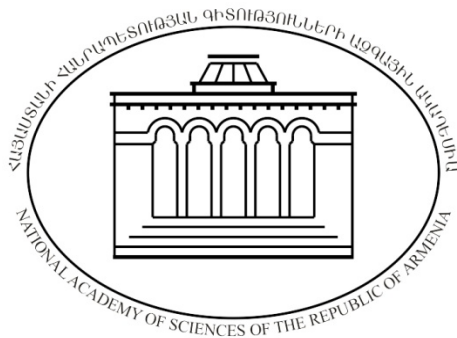


**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ**

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
за 2018 г.**

О Т Ч Ё Т



Ереван - 2019

Издано по решению Президиума НАН РА
№ 3 (1760) от 20 февраля 2019 г.

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

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

Национальная академия наук Республики Армения в 2018 г. отметила своё 75-летие. Высший научный центр Армении, пройдя долгий и содержательный путь, приобрел мировое признание и стал органом, координирующим фундаментальную науку республики.

В рамках юбилея, проведённого на высоком уровне, был организован ряд мероприятий: научные конференции в различных областях науки, выставка в здании Президиума Академии, на которой были продемонстрированы научные достижения фундаментального и прикладного значения научных центров и институтов НАН, многие из которых по праву могут найти применение в различных отраслях экономики республики. В юбилейных мероприятиях приняли участие премьер-министр Армении Н.Пашинян, президент республики А.Саркисян, 32 представителя из 14 зарубежных стран. В поздравительных посланиях и выступлениях подчеркивался неоспоримый вклад учёных НАН в мировую науку.

НАН организовала и с большой эффективностью провела “Форум учёных стран СНГ-2018”, в котором приняли участие представители исполнительных органов стран СНГ, члены правительства РА, научные работники научных и образовательных учреждений. В принятой Форумом декларации, обращённой к учёным стран СНГ, лицам, ответственным за науку, правительствам, была отмечена необходимость расширения совместных исследований между научными организациями стран СНГ, в частности, в области инновационного развития науки, подготовки высококвалифицированных кадров, работ, проводимых с молодыми учёными.

Расширились международные связи НАН. В 2018 году было проведено заседание Совета Международной ассоциации академий наук (МААН), в котором приняли участие представители академий наук из 10 зарубежных стран, были обсуждены проблемы развития академической науки в разных странах, современные направления фундаментальных и прикладных исследований, обозначены новые пути дальнейшего сотрудничества.

В 2018 году научными учреждениями НАН были выполнены работы по 6 целевым, 45 базовым и 148 тематическим программам. В результате опубликовано 156 монографий и сборников, 28 учебных пособий и учебников, 2140 статей (853 – за рубежом), 508 тезисов (231 – за рубежом).

***Президент НАН РА
академик Р.М.Мартиросян***

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Математические и технические науки

В области математики

Получено обобщение известной теоремы В.С. Владимирова-Я.И. Воловича о существовании межвакуумных решений в динамической теории p -адических струн. Доказана единственность решения в классе ограниченных функций. По доказанным результатам, как следствие, получена теорема Л.Жуковской о роллинговых решениях (рук. д.ф.-м.н. Х.Хачатрян, д.ф.-м.н. Н.Енгибарян).

В области механики

Разработан метод исследования точной и приближённой управляемости линейных и нелинейных систем управления, основанный на методе функции Грина решения граничных задач. Для явного определения искомой функции управления из полученных (в основном, нелинейных) условий управляемости разработан эвристический метод, который сводит условия точной управляемости к (нелинейным) алгебраическим уравнениям, а условия приближённой управляемости – к неравенствам. Используя метод функции Грина и эвристический метод, исследованы: точная и приближённая управляемость линейного уравнения теплопроводности в неограниченных областях за конечный промежуток времени, приближённая управляемость изгибных колебаний слоистого стержня с неопределённостью за конечный промежуток времени, точная и приближённая управляемость частиц Януса (уравнения Ланжевена) при помощи внешнего электрического поля за конечный промежуток времени, точная и приближённая управляемость нелинейных уравнений за бесконечный промежуток времени, точная и приближённая управляемость вязкого уравнения Бюргерса (рук. чл.-к. А.Аветисян, к.ф.-м.н. А.Хуршудян).

В области информатики

В модели раскопок ассоциативных правил с количественными атрибутами, где предполагается, что атрибуты монотонны, разработан алгоритм, который с помощью концепции “кубического разбиения” приводит задачу к случаю бинарных атрибутов. Несмотря на то, что задача остается труднорешаемой, она получает простое модельное описание, что позволяет получать правила при дополнительных ограничениях задачи, таких как малая мощность левой части правила, ограничения типа доступа и другие. Сфера их применения чрезвычайно широка, например, раскопка компьютерных LOG файлов для обнаружения сетевых вторжений (рук. чл.-к. Л.Асланян).

В области астрофизики

Для более чем 200 рентгеновских галактик ROSAT проведены спектральные исследования и впервые определены типы их активности. Выявлено около 50 скрытых кандидатов в АГЯ (активные галактические ядра), которые являются слабыми галактиками, но, не имея признаков активности в оптическом диапазоне, тем не менее представляют собой мощные рентгеновские источники. Из всех точечных источников IRAS из объектов каталога IRAS PSC/FSC выявлено 55 новых сверхсветимых инфракрасных (ИК) галактик (ULIRG), в результате создана наибольшая выборка ИК галактик (рук. к.ф.-м.н. А.Микаелян).

Проведено детальное спектральное и фотометрическое исследование эруптивной звезды V1318 Суг. Выявлено, что эта звезда относится к типу НАЕВЕ и более трёх лет находится в максимуме светимости. Такое поведение нетипично для звёзд типа НАЕВЕ и с большой вероятностью эта звезда представляет собой новый подтип эруптивных звёздных объектов (рук. д.ф.-м.н. Т.Магакян).

Исследование кинематики молодого (~2-3 млн. лет.) звёздного скопления IC 348 с помощью данных из базы обзора Gaia DR2 показало, что это скопление находится в супервиральном состоянии и представляет собой гравитационно несвязанную систему (рук. к.ф.-м.н. А.Арутюнян).

Распределение в плоскости Галактики знаков меры вращения пульсаров, наделённых большим фарадеевским вращением ($|RM| > 300$ рад/м²), показывает, что в кольце, ограниченном радиусами 5 и 7 килопарсеков от центра Галактики, крупномасштабное магнитное поле направлено против часовой стрелки (рук. к.ф.-м.н. Р.Андреасян).

Впервые в теорию переноса излучения были введены двумерные композиционные группы, которые относятся к нестационарным задачам рассеяния света, а также проблемам, в которых рассеивающая среда является турбулентной (рук. д.ф.-м.н. А.Никогосян).

Сделан вывод, что одностороннее использование линейных моделей излучающих полей может привести к завышению значений диффузных полей излучения и оптических параметров среды (рук. к.ф.-м.н. О.Пикичян).

Впервые были классифицированы 2000 переменных типа М и определены их расстояния (рук. к.ф.-м.н. К.Гигоян).

Сравнивая данные, полученные в диапазоне от радиоволн до высокоэнергетических гамма-лучей, было показано, что регистрируемые IceCube телескопом нейтрино сверхвысоких энергий наиболее вероятно поступают от дальнего блазара TXS 0506+056 (рук. к.ф.-м.н. Н.Саакян).

В области физики

В высокотемпературной наноячейке толщиной 50-1500 нм, содержащей калий, исследовано поведение переходов атомной линии D₂ в зависимости от плотности паров. При толщине ячейки в окрестностях $L = \lambda/2 = 380$ нм наблюдается необычное поведение частот атомных переходов: с ростом плотности регистрируется “синий сдвиг”, в то время как при $L < 100$ нм, как и ожидалось, сдвиг – “красный”. Результат объясняется эффектом коллективного лэмбовского сдвига. Разработана теоретическая модель, получено максимальное соответствие с экспериментальными результатами (рук. д.ф.-м.н. Д.Саркисян).

С целью разработки лазеров с модулированной добротностью на монокристаллах Yb:LuAlO₃ и Yb:YAlO₃ исследовано влияние условий кристаллизации методами Чохральского и Бриджмена на оптические характеристики кристаллов и получены кристаллы с разными концентрациями активаторов (1.5-8ат.%). Рассмотрены механизмы образования центров окраски. Определена оптимальная концентрация ионов Yb для генерации в режиме модулированной добротности в кристаллах YAlO₃:Yb при диодной накачке (2-3ат.%). Проведены также исследования условий выращивания кристаллов CaYAlO₄:Yb, обладающих необходимыми спектроскопическими и генерационными свойствами (рук. д.ф.-м.н. А.Петросян).

Исследовано излучение равномерно и прямолинейно движущейся цепочки стустков заряженных частиц, проходящей через центр диэлектрического шара, находящегося в вакууме. Показано, что при определённых значениях параметров задачи в узком диапазоне частот может генерироваться интенсивное излучение с энергией, пропорциональной квадрату числа стустков в цепочке (рук. ак. А.Мкртчян).

Экспериментально показано, что с помощью точечного температурного градиента, приложенного перпендикулярно к отражающим атомным плоскостям монокристалла кварца, можно из белого пучка выделить рентгеновский пучок с определённой угловой и спектральной шириной и двумерно фокусировать (рук. к.ф.-м.н. В.Кочарян).

В миллиметровом диапазоне длин волн (ММВ) исследованы направляющие свойства антенных фазированных решёток (ФАР) с ранее предложенными нами френелевскими диэлектрическими линзами в качестве элементарных излучателей. Изготовлена 4х4 ФАР, элементом которой является линза в форме параллелепипеда с размерами $2\lambda \times 2\lambda \times 3\lambda$ из диэлектрика с $\epsilon = 1,6$. Каждая из линз в фокальном пятне с радиусом $\lambda/4$ обеспечивает рост интенсивности на 16 dB, по сравнению с плотностью падающего излучения. При

межлинзовом расстоянии $\Delta \geq \lambda/4$ взаимная развязка элементов ФАР превышает $L = -23$ dB. На основе разработанной ФАР предполагается построение радиовизора для систем беспилотного автомобильного трафика в диапазоне 70 ГГц.

