрясения 5 и 13 февраля 2021 г., магнитудой $m_b = 5.1$ и $m_b=4.9$, соответственно ($I=6-7$ баллов). Сопоставление карт изосейст по макросейсмическим наблюдениям с глубинными разломами показывает, что первые и вторые изосейсты двух землетрясений имеют эллипсическую вытянутость и совпадают соответственно с геологическим положением сегмента Памбак Севанского разлома и Ереванского глубинного разлома (рук. Г. Мкртчян).

Рассчитаны искусственные акселерограммы возможных сильных землетрясений по данным инструментальных записей слабых землетрясений в северных регионах РА, которые можно использовать при оценке сейсмической опасности территории РА (рук. Р. Карапетян).

Изучена связь изменений энергетических характеристик и пространственно-проекционных параметров зданий. Предложен вариант расчета энергетических параметров по микросейсмическим колебаниям (рук. Г. Матевосян).

Проведен систематический анализ данных ГНСС и параметров распространения глубинных разломов на территории Республики Армения, в результате чего выявлены некоторые особенности (рук. к.т.н. Ш. Шагинян).

Изучены разные способы машинного обучения в задаче прогноза землетрясений. В частности, исследованы научные работы по прогнозу землетрясения с помощью нейронных сетей (рук. к.ф.-м.н. М. Елчян).

Выявлены вариации концентрации геохимических параметров ($CO_2, HCO_3, Mg^{2+}, Cl^-$) состава минеральных вод, взятых из минеральных источников Арзни, Бжни, Веди и Суренаван, отражающих геодинамический фон мест расположения гидрогеодинамических пунктов наблюдений. На базе данных сети гидрогеодинамических и гидрогеохимических пунктов наблюдений и сопоставления их с сейсмичностью региона построена карта напряженно-деформированного состояния земной коры центральной Армении за текущий год (рук. к.г.н. Р. Пашаян).

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках грантовой программы армяно-китайского сотрудничества, финансируемой Комитетом науки РА (рук. к.г.н. Дж. Карапетян), осуществлен системный, сопоставимый анализ сейсмического состояния территории РА, в результате чего предложена обобщенная сеймотектоническая модель территории РА, которая может стать основой для адекватной оценки сейсмической опасности территории РА.

ОТДЕЛЕНИЕ АРМЕНОВЕДЕНИЯ И ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК

Академик-секретарь академик Суварян Юрий Михайлович

Ученый секретарь Мелкумян Алина Сережаевна

В состав отделения входят институты истории, экономики им. М. Котаняна, философии, социологии и права, языка им. Р. Ачаряна, литературы им. М. Абега, востоковедения, археологии и этнографии, искусств, Ширакский центр арменоведческих исследований, Издательство “Армянская энциклопедия”. В составе отделения функционирует “Всеармянский фонд финансирования арменоведческих исследований”.

В составе отделения числятся 7 академиков и 17 членов-корреспондентов НАН РА.

В отчетном году проведено 2 общих собрания отделения.

На общем годичном собрании отделения 22 апреля был заслушан и одобрен отчетный доклад академика Ю. Суваряна “Основные результаты научной и научно-организационной деятельности отделения за 2020 г.”.

На общем собрании отделения 29 июня были обсуждены вопросы выбора академика-секретаря отделения и выбора состава бюро отделения. Кандидатом на должность академика-секретаря отделения был избран академик Ю. Суварян, утвержден также новый состав бюро отделения.

За отчетный период бюро отделения провело 12 заседаний.

На заседаниях бюро отделения были обсуждены и утверждены: план работ отделения на 2021 г., заявки научных организаций отделения на 2022 г. по программе базового финансирования научной и научно-технической деятельности “Сохранение и развитие инфраструктуры”, государственным целевым проектам, текущие отчеты выполнения вышеуказанных проектов за 2021 г., количество мест заявок аспирантуры на 2021 г., вопросы о возможных направлениях реформирования отделения, итоги аттестации научных сотрудников организаций отделения, результаты работ по интернационализации научных журналов, график отчетных заседаний научных организаций отделения.

Отделение инициировало и организовало 3 международные конференции: “Великие армянские просветители Мкртич Хримян и Гевонд Алишан – к 200-летию со дня рождения”; “На перекрестках Геноцида армян, требований армянами реституции и арцахской проблемы: ретроспективные оценки и перспективы” и Конференция, посвященная 30-летию провозглашения Республики Арцах и Третьей Республики Армения. В работах конференций принимали участие научные сотрудники институтов отделения, а также ученые из ЕГУ, Музея-института Геноцида армян, Арцахского государственного университета, Еврейского университета в Иерусалиме (Израиль), Государственного университета штата Коннектикут (США), Мессинского университета (Италия), представители Германии, Австрии, Аргентины, Швеции и других стран.

На заседании бюро отделения 22 декабря были обсуждены и утверждены отчеты о научной и научно-организационной деятельности бюро и научных организаций отделения за 2021 г.

В 2021 г. опубликовано по 3 номера “Историко-филологического журнала”, “Вестника арменоведения” и “Вестника общественных наук”, по 2 номера “Армянского экономического журнала” и электронного журнала “Фундаментальное арменоведение” (на англ. яз). Институт языка им. Р. Ачаряна опубликовал 2 номера журнала “Язык и языкознание”, Институт литературы им. М. Абега – 2 номера “Литературоведческого журнала”.

Сотрудниками научных организаций отделения издано 137 книг (9 – за рубежом), 1 энциклопедия, 16 учебников и пособий, опубликовано 1187 статей: в рецензированных журналах – 845 (216 – за рубежом), в материалах научных конференций – 342 (153 – за рубежом), 61 тезис (37 – за рубежом).

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Проблемы армянской государственности с древнейших времен до 1918 г.” (рук. ак. А. Мелконян) изданы:

- сборник А. Мелконяна “Исторические исследования”, в который включены статьи и доклады автора, опубликованные в различных научных журналах за последнее десятилетие. Материалы касаются Геноцида армян, государственности, национально-освободительных движений, истории демографии и других проблем;

- неопубликованные труды архиепископа Овсеп Аргутяна, в которых представлены первоисточники – труды армянского духовного, политического и культурного деятеля XVIII века, главы армянской епархии России архиепископа Овсеп Аргутяна “Дневник” и “Давдар” (“Счетная книга”) с примечаниями и предисловием. Они являются важнейшими первоисточниками для изучения армянской диаспоры России;

- сборник “100-летие Первой Республики”, в который включены материалы конференции, состоявшейся в марте 2018 года в Антилиасе.

В рамках темы “Армения и армяне в новейший период. Армянский вопрос и Геноцид армян” (рук. д.и.н. К. Хачатрян) опубликованы:

- работа В. Туняна “Фальсификации истории Армянского вопроса и Геноцида армян в западной историографии. Конец XX в. – начало XXI в.”, в которой проведен анализ политмифотворческих воззрений об Армянском вопросе и Геноциде армян, затрагивающих их генезис, эволюцию и развитие со стороны ряда зарубежных историков, а также представления о национальном пути армянского народа за свободу. Показано соответствие приводимых построений историческим реалиям Армянской Голгофы 1915 г. Критически рассмотрены особенности целевой направленности мифов и установки ангажированных исследователей. Затронуты политика ведущих держав к Армянскому вопросу и Геноциду армян, а также взаимодействие Турции и Азербайджана по отрицанию их значимости;

- труд А. Бахчиняна и А. Асатрян “Армяне в Чехии и Словакии (с начала до наших дней)”, в котором представлены история присутствия армян в Чехословакии, историко-культурные связи между армянами, чехами и словаками;

- работа К. Арутюняна “Морские летчики-армяне в Великой Отечественной войне (1941-1945 гг.)”, в которой на основе новых архивных данных Центрального военно-морского архива МО РФ впервые освещаются подвиги морских летчиков-армян в Великой Отечественной войне;

- сборник “Иностранные источники об армянских колониях. Издание А”, в который включены материалы международной конференции, посвященной 200-летию со дня рождения Св. отца Гевонда Алишана. Сборник содержит огромный объем материала о численности населения армянских общин, экономике, взаимоотношениях с другими народами, культуре, образовании и многочисленных реалиях внутриобщинной жизни армянского населения;

- сборник “Проблемы сирийских армян: история и современность”, в который включены материалы республиканской научной конференции, посвященной историческим и актуальным проблемам сирийских армян.

В рамках темы “Источниковедение и историография” (рук. к.и.н. А. Шахназарян) опубликованы:

- сборник “Армения в документах Государственного департамента США 1917-1920 гг.” (сост. Г. Махмуриян), в который вошли документы и материалы Государственного департамента США, хранящиеся в Национальном архиве Армении, о формировании политического курса и помощи США в преодолении тяжелейшего положения в Республике Армения в 1918-1920 гг.; о переговорах о будущем армян и их государства на Парижской мирной конференции 1919-1920 гг.; о поездке и рекомендациях военной миссии генерала Дж. Харборда и деятельности Правительства РА по сотрудничеству с американской администрацией. В работе представлена переписка руководства РА с президентом США В. Вильсоном и

будущим президентом Г. Гувером, а также материалы парижских переговоров 1919-1920 гг., относящиеся Армении;

• 2 номера сборника научных статей Института истории НАН “Вопросы истории Армении”.

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Армянский вопрос в международных отношениях (1895-1923 гг.)” (рук. ак. А. Мелконян) изучены документы, хранящиеся в Национальном архиве Армении, газеты и книги, хранящиеся в фундаментальной библиотеке НАН и национальных библиотеках Армении.

В рамках темы “Книгопечатание в Восточной Армении от установления царского режима до советизации Республики Армения (1828-1920 гг.)” (рук. к.и.н. А. Сукиасян) издан сборник статей А. Сукиасяна и С. Петояна “Книгопечатание в Восточной Армении в 1828-1920 гг.”, в котором исследованы обстоятельства основания и деятельности типографий на территории Восточной Армении, в т.ч. вопросы, связанные с цензурой книг и прессы. Раскрыты источниковедческое значение некрупных восточноармянских изданий конца XIX - го и начала XX-го вв., организация печатного дела в Республике Армения, проблемы существования “запрещенной литературы”, распространения книг и заметного культурного влияния. Для изучения этих вопросов были исследованы документы, хранящиеся в Национальном архиве Армении, Матенадаране им. Маштоца, Музее литературы и искусства, Национальном архиве Грузии. В ходе исследования выявлено более двух десятков книг, опубликованных на территории Восточной Армении и оставшихся до сих пор неизвестными исследователям (следовательно, оставшихся вне библиографических списков “армянской книги”). В результате были сделаны ценные выводы и заключения относительно организации книгоиздания в XIX и начале XX в. в Восточной Армении.

В рамках темы “Белые страницы” истории Советской Армении. От национального пробуждения до независимости (1965–1991 гг.)” (рук. д.и.н. К. Хачатрян) издана статья Г. Жамгаряна, посвященная идеологическому контролю и социальным откликам национального пробуждения в Советской Армении. В ней рассмотрены события, произошедшие 24 апреля 1965 г. в Ереване и их отклики в обществе. Показано, что, несмотря на широкую огласку этих событий в рамках партийных, государственных работников и интеллигенции, они не получили широкого отклика у рядовых советских граждан. Изученные в Национальном архиве Армении и его филиалах документы дают возможность сделать предметом исследований кажущиеся в 1960-70-х гг. рифы стабильности советской системы, недостатки и злоупотребления, выявить проблемы репатриантов 1970-х гг.

ИНСТИТУТ ФИЛОСОФИИ, СОЦИОЛОГИИ И ПРАВА

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Исследования по теме “Философские, социально-политические, правовые проблемы армянского общества (история и современность)” (рук. к.ю.н. Л. Казанчян) продолжены по всем 4 научным направлениям:

теоретическая философия (рук. ак. Г. Геворкян): проведены исследования по методологическим и научно-философским актуальным проблемам в концепциях теоретической философии и методологии, в рамках которых выявлены сходства и различия стереотипов, характерных для мышления в разных культурах в разные исторические периоды. В рамках теории и эстетики искусства проведены исследования по выявлению принципов и особенностей новых направлений, присущих современному искусству и художественной культуре. Акцентируются особенности восприятия эстетических категорий (в т.ч. драматизма, как эстетического явления), а также проявления метамодернизма в эпоху глобализации;

история армянской философии (рук. д.филос.н. К. Мирумян): с применением своеобразной методологической концепции проведены научно-исследовательские работы по выявлению и анализу проблем истории ранней и поздней армянской средневековой философии, а также западноармянской философии XIX в. В центре внимания оставались историко-

философские, философско-политические концепции Шаамира Шаамиряна, Гевонда Алишана, Мкртича Хримяна и других видных деятелей армянской философии, посвященные сохранению армянской цивилизационной идентичности, выявлению философско-правовых проблем, их детальному анализу и современному философскому толкованию вышеуказанных концепций. Важными также являются литературные труды католических проповедников XIV в. Армении, в частности, включение в армянское литературное наследие философских трудов философа и теолога Петроса Арагонаци – члена Доминиканской Конгрегации;

социальная философия (рук. д.филос.н. М. Арутюнян): проведены научно-практические исследования по ряду социально-философских проблем, царящих в Армении. В частности, особое внимание уделялось междисциплинарным исследованиям в области биоэтики в связи с новыми угрозами для жизни и здоровья человека, проанализированы те идеалы государства и семьи в контексте первостепенного значения национальной, этнокультурной самобытности, саморазвития человечества, которые стратегически способствуют гармоничному взаимодействию человечества и народов, а также преодолению вызовов глобализации;

социология (рук. ак. Г. Погосян): продолжены научно-практические, всеобъемлющие исследования по актуальным социально-политическим процессам в Армении в послевоенный период. Проведен социологический анализ событий и важнейших политических процессов в Армении, основной целью которого является углубленное изучение социально-экономических, демографических и политических процессов в стране в поствыборный период, проанализировано отношение населения республики к внеочередным парламентским выборам 2021 г. Проблемы укрепления гражданского общества, современной армянской семьи, миграционных потоков, миграции и депопуляции, которые наделены важнейшим долгосрочным научно-практическим значением, продолжают оставаться в центре внимания исследователей;

политология (рук. д.полит.н. Л. Ширинян): продолжены исследования, направленные на анализ новых геостратегических реалий, формирующихся в Закавказском и прилегающих регионах, в контексте консociативной демократии. Победа демократов на президентских выборах в США вызвала радикальные изменения в геостратегическом пространстве на территории Южный Кавказ – Центральная Азия, выдвигая пантюркистскую политику Турции. Проблемы проявления гражданского общества, политической культуры, политического сознания и функционирования элит в послевоенной Армении продолжают оставаться предметом исследования. Подчеркивая важность уточнения концептуальных основ национальных интересов в свете армяно-азербайджанской войны, проведен ряд научно-исследовательских работ по вышеуказанным разнообразным проблемам;

государственно-правовые исследования (рук. д.ю.н. О. Степанян): продолжены всеобъемлющие и всесторонние исследования по укреплению парламентской формы правления в Республике Армения, конституционно-правовым и судебно-правовым реформам, совершенствованию государственных и законодательных систем. Продолжены новые глубинные исследования по ключевым проблемам современного конституционного права, в контексте которых акцентировались утверждение парламентаризма в системе парламентского управления, верховенство права и обеспечение независимой судебной власти, совершенствование деятельности исполнительной власти, проблемы правового положения личности, теоретические и прикладные исследования, вытекающие из необходимости уточнения пределов усмотрения государства, а также анализа и дополнения их особенностей. Завершены многолетние исследования теоретического и прикладного значения, посвященные процессу репарации (правовой компенсации) жертв Геноцида армян.