В X-диапазоне изучено сочетание предложенной микролинзы с микрополосковой антенной типа “патч” с коэффициентом направленности $G = 7$ dBc. Применение микролинзы позволило увеличить направленность на 12 dB, достигнув общей направленности $G = 19$ dBc, недоступной для единичной микрополосковой антенны. Вместе с этим, значительно возросла взаимная развязка между микрополосковыми антенными элементами, достигнув $L = -42$ dB. Полученные характеристики исследованных структур “микролинза-микрополосковая антенна” делают их применение весьма перспективными в радарных и телекоммуникационных системах (рук. чл.-к. А.Ахумян).

Проанализирована динамическая холловская проводимость $\sigma_H(\omega)$ двумерного электронного газа с примесями в перпендикулярном магнитном поле. Предсказано платообразное поведение как при низких, так и при высоких частотах. Уширение уровня Ландау разделяет две области частот с разным поведением. Мнимая часть холловской проводимости проявляет осцилляции в области локализованных состояний. Проведено сравнение с экспериментами.

Рассмотрено прохождение электромагнитных волн через разбавленные фотонные кристаллы. Выведено аналитическое выражение для коэффициента прохождения. При определённых условиях предсказано выпрямление света в одномерном фотонном кристалле. Такое поведение объясняется подавлением фотонной мобильности в направлении неоднородности диэлектрической проницаемости. Причиной этому являются локализованные моды и состояния с низкой энергией. В обоих случаях мобильность в поперечном направлении подавлена и фотон принуждается к выпрямлению. Обнаружение этого явления в оптическом диапазоне наряду со слабым отражением делает разбавленные фотонные кристаллы многообещающими для использования в солнечных элементах (рук. д.ф.-м.н. Ж.Геворкян).

Естественные науки

В области биологических наук

В области биосистематических исследований флоры Армении обнаружены новые для Армении виды *Persicaria orientalis* (*Polygonaceae*) и *Valerianella pumila* (*Valerianaceae*) и новый для флоры Кавказа вид *Bupleurum papilloides* (*Apiaceae*) (рук. д.б.н. М.Оганесян).

В области палеоботанических исследований впервые для ископаемых флор мира обнаружен вид *Tanacetum* cf. *chiliophyllum* из бассейна р.Воротан. Изучена флора диатомовых осадочных пород прибрежных участков Толорского водохранилища Сюникской области. Собрано около 40 образцов ископаемых растений. Продолжено изучение Гортунской плиоценовой флоры, основанное на изучении макроостатков растений. Из упомянутого местонахождения описан новый для науки ископаемый вид *Acer hajastana* Rapikyan. Уточнён список таксонов местонахождения, на основании чего проведён климатический анализ методом Coexistence Approach (рук. к.б.н. И.Габриэлян).

В результате мониторинга засоленных болот близ г. Арарат проведено определение границ сохранившегося фрагмента болот и размеров территории природоохранного значения. Проведена ботаническая инвентаризация, экологическое и флоро-ценотическое исследование местообитания. Уточнён таксономический состав доминантных, а также редких и исчезающих видов растений, узколокальных эндемиков, изучены их биоэкологические и фенологические параметры, сезонный ритм развития. Результаты исследований опубликованы в монографии “Природный памятник Армении “Засоленные болота в окрестностях г.Арарат” (рук. д.б.н. Ж.Акопян).

Результаты исследований, направленных на выявление корреляционных связей между некоторыми спектральными индексами (NDVI, VCI, TCI, VHI) и климатическими факторами (температура воздуха, осадки) показывают, что за период 1984-2017 гг. между климатически-

ми данными и данными спектральных индексов оценки общего состояния экосистем существуют корреляционные связи. Исследования пространственно-временных рядов космических снимков в условиях климатических изменений в Армении показывают повышение продуктивности горных экосистем (рук. к.г.н. Ш.Асмарян).

Для фауны Армении выявлено 11 новых видов и 1 новый род насекомых. По коллекционным материалам зарубежных музеев описано 11 новых для науки видов жуков из Палеарктики и Восточной зоогеографической области (рук. к.б.н. М.Калашян).

Впервые описаны кариотипы 8 видов длинноусых жуков рода *Dorcadion* и 4 видов бабочек-голубянок рода *Agrodiaetus*. В целях филогенетического анализа проведено исследование ДНК 18 видов усачей рода *Dorcadion*, 4 подвидов жуков жужелиц рода *Carabus* (*Procerus*) и 28 видов жуков-бронзовок рода *Cetoniinae* из разных популяций Армении (рук. к.б.н. Г.Караган).

На прилегающих территориях среднего течения р.Раздан отмечено 10 видов млекопитающих, 4 вида земноводных, 28 видов пресмыкающихся. 8 видов пресмыкающихся зарегистрированы в Красной книге Армении. В связи с тем, что на левобережье преобладают земли урбанизированного и сельскохозяйственного значений, фауна птиц менее богата (62 вида), чем на правом берегу (87 видов) (рук. к.б.н. М.Касабян).

Цитогенетическими исследованиями озёрной лягушки *Pelophylax ridibundus* и жабы *Bufo variabilis* показана сравнительно низкая степень загрязнения вод среднего течения р. Раздан (рук. к.б.н. И.Степанян).

На основе идентификации и морфометрической обработки остеологического материала из раскопок различных памятников эпохи ранней бронзы отмечено значительное преобладание домашних животных над дикими, выявлена второстепенная роль охоты, основным объектом которой являлся благородный олень (рук. д.б.н. Н.Манасерян).

Изучены происходящие в оз.Севан сукцессионные явления, изменения доминирующих комплексов. Выявлены основные факторы, нарушающие равновесие лимносистемы, и направление протекающих в экосистеме процессов в условиях колебания уровня оз. Севан. В июле 2018 г. отмечен бурный рост водорослей – “цветение” озера сине-зелёными водорослями рода *Anabaena*. Доминировали виды *Anabaena flos-aquae* и *A. spiroides*. Оценено влияние садкового хозяйства на экосистему оз. Севан, размещённого в озере в рыбоводных целях. Исследования показали, что вблизи садков наблюдается определённое загрязнение органическим материалом, которое пока носит локальный характер и существенно не влияет на протекающие в озере процессы (рук. д.б.н. Б.Габриелян).

Проведены сбор и анализ ежемесячных гидрологических, гидрохимических и метеорологических данных глубоководных участков оз. Севан. Разработана одномерная (1D) модель оценки температурного режима, с помощью которой дана оценка динамики вертикального распределения температуры озера за последнее десятилетие (рук. к.б.н. Г.Геворгян).

Очищены и охарактеризованы аспартат- и ароматические аминотрансферазы штамма *P.carotovorum* MDC 8726, на основе которых получены иммобилизованные биокатализаторы (рук. к.б.н. А.Амбарцумян).

Методом химического мутагенеза получены новые штаммы *Bacillus thuringiensis*, меланиногенная активность которых возросла на 8%, по сравнению с исходными культурами (рук. к.б.н. А.Овсебян).

Выявлена антимикробная резистентность 47 штаммов фитопатогенных бактерий родов *Rhodococcus* и *Pseudomonas* к различным концентрациям канамицина, хлорамфеникола и ряда бета-лактамов антибиотиков (рук. к.б.н. Н.Оганесян).

Выявлена антибактериальная активность энтоморфогенной культуры *Brevibacillus laterosporus* в отношении *E.coli* и *Salmonella enteritidis*. Установлено 100% инсектицидное действие *B.laterosporus* против личинок колорадского жука и имаго листоеда (рук. П.Тадевосян).

Оптимизирована питательная среда для выращивания культуры *Saccharopolyspora spinosa*. Установлена зависимость биосинтеза бактериального инсектицида – спиносина от концентрации мелассы в питательной среде (рук. к.б.н. В.Гочикян).

Оптимизированы условия ферментации (питательная среда, температура культивирования, режимы аэрации) культуры *Brevibacterium flavum* LGS6, обеспечивающие высокий выход гистидина – 25 г/л (рук. к.б.н. С.Келешян).

Изучены фитохимический и минеральный составы экстрактов лекарственных растений (расторопша пятнистая, грушанка круглолистная, хамерион узколистый, красный перец, торон), содержащих БАС с высокой антиоксидантной и гепатопротекторной активностью, эффективной при болезнях жёлчного пузыря. Разработана технология экстракции БАС (>70%) с сохранением исходных активностей (рук. д.х.н. С.Дадаян).

Методами компьютерного моделирования синтезированы новые пептиды (N-трет-бутилоксикарбонил-(S)-аланил-глицил-(S)-β-[4-аллил-3-изобутил-5-тиоксо-1,2,4-триазол-1-л]-α-аланин и N-трет-бутилоксикарбонилглицил-(S)-пропаргилглицин) и небелковые аминокислоты, потенциально наделённые биологической активностью (рук. к.х.н. А.Мкртчян).

Впервые применён метод мембранной фильтрации и определены оптимальные технологические параметры для выделения и очистки бактериального меланина. Разработан хиральный ВЭЖХ-метод для определения оптической чистоты новых небелковых α-аминокислот, содержащих в боковом радикале алкиновые, фениловые и аллиловые группы (рук. к.х.н. А.Цатурян).

Отобраны перспективные штаммы молочнокислых бактерий, обладающие β-галактозидазной активностью для производства галакто-олигосахаридных сиропов, подсластителей, безлактозного молока и пробиотиков (рук. к.б.н. К.Читчян).

Отобраны и генетически идентифицированы перспективные штаммы молочнокислых бактерий, с применением которых разрабатывается технология производства пробиотических молочных продуктов (рук. к.б.н. Ф.Тхруни).

Впервые установлено, что грудное молоко армянских женщин содержит 10^4 - 10^5 КОЕ/мл кокковых и палочковидных молочнокислых бактерий в соотношении 3:2. Разработан способ получения новых функциональных молочных продуктов на основе пробиотических бактерий материнского молока (рук. д.б.н. Г.Оганесян).

Изучен состав микробных консорциумов медно-молибденовой руды Кашенского месторождения (НКР). Получен устойчивый консорциум железоокисляющих бактерий, позволяющий увеличить выщелачивание железа в 13-15 и 7-8 раз, меди – в 3 и 5 раз из окислённой и неокислённой руды (рук. д.б.н. Н.Варданян).

Получен стабильный мутант E10 пурпурной несерной фотосинтезирующей бактерии *Rhodobacter azotoformans* MDC 6523, синтезирующей при культивировании в фотобиореакторе 579 мг/л 5-аминолевулиновой кислоты (рук. к.в.н. В.Гогинян).

С помощью компьютерного моделирования разработаны спектрофотометрический и химический методы выявления микроорганизмов продуцентов циклоинулофруктанов (ЦФ) и их количественного определения. В результате исследований различных групп микроорганизмов установлено, что культуры *B. polymyxa* и *B. circulans* являются активными продуцентами ЦФ (рук. к.б.н. Л.Маркосян).

Выявлена устойчивость клубеньковых азотфиксирующих бактерий к высоким концентрациям солей (NaCl, MgSO₄, NaHCO₃, NaCO₃) и отобраны галотолерантные штаммы. Разработан метод культивирования бобовых растений, в т.ч. нута, устойчивых к солевому стрессу в вегетационном опыте (рук. к.б.н. В.Акопян).

Впервые изучены закономерности биосинтеза антоцианов в лекарственном сырье *Callisia fragrans* в условиях открытой гидропоники и почвы. Согласно предварительным данным, при применении и некоторой модификации нами методики, в свежих боковых побегах содержание антоцианов составило около 4.7-5.4 мг/100 г.

Выход полисахаридов и водорастворимых экстрактивных веществ в воздушно-сухой наземной биомассе гидропонической двухлетней эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) превышал почвенные растения одного и того же возраста в 1.1 и 1.3 раза, соответственно. При оптимизации минерального питания выявлено, что для максимального биосинтеза полисахаридов и дубильных веществ растениям необходимо относительно высокое содержание калия (K), в случае чего биосинтез флавоноидов снижался приблизительно на 30, а экстрактивных веществ – до 40%. Различные соотношения натрия

(N), фосфора (P) и калия (K) не оказали значительного влияния на накопление фенилпропаноидов.

Впервые в гидропоническую культуру была интродуцирована павловния (*Paulownia elongata* S.Y.Hu), которая является самым быстрорастущим деревом в мире. Из посеянных весной семян осенью выросли саженцы высотой в 135 см и 32 мм толщиной корневой шейки, с большой листовой пластинкой – 30 см в длину и 44 см в ширину. В период активного вегетативного роста высота растений увеличивалась в среднем на 14 см в неделю.

Выяснилось, что в Араратской долине (зона Армянской АЭС в радиусе 30 км) овощные растения, выращенные в гидропонике и в почве, по суммарной β -активности превосходили лекарственные растения в 1.1-2.8 раза. При этом, в классической гидропонике лекарственные растения по суммарной β -активности составили следующий убывающий ряд: спаржа лекарственная > лаванда узколистная > чабрец ползучий > дереза > розмарин, а овощные растения: красная китайская капуста > салат > китайская капуста > кале. Также выяснилось, что гидропонические растения по суммарной β -активности (лекарственные растения – в 1.1-2.1, а овощные растения – в 1.1-1.6 раза) превосходили растения, выращенные в почве, величина которой, в основном, обусловлена количеством накопленного в растениях калия (благодаря содержанию ^{40}K). Однако, гидропонические растения можно считать экологически более безопасными, по сравнению с почвенными, поскольку они по содержанию контролируемых опасных техногенных радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs уступали почвенным растениям.

Тестирование водной фракции спиртового экстракта дубровника беловойлочного (*Teucrium polium* L.) на амилоидной модели крыс показало положительное действие растения при болезни Альцгеймера. В испытаниях, связанных с влиянием *T. polium* на память женщин в климактерическом периоде, наблюдалось улучшение состояния динамических процессов и ноотропных свойств центральной нервной системы (рук. чл.-к. С.Майрапетян).

В области медицинской биологии

Исследована возможность дифференциации *Bacillus anthracis* от родственных бактерий при помощи ПЦР с использованием праймеров, специфичных для генов *pag* и капсулообразующего *capA* *B. anthracis*, а также праймеров для типичных 16S_rRNA и универсальных 16S_rRNA генов *B. thuringiensis* и *B. anthracis*. Показано, что *pag* ген характерен для *B. anthracis*, а в присутствии капсулы ген *cap A* также является характерным для этого штамма. В соответствующих системах праймеры этих двух генов можно использовать как в диагностических целях, так и для изучения действия цитокинов галармина и Gx-NH2 *in vivo*. Используя специфичные праймеры для гена 16S_rRNA *B. thuringiensis* и *B. anthracis*, эти бактерии можно идентифицировать от родственного *B. Cereus* (рук. д.б.н. С. Чаилян).

Подтверждено противоопухолевое действие галармина на суспензионную культуру раковых клеток мышей, заражённых асцитной карциномой Эрлиха в условиях *in vitro* (совместно с Университетом Майами, США). Под действием различных доз галармина через 24 и 72 часа культивации асцитных клеток мышей на 7-ой и 11-ый дни после заражения выявлены как цитостатический/антипролиферативный, так и цитотоксический/апоптотический механизмы действия галармина. Использование антисыворотки против галармина в контрольных образцах суспензионных культур, полученных в течение 72 часов, выявило галармин-иммунореактивные ядра в раковых клетках, что предполагает синтез эндогенного галармина в клетках асцитной карциномы Эрлиха (рук. к.б.н. Р.Саакян).

Изучено формирование новых фотосенсибилизаторов на основе трансферрина и катионных порфиринов для целенаправленного связывания с рецепторами трансферрина раковых клеток. Исследовано нековалентное связывание трёх катионных порфиринов, 1) meso-tetra [4-N-(2'-oxyethyl) pyridyl] porphyrin (TOEt4PyP), 2) Zn-TOEt4PyP и 3) Zn-meso-tetra [4-N-butyl pyridyl] porphyrin (Zn-TBut4PyP) с человеческим трансферрином. Эти порфирины и металлопорфирины достаточно стабильно связываются с молекулой белка. Обнаружено, что порфирины, имеющие в ядре ион Zn, а также периферические ОН-группы, лучше связываются с молекулами трансферрина. Полученные комплексы имеют достаточно высокий уровень

образования синглетного кислорода, что может служить основанием для их дальнейшего применения в фотодинамической терапии опухолей (рук. к.б.н. А.Гюльханданян).

С использованием методов вычислительной биологии показано, что географическая локализация и популяционная принадлежность влияют на распределение генетических вариантов, ассоциированных с хроническими заболеваниями. В частности, выяснилось, что у армянской популяции имеется специфическая группа генетических вариантов, связанных с иммунной системой, гематологическими и кожными заболеваниями, раком и диабетом. Эти результаты свидетельствуют о необходимости реализации проекта национального генома (рук. к.б.н. А.Аракелян).

Показано, что при хронической лимфоцитарной лейкемии экспрессия маркеров CD5 и CD19 на неопластических клонах позитивно коррелирует с наличием мутаций в генах IGВН, на основе чего разработана новая прогностическая классификация течения хронической лимфоцитарной лейкемии (рук. к.б.н. Г.Манукян).

Проведена молекулярная идентификация и детальная характеристика генетических ресурсов Национальной коллекции сортов винограда РА с использованием 9 основных и 16 дополнительных микросателлитных маркеров, выявлены многочисленные синонимы, омонимы, а также уникальные генотипы (рук. к.б.н. К.Маргарян).

Лаборатория иммунологии и тканевой инженерии продолжила подготовительные исследования для создания репозитория мезенхимальных стволовых клеток (МСК) из жировой ткани. Протестированы свойства роста AdMSC, культивируемых на человеческой сыворотке и исследовано влияние сыворотки на жизнеспособность и скорость размножения AdMSC. Показано, что сыворотка человека может быть альтернативой фетальной бычьей сыворотке. Совершенствование практических навыков по изоляции мезенхимальных стволовых клеток из разных истоковых жиров позволило подтвердить наличие высокого уровня плюрипотентных мезенхимальных клеток в клеточной культуре (рук. к.б.н. З.Карабекян).

Проведена оценка корреляционной связи НАДФ-оксидазной активности с синаптической пластичностью ЦНС при диабете II типа и фитотерапии для обоснования перспективности разработки многоцелевых фитопрепаратов из отечественного сырья. Антиоксидантная активность листьев *Stevia rebaudiana* и плодов *Goji berry* в ЦНС осуществляется путём избирательной стабилизации, что расширяет возможности антиоксидантной терапии (рук. д.б.н. В.Чавушян-Папян).

В результате иммунизации кроликов и овец получено противоядие от яда змеи *Macrovipera lebetina obtusa*. Для оценки эффективности полученной сыворотки с помощью различных экспериментальных *in vivo* и *in vitro* подходов было проведено несколько типов тестирования (рук. д.б.н. Н.Айвазян).

На основе использования SFCO-сенсоров нового поколения проведены предварительные исследования возможности бесконтактной оценки динамики функционального состояния человека (рук. к.б.н. А.Хачунц).