Продолжены исследования, посвященные проблемам источников армянского права, теории и истории современного государства и права, а также проблемам уголовного права, включая сущность и аксиологию права, совершенствование применения принципа разделения властей, превышение и злоупотребление должностными полномочиями. Продолжено тесное научно-практическое сотрудничество с рядом внутригосударственных структур (Школа адвокатов РА, Палата адвокатов, Следственный комитет РА, Прокуратура РА, Конституционный суд РА и др.), направленное на выявление и решение актуальных правовых проблем.

В рамках международного сотрудничества достигнута предварительная договоренность с Институтом государства и права РАН и Институтом демографических исследований Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН по укреплению научных связей, проведению совместных исследований и публикаций, а также по сотрудничеству в других сферах. Придавая важность расширению внутривнутриреспубликанских научно-педагогических и научно-практических связей, был заключен договор о многостороннем сотрудничестве с Государственной академией кризисного управления МЧС РА, в рамках которого аспиранты института уже преподают в Академии. Совместно с этими институтами организовано и проведено 6 международных конференций, научно-методологических семинаров, круглых столов, в частности, “Евразийская интеграция: укрепление позиций, развитие связей и взаимоотношений” и “Социально-экономический потенциал армянской диаспоры в контексте интеграционных процессов в ЕАЭС”, в которых приняли участие около 90 ученых из 13 стран. В институте 11 лет подряд организуется международная научная конференция “Философия в современном мире”, приуроченная ко Всемирному дню философии ЮНЕСКО, в которой участвуют также зарубежные коллеги.

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Социально-экономический потенциал армянской диаспоры в контексте интеграции в ЕАЭС” (рук. ак. Г. Погосян) проведены всесторонние исследования по социально-экономическому и демографическому влиянию миграционных процессов, сформулированных в стране в условиях коронавирусной пандемии, а также анализу возможного потенциала репатриации в будущем и способствующим этому условий. Совместно с Институтом демографических исследований Федерального научно-исследовательского социологического центра РАН осуществлена научно-исследовательская программа, посвященная вопросам интеграции армян в России и их возможной репатриации. Программа реализуется совместно с Комитетом по науке МОНКС РА и Российским фондом фундаментальных исследований. Группа армянских исследователей уже изучила возможность организации широкой репатриации армян из стран ЕАЭС, которая включает в себя трудовых мигрантов, которые были вынуждены покинуть страну для поиска работы. Принимая за основу изучение “ресурса репатриации” в странах ЕАЭС, и в частности в России, где сконцентрирована самая большая часть армянства, появились достаточные основания полагать, что в ближайшем будущем многие трудовые мигранты смогут вернуться на родину. В рамках исследований при поддержке волонтеров Армянской социологической ассоциации проведены социологические исследования среди 500 армянских семей в Армении, разработана специальная методология и инструментарий.

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ им. М. КОТАНЯНА

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Состав и структура налоговых доходов государственного бюджета РА и тенденции их изменения в постреволюционной Армении” (рук. чл.-к. В. Арутюнян) показано, что в целях совершенствования структуры налоговых поступлений, повышения оптимального соотношения прямых и косвенных налогов, а также повышения конкурентоспособности экономики в 2019 г. Парламент принял новую редакцию Налогового кодекса, которая внесла ряд важных изменений в налоговую систему. В частности, введены налоговые системы для разных видов деятельности, а также изменены объекты и ставки налогообложения. Вспышка эпидемии (COVID-19) оказала кризисное влияние на доходы государственного бюджета РА, особенно на налоговые. Во многом это связано с ограничениями хозяйственной деятельности, а также значительным снижением экономической активности. Всесторонне изучены изменения, произошедшие в налоговой системе РА и выяснено их влияние в течение 2020 г.

В рамках темы “Рост международной конкурентоспособности как гарантия развития экономики Армении” (рук. к.э.н. Л. Саргсян) показано, что после вступления в ЕАЭС положение Республики Армения с точки зрения международной конкурентоспособности улучшается. Это в основном связано с постепенным улучшением показателей “размер рынка”

и “инновации”. Тем не менее, с точки зрения других индикаторов, положение Республики Армения в основном не изменилось или ухудшилось. Поэтому в рамках анализа было предложено реализовать меры по повышению международной конкурентоспособности: повышение производительности труда, усиление конкуренции на товарных рынках, повышение уровня инвестиций в страну, создание устойчивой макроэкономической среды, развитие науки и инноваций.

В рамках темы “Оценка риска отрицательного воздействия на окружающую среду в Армении” (рук. к.э.н. К. Багдасарян) показано, что оценка здоровья населения Республики Армения дает возможность охарактеризовать демографо-социально-экономическое положение страны, а также существующие проблемы здоровья населения. Их оценивали по отдельным направлениям, которые описывают демографо-социально-экономическое положение страны, а также проблемы со здоровьем населения. Применение полученных результатов может способствовать улучшению здоровья населения Республики Армения, повышению эффективности охраны окружающей среды, а также внедрению более эффективных инструментов регулирования сферы. В рамках исследования проведен углубленный профессиональный анализ с целью обоснования социально-экономических проблем воздействия окружающей среды на здоровье человека, расчета взаимосвязи между здоровьем человека и воздействием окружающей среды, риском потери людей в разных возрастных группах населения.

В рамках темы “Проблемы кризисного управления экономикой в Республике Армения” (рук. к.э.н. А. Маркосян) выявлено, что в последние десятилетия, параллельно с ростом провалов рыночной экономики, обосновывается необходимость антикризисной системы управления экономикой как прямое вмешательство государства в экономические отношения, направленное на преодоление явлений, вызывающих макроэкономическую нестабильность. Исследование эпидемии коронавируса в 2020 г. показало, что не только в Армении, но в принципе во всем мире институциональные механизмы антикризисного управления экономикой находятся на весьма недостаточном уровне. В случае с Арменией ситуация ухудшилась из-за возобновления широкомасштабных боевых действий в Нагорном Карабахе. Систематизирование механизмов антикризисного управления экономикой показало, что очень часто они могут быть охарактеризованы как спонтанные, ситуативные, алогичные, спорные и безрезультатные. До сих пор объективная оценка их эффективности не проводилась. В настоящее время очень актуальна разработка нового инструментария антикризисного управления экономикой в Армении и развитие соответствующей институциональной инфраструктуры.

В рамках темы “Роль цифровой экономики в агропродовольственной системе РА” (рук. к.э.н. М. Манучарян) с помощью комплексной оценки цифровой экономики в агропродовольственной системе РА выявлены проблемы развития цифровой экономики в агропродовольственной системе, в частности, неосведомленность потребителей о возможностях цифровых технологий, отсутствие средств для приобретения этих технологий, а также отсутствие поддержки государственных проектов для малого бизнеса по приобретению ИТ-продуктов и услуг. Выявлен ряд преимуществ цифровых технологий нового поколения, которые создадут возможность повысить эффективность инвестиций в агропродовольственные системы, станут основным элементом государственной поддержки сельского хозяйства и др., а цифровизация отрасли позволит развивать сферу ускоренными темпами.