Химические науки и науки о Земле

В области химических наук

Разработан трёхкомпонентный, одностадийный метод получения новых производных 2,5,6,7-замещённых 5,8-дигидропиридо [2,3-d]пиримидин-4(3H)-онов. Синтезирован ряд новых производных 2,3,4,5-замещённых 1,2,4-триазолов и 1,3,4-оксадиазолов (рук. к.х.н. Т.Овсепян).

Определены антипероксирадикальные ёмкости флавоноидов – рутина, кверцетина, нарингина и морины в бинарных системах. Установлено, что смеси О-глюкозированных флавоноидов – рутина и нарингина с тролоксом или с аскорбиновой кислотой показывают синергический эффект антипероксирадикальной ёмкости, а смеси неглюкозированных флавоноидов – кверцетина и морины, проявляют антагонический эффект. Предложены

кинетические модели неаддитивных эффектов исследуемых антиоксидантов и установлена зависимость от структуры антиоксиданта (рук. ак. Л.Тавадян).

Обнаружен новый тип цепной реакции – окисление водорода оксидом серы (IV), в ходе которой оксид серы (IV) восстанавливается до элементарной серы без присутствия катализатора. Этот процесс имеет важное экологическое значение (рук. ак. А.Манташян).

Силикатные растворы, отличающиеся высокой вязкостью, являются трудно очищаемыми системами. С целью очистки красящих примесей исследованы силикатные растворы, полученные из горных пород гидротермально-микроволновым методом. Разработан микроволновый электромагнитный метод глубокой очистки красящих ионов, который дает возможность снизить концентрацию красящих ионов на два порядка (рук. к.т.н. В.Баграмян).

Двухступенчатой кристаллизацией фосфоросиликатных стёкол, с выделением как основных фаз твёрдых растворов $\text{Ca}_2\text{Al}(\text{AlSiO}_7)$ и $\text{Ca}_2\text{Mg}(\text{Si}_2\text{O}_7)$ получены прозрачные биоситаллы. Изучены в $\text{CaO-CaF}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$ системе (SiO_2 10-15; CaF_2 5 мол.%) области стабильности и образования $3\text{CaOAl}_2\text{O}_3$ в интервале 1200-1450°C. Разработан состав быстротвердеющего глиноземистого цемента (рук. д.т.н. Н.Князян).

В области наук о Земле

Структурные особенности, химический состав минералов-вкрапленников, геохимические и термобарометрические данные, полученные по Арагацским игнимбрикам, показывают наличие двух игнимбритообразующих магматических камер, которые образовались на глубинах 10-13 км и 25 км, соответственно, для более древних амфиболсодержащих Казахских и Амбердских игнимбриков и более молодых Баграмянских, Артикских, Шамирам-Бюраканских и Гюмрийских, не содержащих амфибол. В ходе эволюции магматической системы Арагаца образование игнимбритообразующих плининских и суб-плининских извержений связано с магматическими камерами, сформулированными на разных глубинах (рук. д.г.н. Х.Меликсетян).

Разработан метод оценки максимальных скоростей и скоростей ускорения скальных масс и грунтов во время землетрясения для вероятности появления трещин на поверхности земли в зависимости от размерности границы предельной деформации толщи грунтов, магнитуды землетрясения и расстояния до эпицентра. Предварительные исследования показали, что в случае эпицентральной магнитуды $6.0 \leq M \leq 7.5$ величины смещения грунтов и величины ускорения могут достигать 3.11 см и 1800 см/сек², соответственно, и образовывать визуальные трещины в скальных грунтах (рук. ак. Э.Хачиян).

Юго-восточная часть Арагатской депрессии контролируется взбросами и надвигами (с горизонтальным компонентом), возникшими в период палеогена-миоцена. Армянская часть Арагатской депрессии содержит обнажения обдукционного покрова океанической коры. Обнаружена и показана син- и пост-карбонская вулканическая активность в палеозойских обнажениях Хор Вирапа (рук. д.г.н. А.Авагян).

В результате минералого-геохимических исследований на основе детальной поуступной документации действующего карьера Каджаранского медно-молибденового месторождения установлены закономерности распределения золота и серебра в рудах, дана прогнозная оценка золото- и сереброносности отдельных минералов (рук. к.г.н. А.Оганесян).

Рассчитан фокальный механизм пятидесяти восьми землетрясений и создан каталог соответствующих параметров (рук. к.ф.-м.н. Г.Бабаян).

Составлена растровая модель высоты слоя поверхностного стока бассейна оз. Севан. Разработан метод оценки уязвимости водных ресурсов в результате изменения климата, основанный на растровой модели высоты слоя стока бассейна оз. Севан и прогнозируемых значений изменения климатических параметров (рук. к.т.н. А.Аракелян).

Разработаны способы рентгенорадиометрического опробования руд жильного типа и интерпретации полученных аномалий при применении различных зондовых устройств измерительной аппаратуры (рук. д.г.н. А.Тамразян).

На основе концепции “очаг-объём” дана сейсмотектоническая характеристика очаговых зон сильных землетрясений и составлена схема сейсмоактивных блоков земной коры

территории Армении, по известным эмпирическим зависимостям оценена максимально возможная магнитуда в пределах этих блоков (рук. к.г.-м.н. А.Гаспарян).

Разработан и опробован портативный сейсмический датчик с частотой собственных колебаний 1Гц для решения задач инженерной сейсмологии (рук. А.Гаспарян).

Арменоведение и общественные науки

В области исторических наук

Вышла в свет первая книга второго тома многотомника “История Армении”, охватывающая период от начала IV в. до середины IX в. Книга освещает принятие христианства, установление персидско-византийского и арабского господства, армянскую освободительную борьбу, социально-экономическую жизнь, историю, культуру и другие вопросы.

В рамках темы “Армянская государственность с древнейших времён до 1918 г.” (рук. ак. А.Мелконян) освещаются различные аспекты политической и социально-экономической истории Васпураканского Армянского государства в VI-XI вв., рассмотрены особенности развития этого феодального региона. На основе анализа нарративных источников интерпретируются также некоторые вопросы истории других армянских политических образований.

На широкой источниковедческой основе и в контексте после октябрьских политических событий 1917 г. освещена история борьбы за Баку в марте 1918 г. Эта борьба является одним из редких проявлений единой борьбы армянских деятелей, представляющих полярно разные политические и военные центры. Целью данной работы является также выявление корней азербайджанской фальсификации.

В рамках программы “Армения и проблемы политической, социальной, культурной и этнической истории Турции, Ирана, Кавказа и арабских стран Машрика” (рук. ак. Р. Сафрастян) выдвинут новый концептуальный подход, согласно которому движение массовых протестов “Арабская война”, охватившее с 2011 г. арабские страны, является попыткой модернизации в современном мире. Данный подход позволяет по-новому интерпретировать стремительные изменения в арабском мире.

В рамках программы “Международные отношения на Ближнем и Среднем Востоке, в Восточной Азии, на Южном Кавказе и Республика Армения” (рук. чл.-к. Н.Оганесян), изучив политику осуществления “мягкой силы” (soft power) на примере Турции и Китая, сделан вывод, что данная политика в современном мире имеет важное значение, и без её всестороннего и детального изучения невозможно проанализировать региональные и геополитические процессы.

Ежегодный Вашингтонский фестиваль народного быта и обычаев (“FolkLife Festival”) был посвящён Армении. Научно-исследовательская группа этнографов-культурологов Института археологии и этнографии совместно с одним из крупнейших мировых музейных и исследовательских центров – Смитсоновским институтом США – составила и представила на фестивале программу “Армения. Сотворение дома” (Armenia: Creating Home). Выполненная работа, в контексте презентации используемых в социальной и экономической жизни многочисленных элементов национальной культуры, полученных в результате целенаправленного сбора и научного описания, а также концепции фестивальной экспозиции, не имеет прецедента в международной практике подобных фестивалей и получила высокую оценку организаторов. Одиннадцать павильонов, представляющих армянскую культуру виноделия, “тонратун” с пекущимся и раздаваемым лавашом, письменность, ковроделие, хачкар и многочисленные другие элементы народной культуры за 10 дней приняли около 800000 посетителей (рук. чл.-к. Л.Абрамян).

Раскопками новооткрытого памятника Лернагог-1 выявлено и исследовано древнейшее поселение, датируемое VIII-VII тыс. до н.э. и представляющее докерамическую стадию культуры нового каменного века (PPNB/C). Полученные результаты и новые данные являются важным вкладом в сфере исследования ареалов и выявления механизмов формирования

первых земледельческих обществ Передней Азии, констатируя факт наличия к северу от Аракса нового центра с характерными для центрального ядра “неолитической революции” параметрами (рук. А.Петросян, М.Аримуря).

В рамках программы “Археологические и историко-этнографические исследования Ширака – 2” (рук. д.ф.н. С.Айрапетян) вследствие расширения территории раскопок Мец Сепасарского соборного комплекса обнаружено 3 смежных жилища эпохи ранней бронзы. Обилие разнообразных каменных инструментов позволяет сделать вывод, что раскопана древнейшая мастерская каменных инструментов. В спасательных раскопках, проводимых в затопленном некрополе Джрапи, были обнаружены материалы погребального обряда, в которых обильны урартские материалы VII в. до н.э. Это один из немногих найденных свидетельств о взаимоотношениях коренных племён Ширака и урартцев в VII в. до н.э. Раскопки Азатана полностью подтвердили факт упадка в VIII-VII вв. до н.э. в жизни поселения и крепости, а находка абсидообразных погребов – совершенно новое явление в жилищной архитектуре древней Армении.