В рамках темы “Возможности и механизмы диверсификации экономики на высокотехнологичной основе в Республике Армения” (рук. к.э.н. С. Даллакян) изучены пути и возможности диверсификации экономики РА на высокотехнологичной основе, подчеркивая необходимость основанной на знаниях инновационной экономики, а также институциональных подходов и перспектив диверсификации высокотехнологичной экономики в РА. Изучены также роль цифровых технологий в современном мире, преимущества и положительные эффекты цифровизации экономики, а также недостатки и угрозы. Проанализирован 12-й субиндекс Глобального индекса конкурентоспособности (GII): инновационный потенциал (Innovation), индекс экономики знаний (KEI), индекс сетевой готовности (NRI), индексы фиксированной и мобильной связи, доступа к интернету и другие

индексы. Выявлены особенности диверсификации и цифровизации в Республике Армения, в частности, обосновано, что одним из возможных путей диверсификации экономики РА является построение экономики, основанной на знаниях, максимальной реализации наиболее серьезных предпосылок научно-технического прогресса.

В рамках темы “Проблемы современной национальной экономики” (рук. д.э.н. Р. Саринян) дано аналитическое наблюдение об изменениях, происходящих в современной национальной экономике, с интерпретациями опыта истории и экономики: обоснованно рассматривается необходимость политики национальной экономики, как главной черты национальной идеологии; опыт истории в постановке вопросов “экономическая революция или экономическая эволюция подтверждает точку зрения на эволюцию?”; одним из важных вопросов данной тематики является совершенствование экономической инвестиционной среды, человеческого капитала, опасности копирования в процессе институциональной или институциональной трансформации, степени сокращения коррупции; по части применения возможных элементов опыта стран с экономическим ростом предлагается не использовать один и тот же подход сравнительного анализа, а – разработать собственный путь, не пренебрегая общими принципами. В этой связи особое внимание уделяется принципам и развитию немецкой модели социальной рыночной экономики; определенное место отводится таким общим вопросам теории, как экономический детерменизм, социальное неравенство и т.д.

ИНСТИТУТ ЯЗЫКА им. Р. АЧАРЯНА

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Вопросы исторического развития армянского языка” (рук. к.ф.н. Г. Мхитарян) продолжено описательно-сравнительное изучение древнеармянской, среднеармянской лексики, а также некоторых грамматических особенностей языка. Выявлены языковые древние реалии, описаны тематические группы лексики на разных этапах развития армянского языка с использованием новых методов лингвистического исследования. Проведено изучение рукописных словарей, комплексное изучение профессиональной лексики среднеармянского языка (средневековые лечебники), сравнительное изучение армянского и персидского языков. В частности рассматривались слова, связанные с медициной и лечением лошадей (диагнозы, анатомические и фармакологические слова), как заимствованные слова, так и новообразования, а также слова и формы слов с уникальным свидетельством.

В рамках темы “Вопросы общего, сравнительного и прикладного языкознания” (рук. д.ф.н. В. Амбарцумян) изучены две области, входящие в неофункциональную парадигму: когнитивные и коммуникативные, рассмотрены новейшие направления, связанные с изучением языка и цифровых технологий. Продолжено изучение армяно-арабских и армяно-картвельских, армяно-немецких языковых отношений, в этимологические словари внесены лексико-этимологические уточнения и дополнения.

В области прикладной лингвистики рассмотрены проблемы прикладной компьютерной лингвистики. Продолжены работы по составлению конкордансов и исследования в области экспериментальной фонетики армянского языка.

В рамках темы “Исследование армянских диалектов” (рук. д.ф.н. В. Катвалян) рассмотрены вопросы, связанные с историей диалектологии (рассмотрены взгляды Г. Срванцтяна и Г. Алишана о диалектах), изучен словарный запас семантической группы “названия растений”. Проведено семантико-словообразовательное изучение лексики говоров амшенского диалекта Гагрского края. Выявлены среднеармянские реалии в диалектных единицах Нахичевани, проведены этимологические наблюдения, продолжены работы по вводу диалектного материала.

В рамках темы “Вопросы изучения и нормализации современного восточноармянского и западноармянского языков” (рук. чл.-к. А. Саргсян) рассмотрены структурные особенности восточноармянского и западноармянского языков, внесены корректировки в их описание. Рассмотрен вопрос урегулирования западноармянского языка. Проведены (с результатами) исследования в области сравнительной лексикографии и морфологии западноармянского

языка. Изучены особенности литературно-разговорной версии западноармянского языка. Предметом исследования стали вопросы синтаксического уровня. Рассмотрены новейшие структурные методы, разработанные в общем языкознании в XXI в.

В области изучения современного восточноармянского языка велась работа по составлению словарей, глоссариев и изучению синтаксической системы. Рассмотрены вопросы глагольной структуры, употребления глаголов современного армянского языка, отклонений в словоупотреблении. Работа над синтаксисом текста продолжается.

Проведены исследования по выявлению исторических основ словообразования новоармянского языка. Продолжены исследования в области армянской медицинской (сердечно-сосудистой системы) и социальной терминологии, рассмотрены семантические особенности в тематической группе “одежда”.

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Армянская электронная система корректуры” (рук. к.ф.н. М. Саргсян) разработаны принципы построения новой армянской электронной системы корректуры, в формальном виде описана включаемая лексика (около 200 000 заглавных слов), составлены парадигмы спряжения и склонения слов, разработано соответствующее программное обеспечение.

В рамках темы “Роль армянского языка и проблемы обучения в многоязычной среде” (рук. к.ф.н. М. Саргсян) рассмотрены принципы обучения иностранному языку, международные стандарты уровней владения языком, разработаны и разрабатываются соответствующие принципы и стандарты обучения армянскому языку в многоязычной среде.

В рамках темы “Формальное описание словообразования армянского языка и создание соответствующей электронной базы данных” (рук. к.ф.н. М. Саргсян) дано формальное описание около 250 000 слов (основные и второстепенные морфемы: корень, суффикс, соединительный гласный, наращение и т. д.). Обновлено база данных, обновлено соответствующее программное обеспечение и доработан веб-сайт. В системе внедрена клавиатура с армянскими буквами, параллельно введены варианты слов с классической орфографией.

ИНСТИТУТ ЛИТЕРАТУРЫ им. М. АБЕГЯНА

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

В отделе древнеармянской литературы (рук. д.ф.н В. Деврикан) в рамках издания шеститомного академического издания по истории армянской литературы изучены нелитературные жанры средневековой литературы – судебники и другие собрания судебного права, сборники проповедей и речей, разные философские и теологические произведения, литературные особенности средневековых лечебников, структура и художественные ценности в рамках средневекового литературного канона. Выявлены типологические особенности, позволяющие рассматривать эти произведения как часть истории армянской литературы.

В рамках темы “История и теория армянской литературы” (рук. д.ф.н. В. Деврикан) обобщены определения, данные классикам русской и мировой литературы в армянской литературе. Выявлены литературные и национально-политические факторы и представления того времени, которые обусловили литературную оценку каждого автора армянской литературной критикой того времени. Методом одновременного (синхронного) анализа эти определения рассматривались параллельно с определениями, данными этим авторам в литературе других народов. Результаты исследования были представлены в докладах на международной конференции, посвященной Ф. Достоевскому, Н. Некрасову и Г. Флоберу, которые совместно с Институтом мировой литературы им. М. Горького будут изданы отдельной книгой.

В отделе современной литературы Нового времени (рук. д.ф.н. С. Абрамян) армянская литература периода независимости была изучена по двум направлениям: какие изменения внесли новая историко-политическая ситуация и снятие идеологических преград в творчество авторов предыдущего периода и в какой степени поколение, вышедшее на литературную арену в течение последних трех десятилетий, напрямую продолжает традиции армянской

литературы предыдущего периода и насколько отражены современные реалии, мировоззрение и мировые литературные направления.