Уточнены местоположения страны Этиунской Витирухи (XI-XII вв. до н.э.) и её столицы Амигу, предложены новые этимологии этих топонимов, а также имён ширакской реки Текор/Тикор и её прибрежного поселения Тикор/Дигор. Выявлены также культовые центры света и солнца клинописной страны Этиуни, в соответствии с этимологией клинописной топонимики и языкового-этнографического материала, с целью доказать, что население страны Этиуни имело преимущественно индоевропейско-армянское происхождение, характерные для индоевропейцев культ и общественные построения.

В области филологических наук

По теме “Вопросы общего, сравнительного и прикладного языкознания” (рук. д.ф.н. В.Амбарцумян) проведены важные наблюдения в области общего и армянского языкознания. Рассмотрены вопросы взаимоотношения языка и культуры, языка и религии, роли общественных и психологических факторов в истории языков, с точки зрения лингвистической географии разъяснены задачи диалектологического изучения южнокавказского региона, представлены первые результаты использования в арменистике новейших статистических методов исследования. Заслуживают внимания также уточнения и дополнения к этимологическому словарю армянского языка. Подготовлены материалы для исторического словаря армянского языка, проведён анализ лексики по керамике и деревообработке с этимологической классификацией слов.

По теме “Вопросы исторического развития армянского языка” (рук. к.ф.н. Г.Мхитарян) выявлены новые данные в результате рассмотрения лексикосемантических и тематических групп исконно армянских слов, завершена работа по изучению семантических групп *вино* и *виноград*. В области структурного изучения лексики классического древнеармянского языка исследованы морфологическая и словообразовательная структуры членов глагольной парадигмы, рассмотрена категория залога, представлена военная лексика в “Истории Армении” Мовсеса Хоренаци.

Рассмотрено историческое развитие интерпретации грамматических категорий в используемых в Диаспоре учебных пособиях по западноармянскому языку. Определены канонические формы употребления частей речи: глагол, наречие, предлог, союз, междометие, модальные слова; системно представлены грамматические закономерности (рук. чл.-к. А.Саркисян).

По теме “Исследование армянских диалектов” (рук. д.ф.н. В.Катвалян) проведён большой объём работы по изучению диалектных единиц, функционирующих в настоящее время на территории РА. Завершён первый этап комплексной программы “Общая диалектологическая картина Республики Армения”, дано общее описание функционирующих в Гегаркуникской области мушского, баязедского, диадинского диалектов, гандзакского междиалекта, говоров Маку и Арцапа, зафиксированы особенности проявления этих диалектных единиц, получены диалектные характеристики 52-х населённых пунктов области, записаны образцы диалектной речи, составлен обширный диалектный словарь.

В рамках темы “История армянской литературы” (рук. д.ф.н. В.Деврикан) разработаны принципы составления серии “Армянские источники V-XVII вв. о европейских странах”. Подготовлен к изданию первый том серии, посвященный Испании и Португалии. Отдельными книгами будут представлены отрывки из сочинений армянских средневековых авторов о европейских странах. Собран соответствующий материал из трудов по историографии и географии, из хроник и путевых записей, из художественной прозы и поэзии.

В области теории литературы проведена работа по разработке принципов перевода сочинений армянской историографии V в. Проводится сравнение древнеармянского текста каждого труда с переводными текстами на современном армянском, русском и английском языках. Выделяются различия и общности в переводах, обусловленные принципом дословного или смыслового перевода.

В области экономических наук

В рамках темы “Выявление теневого оборота и пути ограничения возможностей скрытия налогов в РА” (рук. чл.-к. В.Арутюнян) показано, что за последние два десятилетия внимание экономистов разных стран было сосредоточено на явлении, называемом “теневой экономикой”, поскольку нет ни одной страны, приоритетом стратегии экономического развития которой не была бы проблема вскрытия и сокращения теневой экономики. Обстоятельно представлено влияние новых механизмов налогового администрирования и нового налогового законодательства на сбор доходов государственного бюджета, тени, снижение рисков коррупции, подчёркивая при этом необходимость обеспечения равных условий конкуренции, рассмотрены практические вопросы и предложены их возможные решения. Исследования проводились в контексте разработки соответствующих мер по раскрытию причин возникновения и расширения теневой экономики и политических факторов, оценки объёмов теневой экономики и их сокращения.

В рамках темы “Вопросы развития ядерной энергетики в Республике Армения” (рук. к.э.н. А.Маркосян) в результате координации международных тенденций в развитии ядерной энергетики показано, что перспективы развития сектора очень сомнительны в связи с текущими технологическими разработками, что обусловлено сокращением поставок ядерного топлива, несовершенством и отсутствием технологий использования ядерного топлива и ядерных отходов, отсутствием официально функционирующих хранилищ для постоянного хранения ядерных отходов, непрерывным снижением количества новых реакторов, которые будут введены в эксплуатацию, непрерывным снижением стоимости использования возобновляемых источников энергии, повышением конкурентоспособности и другими факторами.

В рамках темы “Проблемы стимулирования экспорта и импортозамещения в РА” (рук. к.э.н. Л.Саргсян) обосновано, что экспорт в РА в 2000-2016 гг. имел довольно высокую степень концентрации на 4-х видах товаров (драгоценные камни и металлы, недрагоценные металлы, готовая пища, горнодобывающая продукция), в среднем их доля составляла 82.9 % экспорта. Стоит отметить, что в экспорте доминирующим является промежуточное сырьё, в производстве которого вес добавленной стоимости сильно ограничен и подвержен значительным колебаниям международных цен, что и увеличивает уязвимость экспорта. Дефицит торгового баланса в 2016 г. в РА составил более чем 16% ВВП, что свидетельствует о значительном несовершенстве внешней торговли.

В области философии, социологии, правоведения, политологии

В рамках темы “Историко-философские, социально-политические и правовые исследования армянской реальности” (рук. ак. Г.Погосян) в контексте перехода к парламентской системе правления в Армении проведены научно-исследовательские и практические работы по освещению социально-правовых, политических, миграционных процессов, а также предпринят анализ результатов “бархатной” революции в Армении.

Проведены как плановые исследования по четырём основным научным направлениям (философия, социология, право, политология), так и эмпирические социологические исследования, связанные с глубинным анализом значимых для общества явлений. Социологические исследования были организованы и проведены совместно с авторитетной международной организацией Gallup/Baltic Survey, спонсируемой Международным республиканским институтом (IRI, США).

Впервые в качестве целостного дискурса изучены возможности внедрения консociативной демократии в странах Южного Кавказа.

Восьмой год подряд в институте организуется международная конференция “Философия в современном мире”, приуроченная ко Всемирному дню философии UNESCO.

В области искусствоведения

В рамках программы “Комплексное изучение армянского искусства” (рук. чл.-к. А.Агасян) вышла в свет монография А.Агасяна “Потери армянского изобразительного и прикладного искусства на территории Османской империи (от гамидовских погромов до наших дней)”, где в форме краткого исторического очерка представлен тот огромный и невосполнимый ущерб, который был нанесён армянскому искусству в этот период, приведены убедительные и неопровержимые примеры намеренного, целенаправленного уничтожения или присвоения некогда хранившихся в армянских монастырях и храмах обильно украшенных миниатюрами средневековых рукописей, равно как и монументальных фресок, мозаичных панно, иконописных произведений, декоративных скульптур и хачкаров, высокохудожественных образцов церковного и народно-прикладного искусства. Примеры, приведённые А.Агасяном, красноречиво свидетельствуют о культурном вандализме по отношению к бесценным памятникам армянского искусства, который достиг своей кульминации в годы правления султана Абдул-Гамида II и младотурок и периодически проявляется по сей день.

Издана незаконченная рукопись Н.Котанджяна “Монументальная живопись раннесредневековой Армении (IV-VII в.)”. Книга, посвящённая раннесредневековым армянским фрескам и мозаикам, имеет широкий исторический охват – от появления, распространения и официального принятия в Армении христианства до периода арабских нашествий. Автор обращается к проблеме возникновения в Армении монументальной живописи, указывает на её истоки, освещает историю научного изучения армянских средневековых фресок и искусства мозаики, устанавливает особенности составленных армянскими богословами декоративных программ, рассматривает те художественные направления и тенденции, в русле которых и проистекало развитие раннесредневековой армянской монументальной живописи, проводит стилистические и иконографические параллели между искусством тогдашней Армении и других христианских стран.

Национальное бюро экспертиз

Организация приняла участие в работах Международного конгресса “Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики – 2018” (г.Москва, РФ), Международной научно-практической конференции “Криминалистика и судебная экспертиза: настоящее и будущее, эффективное оружие в борьбе с коррупцией” (г. Кишинев, Молдова), 30 ежегодного собрания Европейской сети судебно-экспертных институтов (ENFSI) (г. Будапешт, Венгрия), Международной научно-практической конференции “Актуальные вопросы обеспечения стандартизации судебно-экспертного обеспечения правосудия в Украине. Перспективы развития” (г.Киев, Украина), Международной научно-практической конференции “Актуальные вопросы судебной экспертизы и криминалистики” (Украина, г. Харьков), юбилейных мероприятиях, посвящённых 75-летию основания НАН и в ряде других научных мероприятий.

В рамках договора о сотрудничестве с Харьковским научно-исследовательским институтом судебных экспертиз начаты работы по развитию взаимовыгодного сотрудничества в научно-методическом и научно-исследовательском направлениях в сфере подготовки

высококвалифицированных кадров, выполнения совместных научно-исследовательских работ в сфере криминалистики и судебной экспертизы, а также по другим направлениям.