В отделе изучения армянской литературы диаспоры (рук. д.ф.н. А. Аванесян) произведения армянских писателей диаспоры и воспоминания западноармянских писателей, продолживших литературную деятельность после Геноцида армян 1915 г., проанализированы по двум направлениям: воспоминания о потерянной родине западных армян: как память о потерянной родине за десятилетия после прямых описаний 1920-х гг. постепенно превратилась в обобщенную картину родины, оставленной вдалеке, и воспоминания армянских авторов диаспоры о разных деятелях культуры. В рамках традиционных мемуаров показаны тенденции и особенности развития мемуаров армянской диаспоры в 1920 гг. и в последующие три десятилетия. Результаты этого исследования вошли в сборники юбилейных научных конференций, посвященных Л. Шанту, Ов. Туманяну, архимандриту Комитасу, М. Хримяну и Г. Алишану.

В отделе текстологии (рук. д.ф.н. Ав. Исаакян) завершены работы над публицистическим наследием Аветика Исаакяна, подписаны примечания, касающиеся исторических событий, личных имен и мест, упомянутых в статьях Исаакяна. По тому же принципу опубликованы 13 и 14 тома литературного наследия Ав. Исаакяна.

ИНСТИТУТ ВОСТОКОВЕДЕНИЯ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

В рамках программы “Восточные источники древнего, средневекового и нового периодов об Армении и армянах. Армения и проблемы политической, социальной, культурной и этнической истории Турции, Ирана, Кавказа и арабских стран Машрика. Международные отношения на Ближнем и Среднем Востоке, в Восточной Азии, на Южном Кавказе и Республика Армения” (рук. к.и.н. Р. Казарян) издан V том “Персидские манифесты Матенадарана”, в котором в переводах на армянский и английский языки представлены подлинники и копии 96 манифестов (хранящихся в Католикосском архиве и фонде Мелик-Шахназарянов архивного собрания Матенадарана им. М. Маштоца), опубликованных каджарскими властями Ирана с 1798 – 1829 гг. Персидские документы Матенадарана показывают, что иранские власти в свою очередь старались привлечь на свою сторону армянских аристократов и специальными льготами поощряли тех армянских землевладельцев и торговцев, которые выказывали преданность по отношению к иранским властям. Как свидетельствуют изданные каджарскими властями манифесты, на спорных территориях, как правило, утверждались права нескольких армянских меликов, тем самым иранские власти старались укрепить позиции иранской стороны на этих территориях.

В рамках программы важна также обширная монография А. Мовсисяна “История домаштоцовой письменной культуры Армении”, посвященная изучению домаштоцовой письменной культуры Армении. Ее целью было всестороннее изучение проблемы на основе всего материала, известного на данный момент, с выявлением неосвещенных или малоизученных вопросов в данной сфере. В монографии изучен временной период от создания письменной культуры на Армянском нагорье до создания Месропом Маштоцом армянского алфавита; исследованы анахронические проявления мехенагиров (храмовые письма) в христианском периоде вплоть до наших дней. Географические рамки исследуемого материала в основном включают в себя Армянское нагорье: исследованы ранние этапы создания и развития письменности на Армянском нагорье (дописьменные проявления), представлены использованные в Армении домаштоцовские письменные системы со своими особенностями, обобщены сведения о найденных в Армении местных и иностранных письменах.

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках программ Комитета по науке МОНКС “Конкурс заявок для поддержки передовых исследований” и “Конкурс по отбору научных проектов в рамках договорного

(тематического) финансирования научной и научно-технической деятельности” научные сотрудники института задействованы в 6 научных программах:

- сопоставление ислама и национализма в сопредельных РА странах (Турция, Иран, Азербайджан и Грузия): трансформации идентичности и политики;
- трансформация южнокавказского силового соотношения и Арцахская война 2020 г.: тенденции регионального развития в свете новой реальности;
- проблема иконопочитания и иконоборства в Армении и Византии (в контексте сохранения национальной идентичности);
- этнополитические проблемы в Восточном Транскавказье в XVIII-XIX вв.;
- крепости и фортификационные сооружения исторического Арцаха и восточных областей исторического Сюника;
- геополитическая важность курдского фактора в сирийском конфликте.

В рамках программы “Анатомия реарменизации: процесс заселения Арцаха” (рук. д.и.н. А. Акопян) собраны и отредактированы географические данные всех 104 населенных пунктов Кашатага, данные по истории (основанные на источниках средневекового, нового и новейшего периодов) и инфраструктуре, проведена опись историко-культурных памятников. Новизна работы в том, что впервые вся область картографирована согласно энциклопедическим стандартам.

В рамках программы “Взаимоотношения Армении с арабскими странами в 1991-2018 гг.: основные тенденции и новые перспективы” (рук. к.и.н. Г. Варданян) обобщено исследование темы, проведено более десяти интервью с экспертами, дипломатами и учеными по политике РА на Ближнем Востоке, армяно-арабским отношениям, а также сферам и вопросам, представляющим обоюдный интерес, с участием представителей МИД РА организован круглый стол по теме “Взаимоотношения РА с арабскими странами 1991-2018 гг.”.

Завершены исследования “Ислам на Южном Кавказе (Грузия, Азербайджан: современные тенденции, возможные вызовы)” и “Осуществление инициативы Нового Шелкового пути Китая в регионе Большого Ближнего Востока” (рук. к.и.н. А. Арутюнян), в которых изучены геополитические и всемирно-экономические интересы и инициатива Китая в странах Ближнего Востока и Северной Африке (БВСА), исследовано актуальное и стратегическое значение стран в деле претворения в жизнь китайской инициативы “Новый шелковый путь” (НШП) или “Один пояс и один путь”, проанализирован инструментарий осуществления НШП в странах БВСА в разные периоды времени и трансформации этого инструментария, описаны вероятные сценарии последствий этой политики на процесс формирования нового миропорядка.

ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

В рамках подпрограммы “Древнейшая и древняя Армения. Раскопки и изучение археологических источников” (рук. чл.-к. П. Аветисян) на территории Республики Армения раскопаны и изучены 30 памятников. Новоявленные объекты, материалы и данные вносят значительный вклад в расширение исходной базы данных по изучению древнего прошлого Армянского нагорья и региона в целом.

У с. Шаумян раскопано погребение первой четверти III тыс. до н.э. с большим количеством бронзовых предметов, с шестидестью богато украшенными глиняными сосудами и с 30 погребенными. Этот комплекс, не имеющий аналогов по разнообразию и количеству находок, имеет исключительное значение для изучения раннего бронзового века в регионе (рук. д.и.н. Р. Бадалян).

В рамках подпрограммы “Повседневная жизнь в прошлом и в настоящем: антропологическое исследование” (рук. к.и.н. Г. Мелкумян) изучено влияние эпидемии COVID-19 на повседневную жизнь самоорганизованных рынков в общественных местах Еревана и Тбилиси. В результате исследования при участии сотрудников кафедры антропологии Университета Фробениуса, ведущей научной организации проекта, подготовлена работа “Bazaar Pathologies: Informality, Independent Businesses, and COVID-19 in the South Caucasus”.

COVID-19, став объектом исследования в области экономической антропологии и среди специалистов, изучающих повседневную жизнь городских общественных пространств, затрагивает вопрос о преобразовании независимых бизнесов в связи с эпидемией. Такое исследование является попыткой проанализировать данный вопрос в свете событий в Армении и в Грузии, а также показывает, что эпидемия углубила неформальную экономику и отношения на городских рынках.