Учитывая, что компетентными органами РА в организации назначается ряд сложных и комплексных экспертиз по разным экспертным видам и подвидам, а также важность непрерывного повышения качества проводимых экспертиз, с целью получения достоверных результатов изучен научно-организационный опыт выполнения судебных экспертиз в международных партнерских организациях, позволивший не только сохранить, но и обеспечить развитие инфраструктуры проводимых судебно-экспертных исследований. В отчетном году были установлены новые контакты сотрудничества с европейскими партнёрскими судебно-экспертными структурами, в частности, с Институтом судебной экспертизы Эстонии, с посольством Японии в РА с целью внедрения в экспертную практику организации новейших технологий, методов, методик, требований международного стандарта ИСО/МЭК 17025 и проработки наиболее оптимальных путей по пополнению материально-технической базы экспертных лабораторий новейшим оборудованием и развитием их возможностей. Для обеспечения непрерывности программы по борьбе с незаконным оборотом наркотиков (INL) и участия в различных японских и европейских грантовых программах в Генеральную прокуратуру и Министерство иностранных дел РА были направлены соответствующие письменные обращения.

Эксперты организации приняли участие в программе по обмену опытом и обучению сотрудников (CEPOL) Европейского Союза.

Впервые в Армении в организации был внедрён новый дендрохронологический инструментальный метод исследования в сфере судебных экспертиз с применением прибора “LINTAB” модели LTM06-E и компьютерной программы TSAP-Win, начаты работы по созданию баз данных, касающихся деревьев, растущих в разных регионах РА, с учётом их интенсивности роста и подготовке цифровых карт по разновидностям деревьев и их распределению на выбранных для исследования участках.

В рамках подписанного с “Ростелеком – Армения” меморандума были осуществлены работы по приобретению компьютерной программы “PC Crash” и деселерометра VZM 300.

За отчетный период организация успешно завершила международные научно-исследовательские проекты в рамках программ “Наука ради мира и безопасности” и “Твёрдые газовые сенсоры для безопасности и против военных угроз”, финансируемых НАТО, и программы “Ядерные и митохондриальные генетические комбинации и молекулярные основы митохондриальных OXPHOS заболеваний”, финансируемой МНТЦ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИКЛАДНЫХ РАЗРАБОТОК

Физико – математические и технические науки

Институт механики

Без использования традиционных вяжущих (цемент, известь, жидкое стекло) методом автоклавной обработки разработан способ получения новых строительных композитных материалов с управляемыми механическими свойствами. На основе разработанных материалов целесообразно изготовление строительных кирпичей, перегородочных плит и блоков (рук. д.т.н. К.Карапетян, к.х.н. Н.Гургенян, А.Аракелян, д.т.н. А.Аванесян).

Институт проблем информатики и автоматизации

Предложен алгоритм оценивания размытости, который можно также применять и для ряда других типов искажений изображения (рук. д.т.н. Д.Асатрян).

Выполнены исследования облачных инфраструктур и сервисов, которые посредством сети могут предоставить облачные вычислительные ресурсы, приложения и хранилища для решения научных задач. Облачная инфраструктура была разработана на основе среды OpenStack. Были исследованы сервисы хранения данных (Swift), управления сетью (Neutron) и управления виртуальными машинами (Nova). Внедрена служба управления идентификационными данными Keystone. Разработано облачное хранилище для хранения экспериментальных и расчётных данных. Продолжена реализация базы научных данных на основе системы управления данными с открытым исходным кодом iRODS (Integrated Rule-Oriented Data System).

Разработана интерактивная платформа визуализации данных моделирования молекулярной динамики. Платформа представляет собой интегрированную среду для анализа, обработки и визуализации научных данных (рук. к.т.н. Г.Асцатрян).

Разработан и внедрён экспериментальный программный пакет для изучения самоорганизующихся динамических процессов, описываемых абелевой моделью песочных куч. Программный комплекс предназначен для расчёта различных физических и информационных характеристик, а также для одновременной визуализации результатов совместных исследований в двумерном и трёхмерном пространствах, внесения изменений, сохранения, приёма и передачи состояний моделей в многопользовательской среде.

В построенных моделях была переформулирована известная проблема снижения энергопотребления в компьютерных сетях. Методами параллельного программирования (MPI, OpenMP, CUDA) были разработаны и реализованы новые алгоритмы для оптимального распределения пользовательских программ (задач). Программный пакет допускает адаптацию в среду высокопроизводительных вычислительных кластеров и суперкомпьютеров (рук. ак. Ю.Шукурян).

Разработано программное обеспечение идентификации, распознавания и позиционирования объектов в заданных областях.

Разработана высокопроизводительная программная система обнаружения, распознавания и управления кадрами различных типов объектов с использованием нейронных сетей (рук. д.ф.-м.н. А.Саруханян).

Разработана и внедрена прошедшая опытную эксплуатацию многофункциональная информационная система UniMail, основанная на использовании сетевых и SMS технологий. Данная система предназначена для замены в компьютерной сети ASNET отдельных инфокоммуникационных сервисных служб. Система UniMail представляется как самостоятельный сетевой многофункциональный инфокоммуникационный ресурс, предоставляющий пользователям электронной почты возможность при отправке и/или получении письма посылать/получать информационные sms о получении/отправке email, отсылать по email sms в регион, где функционирует сервер системы и ряда других приложений (рук. д.т.н. А.Нанасян).

Проведён ряд работ в области беспроводного доступа eduroam: с целью обеспечения безопасного подключения настроена система автоматической конфигурации eduroam CAT (Configuration Assistant Tool), разработаны и внедрены инструменты управления конфигурацией описания покрытия eduroam на карте и его представления на сайте eduroam.am; в сети ASNET-AM реализована опытная система eduroam Managed IdP; разработан и внедрён механизм восстановления пароля услуг eduroam/AFIRE; разработаны и внедрены механизмы защиты эл.почты и вебмэйл интерфейса на основе пакета Fail2Ban; разработана и внедрена интеграция системы UNIMail с почтовыми серверами сети ASNET-AM; реализована система мониторинга почтовых очередей и SMS-оповещений о превышении количества сообщений в очереди через систему UNIMail (рук. к.т.н. А.Петросян).

Для проверки точности данных и прогноза погоды в Армении разработана облачная служба, которая собирает атмосферные компоненты, такие как температура воздуха, относительная влажность, атмосферное давление, ветер и воздух с наземных станций, спутниковых изображений и моделей прогнозирования погоды, осадки и графические изображения путём интерактивной визуализации, с помощью которой можно провести сравнительный анализ (рук. к.т.н. Г.Асцатрян).

Развита интеграция современных языков программирования и сред (JavaScript, Node.js) в систему на основе MPI модуля. Разработаны приложения SIP звонков для сети ASNET в среде Android на базе проекта с открытым исходным кодом CsipSimple (рук. к.т.н. М.Гюрджян).

ЗАО “Отдел гидромеханики и вибротехники”

По результатам исследований для устранения и снижения пульсаций давления и уровня вибрации на трубопроводах установки гидрокрекинга разработан многорежимный стабилизатор пульсаций давления и расхода рабочей среды (рук. к.т.н. Г.Аветисян).

Бюраканская астрофизическая обсерватория им. В.Амбарцумяна

На Армяно-российской станции в течение года за 210 наблюдательных ночей проведено около 420000 измерений и восстановлена орбита для 630 искусственных спутников Земли (рук. к.ф.-м.н. Г.Арутюнян).

Проведён анализ возможностей совершенствования 2.6м телескопа Бюраканской астрофизической обсерватории и влияния центрального покрытия телескопа на эффективность его работы (рук. А.Акопян).

Институт физических исследований

Запатентован новый метод регистрации ядерных реакций, основанный на регистрации типа и количества образовавшихся химических веществ. В выполненном эксперименте в качестве источника нейтронов использовалось явление разряда зарядов двойного электрического слоя, образованного между поверхностью погруженных в воду металлических электродов, соприкасающихся с водой (рук. ак. Р.Костанян).

Разработан принципиально новый способ локального диффузного легирования плёнок ZnO донорными (Ga) или акцепторными (Li) примесями для создания плёнок с топологическим распределением легирующей примеси. Исследованы электрофизические и фотоэлектрические свойства диффузно-легированных образцов планарных структур металл-диэлектрик-металл. На основе этой технологии созданы нелинейные электронные элементы для прозрачной электроники: полевые транзисторы, диоды, изучены их электрические и фотоэлектрические характеристики (рук. к.ф.-м.н. Р.Овсепян).

В структурах M/n-ZnO₁Li/LaB₆ (M=Ag,Al,Au) получено биполярное переключение (БП) без электроформинга, при котором напряжения записи и стирания возрастают при увеличении работы выхода электрода. В структурах M/p-ZnO₁₀Li/LaB₆ (M=Al,Ag) получено униполярное переключение (УП), зависящее от полярности приложенного напряжения. При отрицательном

смещении эти структуры могут выступать как диод, а при положительном – как элемент памяти. На p-n переходе $\text{ZnO}_{10}\text{Li}/\text{ZnO}_1\text{Li}$ зарегистрировано стабильное мемристивное БП. В структурах $\text{Au}/\text{p-Li}_{10}\text{ZnO}/\text{FTO}$ получено БП с 10^3 циклами переключения. В структурах $\text{M}/\text{p-ZnO}_{10}\text{Li}/\text{Pt}$ зарегистрировано УП с отношением сопротивлений 5×10^2 и напряжениями переключения 0.8/0.4 В. Полученные результаты перспективны для создания мемристивных элементов и систем с заданными свойствами (рук. к.ф.-м.н. Е.Кафадарян).

На основе генератора на однослойной плоской катушке совместно с компанией “PSI” разработан новый тип сенсора магнитного поля, способный регистрировать магнитное поле ≤ 1 мкГс. Изготовлен лабораторный макет нового магнитометра, инициированы исследования его применимости для измерения биомангнитных полей (рук. д.ф.-м.н. С.Геворгян).

Разработана схема оптического магнитометра для измерения магнитного поля в области 0-5000 Гс с точностью $\leq 5\%$. В лабораторном устройстве наноячейка с Rb толщиной 400 нм возбуждалась циркулярно-поляризованным излучением лазерного диода мощностью 50 мВт, перестраиваемым в области атомной D_2 линии. В процессе измерения регистрируется спектр селективного отражения на зеемановски-расщеплённых переходах сверхтонкой структуры, который сравнивается со спектрами, рассчитанными теоретической моделью. В случае совпадения выводится результат измерения. Система работает автономно на основе доступных устройств Arduino и Raspberry-pi3 с собственным программным обеспечением. Измерение длится около 1с (рук. чл.-к. А.Папоян).