В рамках подпрограммы “Социокультурные процессы в Армении (традиция и современность)” по теме “Культурная практика туризма” (рук. к.и.н. Г. Атанесян) изучены и сопоставлены новые проекты и программные предложения властей Лорийской и Тавушской областей РА за последние два года, направленные на восстановление и развитие туризма в условиях эпидемии. На базе исследований, проводимых в г. Ванадзор и окружающих его общинах, подготовлены работы “Изменения образа Ванадзора и городской идентичности в контексте постиндустриальных трансформаций города” и “Трансформации Ванадзорской городской идентичности: из индустриального прошлого в туристический центр”, которые содержат ценные положения по развитию программ туристической, экономической, культурной и социальной политики в северных регионах Республики Армения.

В рамках подпрограммы “Исследовательское и сравнительное изучение армянской фольклорной культуры” (рук. к.и.н. Т. Далалян) исследования продолжались по пяти основным направлениям: запись и классификация фольклорного материала, составление научных сборников формульных жанров, сравнительный филологический анализ средних и больших (эпических) жанров и публикация оригиналов, междисциплинарные исследования (ритуальный и эпический фольклор-мифология-культурология-литературоведение), история филологии.

Завершена работа “Устная традиция американских армян в течение времени” (рук. д.и.н. В. Свазлян), которая является первой попыткой представить устные истории армян, проживающих в США. Работа состоит из двух основных разделов: научное исследование и источники.

В рамках темы “Древние мифы в армянской эпической традиции” (рук. д.и.н. А. Петросян) затронуты вопросы, связанные с этническим составом древнего населения Армянского нагорья, локализацией древней армянской прородины, изложена новая точка зрения на происхождение и формирование армянского эпоса.

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

Завершены работы по программе “Армяне Беларуси, белорусы Армении: этническая идентичность и межкультурные взаимодействия в современную эпоху” (рук. д.и.н. М. Галстян), в результате чего опубликована совместная коллективная монография.

Завершена тема “Средневековая крепость Даштадем. Источниковедческое и историко-архитектурное исследование” (рук. к.и.н. А. Бабаджанян), в рамках которой в ряде частей замка были проведены обширные раскопки, получены новые данные и материалы для обобщения её историко-археологического облика.

В рамках темы “Проблемы социально-демографического анализа населения бронзового и железного веков северо-западных склонов Арагаца” (рук. к.и.н. А. Худавердян) в крепостях и могильниках близ с. Лернакерт проведены обширные раскопки, которые дают возможность проанализировать основные черты социо-культурного ландшафта упомянутого периода на склонах Арагаца, связать наблюдаемые изменения с социальными и демографическими изменениями в регионе.

Завершена тема “Этнокультурные процессы в XX-XXI вв.: сравнительное исследование городов Армении и Беларуси” (рук. к.и.н. С. Погосян), результаты которой обобщены в совместной коллективной монографии.

ИНСТИТУТ ИСКУССТВ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

В рамках программы “Комплексное изучение армянского искусства” (рук. чл.-к. А. Агасян) изданы:

- 2-ая книга (на арм. яз) первого непереводного учебного пособия “История искусства: изобразительное искусство” (состоящего из трех книг), в котором представлена краткая история изобразительного искусства от эпохи европейского Возрождения до конца XX в., в контексте которой рассмотрено также армянское изобразительное искусство;

- монография “Музыканты-теоретики Константинополя XVIII-XIX вв.”, посвященная деятельности Григора Гапасакаляна, Амбарцума Лимонджяна, Никогайоса Ташчяна, Егии Тнтесяна, Аристакеся Исарляна, сыгравших важную роль в развитии армянского национального профессионального музыкального искусства;

- исследование “Сочинение “Краткие извлечения из арабских книг о музыкальном искусстве”, приписываемое Амаму Аревелци”. Работа примечательна с точки зрения изучения теорий и учений, присущих эпохам античности и эллинизма, и широко комментируемых на протяжении всего Средневековья;

- монография “Научные мероприятия, организованные Институтом искусств НАН РА”, в которой впервые представлена история научных сессий института. Составлена библиография опубликованных в академической и периодической печати откликов о научных мероприятиях, а также опубликованных сборников докладов и тезисов в хронологическом и алфавитном порядке;

- в рамках публикации мемуаров деятелей армянского искусства издан первый том книги известного искусствоведа Р. Дрампяна “Мои воспоминания”, охватывающий период от детских лет до 1924 г., когда по приглашению Правительства Армении ученый переехал из Петрограда в Ереван. Подготовлен к выпуску второй том мемуаров Р. Дрампяна. Опубликованы также воспоминания талантливого скрипача Иоаннеса Налбандяна о Йозефе Иоахиме;

- I и II номера научного издания “Искусствоведческий журнал”.

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Искусство центров армянской диаспоры: искусство Ново-Нахичеванской армянской колонии” (рук. чл.-к. А. Агасян) исследована литература об армянских музыкантах, художниках и артистах, родившихся, живших и творивших в Новой Нахичевани – А. Арцатпаняне, Г. Башинджагяне, М. Сарьяне, Г. Шилтяне, Х. Кара-Мурзе, Б. Амирджаняне, Н. Шахламяне, Г. Корганове, К. Сараджяне, П. Адамяне, О. Абеяне и др. В сентябре и ноябре в Ростове-на-Дону состоялась IV международная научная конференция “Армяне юга России: история, культура, общее будущее”, на которой сотрудники института выступили с докладами.

В рамках темы “Армянская художественная и музыкальная критика XIX - начала XX вв. (формирование и тенденции развития)” (рук. чл.-к. А. Агасян) исследованы статьи и материалы, посвященные армянскому и мировому изобразительному искусству и музыке, опубликованные в периодических изданиях данного периода. В ноябре 2021 г. в Ростове-на-Дону на международной научно-практической конференции “Архитектура и искусство: от теории к практике” была представлена “Неизвестная страница айвазовскиоведения: статья “Иван Константинович Айвазовский” Василия Корганова”, в которой показана роль и значение статьи музыковеда, музыкально-общественного деятеля В. Корганова (Барсег Корганян) как в искусствоведении, так и в музыковедении. Статья была опубликована через несколько дней после кончины великого мариниста Ивана (Ованнеса) Константиновича Айвазовского в майском номере журнала “Кавказский вестник” (Тифлис).

В рамках темы “Экзонациональный обзор текущих методологических исследований армянской архитектуры” (рук. д. арх. Д. Кертменджян) осуществлен сбор материалов и изучена литература.

В рамках темы “Композиторское искусство Республики Армения” (рук. к. иск. Л. Артемян) представлены творческие портреты современных армянских композиторов.

ШИРАКСКИЙ ЦЕНТР АРМЕНОВЕДЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Продолжены исследования по теме “Археологические и историко-культурные исследования Ширака-3” (рук. к.и.н. А.Айрапетян).

Археология: подготовлены и сданы в межведомственную археологическую комиссию РА научные отчеты об археологических раскопках Мец Сепасара, Джрадзора, Джрапи, Азатана. Совместной армяно-германской экспедицией проведены раскопки в крепости-поселении Джрадзор эпохи железа. В ходе раскопок были изучены средне - поздний период бронзового века Лернакерта, а также гробницы железного века, где были зафиксированы необычные для Ширака этого времени погребальные сооружения. Полученные антропологические данные изучаются.

Историография: доказано, что имеющиеся названия ряда стран, соседствующих с Армянским нагорьем (Гамира, Иберия / Вирк, Адиабене и др.), будучи обусловленные реальным положением этих стран по отношению к Армянскому нагорью, имеют индоевропейско-армянское происхождение. Продолжено историко-демографическое изучение территорий, прилегающих к историческому Тайку, исследован демографический материал в османском налоговом списке XVI века, представлены численность и этнорелигиозный состав населения Кискимской, Мамрванской губерний Тайка. Обосновано, что последние события XIX в. в социальной и политической жизни и подъем рабочего движения создали благоприятные условия для формирования марксистских рабочих групп в армянской действительности. В 1904–1905 гг. эти организации в Александрополе организовали и руководили массовыми выступлениями железнодорожников и других рабочих. Выявлено, что большое число армян-католиков из Александрополя и окрестных деревень во второй половине XIX в. выехали на учебу в Св. Лазарь. Многие из них позже стали членами Конгрегации, в то время как другие, завершив учебу, вернулись и предприняли активную деятельность среди армян-католиков в Александропольской губернии и Закавказье. Представлены примечательные факты об отношениях александропольских общественных деятелей с отцом Хевондом Алишаном. Представлены новые демографические данные начала XXI в. о перемещении населения региона, половозрастном составе, территориальной структуре, об изменении процесса естественного воспроизводства и миграции.

Этнография: поставлена задача изучить художественную ткань Ширака XIX-XX вв. во всем ее разнообразии. В этом направлении проведено исследование ковро ткачества, вышивки, набивания узоров, их стилистического оформления и цветовых особенностей, а также сферы их применения. Изучены также задачи культуры первичного производства Лениакана в советский период. Исследованы вопросы трансформации старых профессий, перепрофилирования некоторых отраслей ремесла, а также появления и становления новых промышленных профессий, которых раньше в городе не было. Продолжено лингвистическое изучение текста устного написания песен Ширака. Рассмотрена скорбная песнь, как наиболее жизнеспособный жанр фольклора, исполнение которой предполагает вполне определенные обстоятельства, оно ограничивается только ритуальной цепочкой погребения, следовательно песнь исследовалась непосредственно в свете траурной церемонии. Проведен сбор фольклорного материала и записано около 200 современных скорбных песен. Изучены наиболее известные семьи Александрополя-Гюмри, относящиеся к ним устные рассказы и беседы, а также проведены систематизация и типологическое исследование песенного фольклора.

Филология: исследованы морфологические реалии современного гюмрийского говора в историческом развитии, проведено лингвистическое исследование детского фольклорного материала. Колыбельная воспринималась как пробуждающий текст. В центре внимания

исследования были как фольклорные, так и авторские колыбельные, которые суммируют компоненты пробуждения на разных уровнях содержания.

Проведены трехдневная международная онлайн конференция “Наука начинается в первобытности”, посвященная 100-летию выдающегося археолога А. Мартиросяна; двухдневная международная конференция “Северная Армения на перекрестках истории (историко-культурные сочетания)”; “Республиканские научные чтения”, посвященные памяти археолога Л. Еганяна; “Этнографические чтения”, посвященные памяти этнолога-музыковеда А. Апиняна; “Исторические чтения”, посвященные 100-летию Карсского договора; раскопки 4 археологических памятников; 34 этнографические экспедиции; 13 научных семинаров. В центре действуют двуязычный сайт (www.shirakcenter.sci.am) и страница на фейсбуке с подробной информацией о научной, научно-организационной и издательской деятельности центра.

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Тайк в IX-XI вв. (историко-архитектурное исследование)” (рук. к.и.н. А. Акопов) детально изучены средневековые армянские, грузинские, византийские и другие первоисточники, проведено сопоставление и сравнение материала.

В рамках темы “Армянское ашугское искусство в историко-критическом свете” (рук. к.иск. Г. Арутюнян) начаты исследовательские работы по сбору, систематизации и составлению списка материалов, касающихся жизни и творческой деятельности известных армянских ашугов Тифлиса, проведены архивные работы в архивах Музея литературы и искусства им. Е. Чаренца, а также в фонотеке кафедры фольклора Ереванской государственной консерватории им. Комитаса.

ИЗДАТЕЛЬСТВО “АРМЯНСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ”

Проведены работы по составлению словника новой “Армянской универсальной энциклопедии” (7-8 тт.), составлены его тематические разделы, которые после академических обсуждений могут быть объединены в сводном словнике и стать основным путеводителем общего издания.

Завершены работы по дополнению словника и подготовке статей энциклопедии “Айашхар”, которые будут завершены в 2022 г., после чего книга (2 тома) будет подготовлена к выпуску в электронном варианте.

НАЦИОНАЛЬНОЕ БЮРО ЭКСПЕРТИЗ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты Научно-методическая и научно-исследовательская деятельность

За отчетный период в организации выполнено 26 научно-методических и научно-исследовательских работ по профильным темам:

- по теме “Особенности и роль определения частных и общих признаков при исследовании свободных образцов, выполненных на армянском языке, а также исследование текстов экспериментальных образцов, выполненных преднамеренно измененным почерком, посредством применения сравнительных методов исследования” (рук. М. Алоян) определен ряд существенных проблем в процессе проведения судебно-экспертных исследований. В частности, были проведены фрагментарные исследования коротких записей, выполненных заведомо измененным почерком, с целью установления факта выполнения и идентификации исполняющей личности, уделив особое внимание особенностям характерных общих черт в записях на армянском языке, а именно, степени сжатия, замедленности темпа движения, необоснованным остановкам пишущего инструмента, нечеткостям исходных и конечных точек движения, наклону почерка;

- по теме “Особенности локализации, применения и оценки результатов метода обнаружения D-димеров в менструальной и трупной крови с помощью теста «SERATEC PMB» при проведении судебно-биологических экспертных исследований” (рук. Л. Авагян) выполнены исследования по анализу используемых на практике методических решений с целью выбора наиболее эффективного подхода по определению наличия менструальной, периферической и трупной крови в образцах крови, что позволит однозначно определить принадлежность крови путем дифференцированной интерпретации;

- по теме “Картографирование загрязненных земельных участков хвостохранилищ (на примере Геганушского хвостохранилища)” (рук. А. Галстян, Г. Гамбарян) определены критерии, которые важны при оценке воздействия действующих и законсервированных хвостохранилищ на окружающую среду. Проведена оценка степени загрязненности тяжелыми металлами почвенного покрова и сельскохозяйственных растений, выращиваемых в зоне влияния исследуемого хвостохранилища. По результатам натурных исследований проведены сравнительные исследования полученных значений с предельно допустимыми концентрациями вредных веществ в сельскохозяйственных растениях. Следует отметить, что полевые исследования были выполнены с почвенными пробами, которые были отобраны в весенне-летний период из слоев 0...10 и 20...30 см на трёх поверхностях, на разных берегах хвостохранилища, на расстоянии 10...500 м. Разработаны новые методы, способствующие снижению поступления вредных веществ в почву. Определены показатели по факторам и воздействиям, с использованием которых хвостохранилища могут быть классифицированы, исходя из возможного влияния на здоровье человека и окружающую среду. С учётом наличия большого числа действующих и законсервированных хвостохранилищ, в которые поступает пульпа с высокой концентрацией тяжелых металлов, начаты исследования по снижению отрицательного воздействия газовых выбросов с поверхности хвостохранилищ. Разработана драфт версия метода уменьшения выбросов тяжелых металлов при испарении с поверхности хвостохранилищ, позволяющая водную поверхность покрывать слоем вспученного перлита. Показано, что 70-80 % ионов тяжелых металлов улавливаются слоем вспученного перлита, тем самым способствуя уменьшению загрязнения окружающей среды;