Институт прикладных проблем физики

Методом ионно-плазменного напыления в акустоплазменной среде синтезированы среды с разными степенями упорядоченности и относительной плотности на основе тугоплавких металлов и других соединений разной концентрации, которые могут стать основой при разработке приёмопреобразующих систем широкого диапазона энергии электромагнитных волн.

Разработан новый метод регистрации сверхслабых акустических волн на основе регистрации акустических откликов биологических объектов с применением некоторых методов акустофизики (рук. чл.-к. А.Мкртчян).

В среде программы “COMSOL MULTIPHYSICS” создана модель для получения карты распределения деформаций для разных осей кристалла при наличии акустических волн в кристалле кварца.

Разработан и создан усилитель электромагнитных сигналов в диапазоне частот 0.1÷1 МГц (рук. к.ф.-м.н. В.Кочарян).

Использованием различных методов акустофизики разработан и создан лабораторный образец генератора водорода с высокой производительностью (рук. к.ф.-м.н. В.Налбандян).

Институт радиофизики и электроники

Построена теория поперечного фотонапряжения, возникающего в ИК –фотоприёмнике на основе гетероперехода $(\text{p})\text{InSb} - (\text{n})\text{CdTe}$ при наличии криволинейной фотоактивной поверхности типа “pin-cushion”, найдены оптимальная структура рабочей поверхности такого двухкоординатно-чувствительного фотоприёмника и размеры линейной области характеристики.

Проведены работы по синтезу керамических веществ нового типа с высокой диэлектрической проницаемостью, имеющие хорошие перспективы в получении малоразмерных и высокоэффективных электрических аккумуляторов и конденсаторов с ёмкостью, достигающей порядка фарада. Изготовлена специальная печь, позволяющая проводить отжиг образцов до температуры 1500°C . Отработан технологический режим изготовления образцов. В качестве начальных компонентов были использованы Nb_2O_5 (99.5%), Al_2O_3 (99.9%), TiO_2 (98.9%). При помощи пресса под давлением 250-600 МПа были получены керамические образцы диаметром 10 мм и толщиной 1-2 мм. Полученные образцы отжигались при температуре $1350\text{-}1500^\circ\text{C}$ в течение 4 часов, далее их поверхность

шлифовалась и осаждались серебряные контакты методом вакуумного напыления и проводящим серебряным клеем. Измерялась зависимость ёмкости полученной структуры от температуры (30-170° С) и частоты (до 1 ГГц). Первоначальные результаты показали, что возможно наблюдение значительного роста диэлектрической проницаемости данного вещества (рук. чл.-к. С.Петросян).

Исследован механизм прохождения тока в идеальном гетеропереходе (p)InSb – (n)CdTe при условиях возникновения инверсионного слоя на границе раздела. Показано, что в прямой области вольт-амперной характеристики может наблюдаться область со степенью (3/2). Построена теоретическая модель явления и проведено сравнение с экспериментом.

Продолжены работы по разработке узлов лабораторного макета устройства, следящего за положением источника ИК излучения на основе pInSb-nCdTe гетеропереходного фотодиода. Фотодиод расположен в работающей в закрытом цикле криокамере Стирлинга SRI 401, сопряжённой с инфракрасной оптомеханической системой. Разработана и реализована аналоговая часть электрической системы регистрации сигнала, что позволяет детектировать полученный от фотодиода модулированный сигнал (рук. к.ф.-м.н. К.Авджян).

Проведены работы по получению дистиллированной воды, обогащённой ионами и наночастицами серебра методом лазерной абляции, и изучению зависимости плотности наночастиц от температуры и времени абляции. Проведены микробиологические исследования зависимости плотности ионов серебра и наночастиц от температуры (рук. к.ф.-м.н. Р.Хачатрян).

С Институтом прикладной астрономии РАН разработан метод измерения параметров радиотелескопа РТ-13 системы ГЛОНАСС в частотных диапазонах (2.2÷2.6) ГГц, (7.0÷9.5) ГГц и (2.8÷3.4) ГГц с использованием радиоизлучения космического источника Кассиопея-А. Разработанный метод используется для точности получения данных и оперативности измерений посредством обеспечения системы ГЛОНАСС (рук. д.т.н. Г.Пирумян).

Разработан и изготовлен прибор для измерения биосопротивления биологических тканей для использования в исследованиях различных участков организма и диагностики. Измеряя биосопротивление при различных температурах и различных видах воздействующих токов (постоянного, переменного и др.) и проводя соответствующую обработку данных, можно получить дополнительные данные о наличии некоторых болезней. В устройстве предусмотрено программное обеспечение Lab View (рук. ак. А.Гулян).

Е с т е с т в е н н ы е н а у к и

Центр эколого-ноосферных исследований

Продолжены работы по оценке химических опасностей и обусловленных ими рисков пищевых продуктов. В исследованных фруктах и овощах пестициды не были обнаружены, а содержание нитритов не превысило допустимый предел. На рынках сбыта продуктов животного происхождения №1 (ГУМ) и Малатия обнаружено, что количество павильонов пояса высокого риска значительно сократилось до 10%, а количество павильонов слабого риска возросло до 50%. Практически во всех образцах сыра и колбасной продукции, собранных на рынках, а также в образцах салатов, собранных в различных торговых точках, были обнаружены микробиологические риски и несоответствие требованиям пищевой безопасности. Среди населения осуществлено изучение потребления рыбы, курятины и меда. Создана база данных, которая будет использована с целью оценки экспозиции химических опасностей и оценки риска здоровью (рук. д.пищ.н. Д.Пипоян).

Дополнена база данных мониторинговых исследований растений парков и уличных посадок г.Еревана. В рамках созданной мэрией Еревана специальной комиссии проведены консультации с целью улучшения состояния зелёных зон и даны экспертные заключения (рук. к.б.н. А.Оганесян).

Разработаны экспертные карты распределения суммарной альфа- и бета- активности радионуклидов в почвах и соответствующих показателей опасности гамма-излучения на территории крупнейших городов (Ереван, Гюмри, Ванадзор) и горнопромышленных центров

(Каджаран, Капан) РА. Карты являются необходимым информационным базисом для системы быстрого оповещения в сфере радиационной защиты (рук. к.б.н. О.Беляева).

Научный центр зоологии и гидроэкологии

Выявлен видовой состав паразитов диких и домашних животных, а также фитонематод, установлена заражённость ими различных видов животных и растений, пути циркуляции гельминтов в пастбищных биоценозах среднего течения р.Раздан. Полученные данные могут быть использованы для оценки паразитологического загрязнения окружающей среды в целях профилактики паразитических заболеваний животных и растений и организации эффективной борьбы против паразитов-возбудителей этих инвазий (рук. ак. С.Мовсесян).

Зарегистрировано 24 вида кровососущих двукрылых насекомых, результаты исследований имеют большое практическое значение в области животноводства и здравоохранения (рук. д.б.н. В.Оганесян).

Изучена вредная энтомофауна чешуекрылых плодовых культур и древесно-кустарниковых видов леса, отмечено 46 видов сельскохозяйственных вредителей, 17 видов галлиц-гербифагов (рук. к.б.н. М.Калашян).

Выявлено 11 видов паразитических клещей растений, 9 видов хищных клещей фитосейид, выявлены особенности их развития. В целях борьбы с сорняками и вредителями сельского хозяйства продолжены работы по выявлению перспективных биологических агентов, разработке принципов их отбора, размножения и сохранения. Созданы новые препараты с комплексным инсектицидным эффектом (рук. д.б.н. К.Дилбарян).

Осуществлена оценка состояния и запасов биоресурсов (рыб, раков) оз.Севан. В целях эффективного управления промышленными запасами в Министерство охраны природы РА представлены предложения по проведению срочных мер по их охране. Наблюдалось около 33% роста общих запасов сига, которые достигли 2948.5 т. Из-за продолжающегося перелова увеличения относительной доли промышленных запасов не наблюдалось. Средняя плотность промышленных запасов сига составила 6.6 кг/га ($SD \pm 1.1$ кг/га) (рук. д.б.н. Б.Габриелян).

В оз.Севан продолжается тенденция сокращения запасов длиннопалого рака. Промышленный запас раков сократился примерно на 300 т, по сравнению с предыдущим годом, составив 2600 т. Причиной их сокращения является плохо управляемый вылов, в частности, использование неправильных орудий лова и болезнь септоцилиндроз, которая распространяется только среди раков и не угрожает рыбным запасам (рук. к.б.н. Э.Гукасян).

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 *Lactobacillus acidophilus* ЦДМ 9602. Организовано производство фруктового и питьевого “Наринэ” с добавлением натуральных сиропов из абрикоса, персика, чёрной шелковицы и вишни. Одновременно организовано производство лиофилизированного препарата “Наринэ”. Выпускаемые продукты реализуются в ведущих аптечных сетях и супермаркетах г. Ереван (рук. Р.Айрапетян).

Продолжено производство комплексных биоудобрений “Экобиофид” и “Экобиофид+” для нужд сельского хозяйства. Произведено около 3т 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, магния 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).

Организовано производство фруктовых сиропов из плодов абрикоса и персика, ягод чёрной шелковицы и вишни, а также растительных масел пищевого и косметического назначения из семян, косточек и плодов различных растений (облепиха, лён, кунжут, миндаль, расторопша, абрикос, персик) (рук. д.х.н. С.Дадамян).

Институт проблем гидропоники им. Г.Давтяна

Впервые испытаны вертикальный и горизонтальный гидропонические NFT модули, где выращивались различные листовые овощи (рук. к.б.н. А.Тадевосян).