- по теме “Сравнительная оценка годичных колец сосен, растущих на территории РА в различных климатических и экологических условиях, с помощью оборудования “LINTAB” LTM06-E” (рук. А. Петросян) детально изучены и проанализированы особенности интенсивности роста деревьев, разработаны дифференцированные модели для различных климатических условий, которые могут быть использованы на практике как в работах по лесовосстановлению, так и при выработке обоснованных прогнозов по возможному изменению лесных систем в случае изменения климатических условий, а также для наиболее целевого выбора пород и видов саженцев при проведении работ по лесовосстановлению. Дендрохронологическим методом проанализированы статистические данные по выявлению

сроков давности рубки деревьев, идентификации обрезков деревьев и жизненного состояния деревьев перед рубкой, для одинаковых природно-климатических условий выявлены закономерности интенсивности роста деревьев определенного рода и характеристики, которые могут иметь существенное значение при проведении судебно-экспертных исследований;

- по теме “Исследование сроков проявления фиксированных оттисков рукописей, изображений на документах (вдавливания) и отпечатков потожировых следов пальцев, а также содержания в потожировых следах имеющихся веществ (в зависимости от сроков сохранности внешних и выделяемых веществ из организма) с использованием оборудования Projectina Docustat DS-210 и спектрофотометра IR Prestige-21 FTIR” (рук. А. Багдасарян) подготовлено и исследовано свыше 500 опытных образцов. Разработана новая методология, позволяющая с использованием в отдельных случаях неразрушающего метода идентифицировать удовлетворительное качество потожировых следов человека или исключить связь какого-либо человека по морфологическим и структурным особенностям ладони и/или пальцев.

Научно-практическая деятельность

Сотрудники организации провели 90 тематических семинаров по всем сферам судебно-экспертной деятельности и криминалистики. Продолжено активное участие в разнонаправленных онлайн-семинарах в области судебной экспертизы, организованных ведущими международными ассоциациями, обществами, структурами, в частности: Американским обществом директоров лабораторий по борьбе с преступностью (ASCLD), Агентствами Европейского союза по подготовке полицейских органов (CEPOL), “LF Academy”, “BUCHI Switzerland”, IAS, “DONAU LAB MOSCOW”, “SABIT”, “Directum”, “Ultra Forensic Technology”, “Bruker Corporation”, “Cannabis Science and Technology” и др.; продолжено участие в работе Межгосударственного технического комитета № 545 “Судебная экспертиза”, в внутривнутриреспубликанских и международных онлайн конференциях, семинарах, практикумах, круглых столах и других мероприятиях.

Продолжены работы по пополнению информационной базы данных, в частности: патронов и гильз (199), красителей, образцов холодного оружия (443), шин различных моделей автомашин и их отпечатков (76), составов и (сплавов) фальшивых металлических монет (483), поддельных банкнот (РА, РФ, США, Евросоюза – 3600), авторучек (2078), продуктов взрывчатых веществ (34), продовольственных и непродовольственных товаров, стоимости недвижимого имущества, стилистических и биографических данных известных авторов (61), а также по внедрению новой библиотеки SUDMED-MS_3016 для масс-спектрометра модели GC-7890A MSD-5975C (3016 наименований видов веществ), по внедрению новой библиотеки Cayman Spectral Library.new (CSL) для масс-спектрометра модели GC-7890A MSD-5975C (2000 наименований видов веществ). Внедрена новая библиотека SWGDRUG.3.9L для масс-спектрометра модели GC-7890A MSD-5975C (4000 наименований видов веществ). С помощью нового в области криминалистики дендрохронологического оборудования “LINTAB” модели LTM06-E и TSAP-Win проведены работы по пополнению базы данных рисунков годовых колец образцов, взятых у древесных пород, являющихся основным объектом незаконных рубок леса.

Ниже приведена итоговая таблица данных количества и видов судебных экспертиз, выполненных в 2021 г.

Год	Судебные экспертизы, выполненные в рамках уголовно-процессуального кодекса	
	Количественный показатель (шт.)	Количество видов (шт.)
2021	10007	27 (по 31 направлению)

Научно-образовательная деятельность

Согласно договору между Национальным бюро экспертиз и Генеральной прокуратурой РА “О закупке дополнительных услуг образования” ежегодно проводятся курсы по

усовершенствованию и повышению квалификации для работников органов следствия и дознания, имеющих право на сбор исходных данных для экспертизы и полномочия для назначения экспертиз, 13 экспертов прошли курсы по повышению квалификации, а 22 кандидата в эксперты получили квалификацию судебного эксперта в системе НАН РА.

Производственную практику в организации прошли 12 студентов из Армянского государственного экономического университета и Научно-учебного центра Службы национальной безопасности РА, осуществлены ознакомительные визиты 36 студентов из Ереванского государственного университета, 28 студентов Научно-учебного центра Службы национальной безопасности РА и 21 студента из Евразийского международного университета.

Научно-экспериментальная и аналитическая деятельность

В 2021 г. проведены токсико-химические поисковые научные исследования, в частности, были проанализированы руководства, пособия и книги, подготовленные и изданные Управлением ООН по наркотикам и преступности (UNODC) и Комитетом по системному токсикологическому анализу Международного общества судебных токсикологов (TIAFT), а также были изучены как лабораторные руководства и пособия, подготовленные организацией по тестированию волос (SoHT) и Американской академией токсикологов и судебно-медицинских экспертов (SOFT/AAFS), так и руководства, подготовленные организацией токсикологии и судебно-медицинской химии (GTFC).

Проведен ряд исследований по обнаружению и количественному определению в биологических объектах, в частности, в образцах волос, мочи и крови (в ногтях, поту, слюне, а также внутренних органах) наиболее распространенных наркотических, психотропных /психоактивных/ веществ, лекарственных препаратов, летучих веществ, в частности, этилового спирта и некоторых других токсических веществ.

С учетом внесенных изменений и дополнений в Закон РА “О наркотических средствах и психотропных веществах”, а также с целью необходимого внесения соответствующих изменений в постановление Правительства РА “Об установлении малых, значительных, больших и особенно больших количеств наркотических и психотропных веществ, списка растений, содержащих запрещенные наркотические и психотропные, сильнодействующие или ядовитые вещества, их малых, значительных, больших и особенно больших количеств, а также малых, значительных, больших и особенно больших количеств прекурсоров, наркотических и психотропных веществ, списка ядовитых веществ, списка сильнодействующих веществ и их больших количеств” сотрудники организации приняли активное участие в работах межведомственной комиссии Министерства здравоохранения РА.

Продолжены исследования на пламенном спектрометре модели “55 АА” и графитовом атомно-абсорбционном спектрометре “200 АА”, в частности проанализированы образцы, отобранные из действующих хвостохранилищ, вод, минеральных пород и прилегающих к хвостохранилищам загрязненных поверхностных почв с целью определения количественного содержания Na, K, Mg, Ca, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Cd, Hg, Al, Si, Pb (Ultra), P, As, Be, Sn, Sb и Mo.

Методами, разработанными для работы с рентген-флуоресцентными анализаторами модели “Niton XL3T 980”, исследованы характерные особенности различных образцов почв, минеральных пород, металлов и их сплавов. В рамках судебных экспертиз выполнены исследования металлических монет и драгоценных металлов, проведена коррекция метода, позволившая оптимизировать процедуру пробоподготовки, а также доработан метод, позволивший усовершенствовать технологию получения однородных сплавов из металлических смесей.

Программным комплексом Berla iVe реализованы исследования по извлечению из встроенных носителей памяти новых автомобилей (в основном выпущенных после 2010 г.) ряда важной объективной информации, изучены и локализованы основные принципы эксплуатации данного комплекса, реализованы практические исследования по определению существенных и объективных данных о дорожно-транспортных происшествиях, техническом состоянии транспортных средств и других параметрах в рамках судебно-экспертных исследований по ряду назначенных уголовных дел.