Разработаны практические рекомендации по культивированию технических растений дерезы (*Lucium barbarum* L.) и медовой травы (*Stevia rebaudiana* Bertoni) для их производства в РА и Арцахе. Из Греции интродуцирован новый сорт медовой травы (рук. д.с.-х.н. М.Бабаханян).

Институт получил патент изобретения РА № 3223А, 03.09.2018 “Спектрофотометрический метод определения суммарного содержания флавоноидов в лекарственных растениях” (рук. к.фарм.н. А.Галстян).

Подписаны соглашения о сотрудничестве с рядом кафедр биологического факультета ЕГУ и кафедрой фармакогнозии Ереванского государственного медицинского университета им. М.Гераци с целью выполнения совместных научных исследований, проведения практических занятий по программе бакалавриата, магистратуры и аспирантуры и подготовки кадров; с Научным центром овоще-бахчевых и технических культур МСХ РА с целью проведения совместных научных исследований и обмена семенами, рассадой ряда ценных и редких растений и коммерциализации растительного сырья; с армяно-норвежским предприятием “ОРВАКО” ЗАО для осуществления совместных научно-исследовательских работ и изучения эффективности биогенных удобрений в органической гидропонике (рук. к.б.н. Х.Майрапетян).

Для реализации саженцев (около 1000 штук), полученных в результате научных экспериментов по разработке биотехнологии гидропонического выращивания декоративных древесно-кустарниковых пород (пирамидальная туя, платан и др.), мэрии Еревана и другим заинтересованным организациям были отправлены предложения с целью заключения хозяйственных договоров. Продано 530 штук саженцев древесно-кустарников общей суммой 541500 драм (рук. к.б.н. А.Овсепян).

Реализовано растительное сырьё, полученное в результате исследований гидропонического выращивания пищевых растений (кале, пак-чой, зелёный базилик, ромашка, эхинацея, полынь, растения для чая и др.), приблизительно на сумму 300 000 драм (рук. к.б.н. А.Тадевосян).

В лаборатории культуры ткани сохранена *in vitro* коллекция растений: герань розовая (*Pelargonium roseum* Willd.), гинкго двулопастный (*Ginkgo biloba* L.) и др. (рук. д.б.н. Э.Саргсян).

Разработаны практические радиозащитные рекомендации, применение которых в гидропонике и в агроценозах обеспечит получение радиэкологически более безопасного растительного сырья (рук. к.с.-х.н. Л.Калачян).

Институт молекулярной биологии

Разработана база данных по корреляциям определённых хромосомных aberrаций и клинических синдромов (совместно с университетом Йены и ЕГУ) (рук. к.б.н. А.Аракелян).

Из различных источников (природных бассейнов, рек и сточных вод) изолированы бактериофаги, активные по отношению к клиническим штаммам *Salmonella* с множественной лекарственной устойчивостью (рук. к.б.н. М.Мкртчян).

Реализована молекулярная идентификация и детальная характеристика генетических ресурсов Национальной коллекции сортов винограда РА, на основе которой создана база “The Armenian Vitis Database” (рук. к.б.н. К.Маргарян).

Разработан тест для быстрого выявления скоплений вирусных ДНК в цитоплазме заражённых клеток на основе окрашивания метил-зелёный-У пиронином (рук. д.б.н. З.Каралян).

Институт физиологии им. Л.Орбели

Разработан новый класс SFCO-сенсоров, предназначенный для создания магнетометра нового типа (SFCO-магнетометр), способного обнаруживать, детектировать и изучать характеристики крайне слабых магнитных полей ($\leq 1 \mu\text{Gauss}$) (рук. к.б.н. А.Хачунц).

Разработана адаптированная к специфике спорта интегральная модифицированная система психофизиологического определения типов характера спортсменов с применением полиграфа. Комплексный психофизиологический опрос с применением полиграфа позволяет выявлять индивидуальные биологические особенности, функциональные нарушения нервной системы и формировать положительную психофизическую мобилизационную готовность спортсменов. Кооперация полиграфологической регистрации неспецифических физиологических реакций организма с психофизиологическим определением типов характера спортсменов служит универсальным средством декодирования подсознательных невербальных элементов психики спортсменов (к.б.н. К.Панчулазян).

Сотрудниками лаборатории иммунологии и тканевой инженерии полностью освоены современные методы получения клеточных культур и тканевой инженерии. Получены обесклеточные скафолды различных органов, в особенности кожи, для создания трех- мерных фрагментов кожной ткани. Освоены методы децеллюляции различных органов для получения жизнеспособных природных скафолдов для реконструкции функциональных тканей (рук. к.б.н. З.Карабекян).

Институт биохимии им. Г.Бунятына

Налажено производство экономичных хроматографических колонок, что позволяет предложить их выпуск для изучения пептидов и белков (рук. д.б.н. С.Чаилан).

Проведено сравнение активности аденозиндезаминазы в синовиальной жидкости при ревматоидном и септическом артритах. Полученные данные об активности фермента, соотношении низко- и высокомолекулярных форм и степени цитруллинированности АДА представляют интерес с точки зрения диагностики и лечения артритов. Изучено влияние на активность АДА 15 соединений, синтезированных в ИТОХ. Для наиболее эффективного соединения значение IC_{50} оказалось равным $31.1 \pm 1.2 \text{ мкг/мл}$, что позволяет рекомендовать его для лечения патологий, сопровождающихся повышением активности фермента (рук. к.б.н. А.Антонян).

Разработана гибридная лекарственная система, которая, в отличие от химиотерапии, имеет не общее, а непосредственное воздействие на опухолевые клетки, состоящая из опухолюзнающего белка – лектина и лекарствовпереносящего белка – ферритина. Эта система тестируется на карциноме Эрлиха и на миеломной линии человека. Разработана система диагностики для детектирования антител к окисленным липопротеинам и оценки риска инфаркта. В системе используются анизотропные наночастицы серебра, сенсibilизированные окисленными липопротеинами (рук. к.б.н. В.Гаспарян).

Химические науки и науки о Земле

Научно-технологический центр органической и фармацевтической химии

Осуществлена радикальная сополимеризация мономерных и олигомерных бис-акриламидов с виниловыми и акриловыми мономерами на керамическом монолите и силикагеле. Исследованы пористые характеристики полученных новых композиционных сорбентов с полиамидным покрытием. Удельный сорбционный объём пор по бензолу

образцов керамических монолитов, модифицированных сополимером 1,6-гексаметилен-бисакриламида с метилметакрилатом и α,ω -акрил(1,6-гексаметилен-себациламидо)1,6-гексаметилендиамида со стиролом, достигает ~ 0.573 и $0.374 \text{ см}^3/\text{г}$, соответственно (рук. д.х.н. С.Григорян).

Институт химической физики им. А.Налбандяна

Проведены хроматографические и масс-спектрометрические исследования, в частности, качественно-количественные анализы химического состава вод, донных отложений и атмосферных осадков в бассейне оз.Севан и его речного бассейна. Проведён соответствующий анализ относительно трёхмерного пространственного распределения и сезонной динамики значений концентраций стойких органических загрязнителей в озере (рук. к.х.н. С.Минасян).

Благодаря высокой микротвёрдости, карбид бора, синтезированный значительно более доступным методом микроволнового нагрева, может быть применён при изготовлении инструментов, режущих и шлифующих дисков, в военной технике, в медицине и в других областях (рук. к.х.н. Р.Мнацаканян).

Институт общей и неорганической химии им. М.Манвеляна

Исследованы процессы переработки высококремнеземистых Al_2O_3 содержащих пород. Разработана новая универсальная безотходная технология их комплексной переработки, которая может быть применена также для переработки отходов производства медномолибденовых комбинатов (рук. к.т.н. С.Сагарунян).

Разработан новый метод получения удобрений медленного действия из алюмосиликатов (рук. к.т.н. Г.Григорян).

Исследованы и теоретически обоснованы оптимальные условия флотации окисленных медных руд. Разработана новая технология извлечения меди, молибдена, цинка и свинца (рук. д.т.н. А.Овсепян).

Институт геологических наук

У населённого пункта Туманян Лорийской области, в связи с резкой активизацией оползня, осуществлены геофизические (рук. к.ф.-м.н. Г.Бабаян) и инженерно-геологические комплексные исследования, проведён расчёт стабильности оползневых склонов, предложены участки для дренажа (рук. к.г.н. А.Багдасарян, к.г.н. Д.Аракелян). Выявлена причина неожиданно высоких аномальных содержаний некоторых составляющих состава вод из горизонтальных скважин, пробурённых на активном в тот момент оползне (рук. к.г.-м.н. Г.Шагинян).

Из глинистых диатомитов и их вулканических разновидностей с высокой концентрацией железа и низким содержанием фосфора получены фосфатные концентраты (рук. д.г.-м.н. Т.Авагян).

Разработана компьютерная программа поиска терминов в словарях библиотеки института. Дополнено содержание (пространственные слои и их метаданные) виртуальной среды наук о Земле (vgse.geology.am), обновлён интерфейс пользователя (рук. к.г.-м.н. А.Авакян).

Институт геофизики и инженерной сейсмологии им. А.Назарова

Проектированы и установлены в Арагаце и Новом Амберде сейсмические станции для глобального мониторинга, соответствующие современным требованиям.

Разработана и установлена в Туркмении дистанционная контрольно-измерительная система для определения уровня воды (рук. к.г.н. Дж.Карапетян).

Проектирована, изготовлена и внедрена контрольно-измерительная мобильная система для определения уровня воды в шахтах (рук. С.Шахпаронян).

Арменоведение и общественные науки

Институт востоковедения НАН РА

Институт периодически предоставлял в соответствующие органы научные и научно-аналитические материалы, способствующие разработке и реализации ряда ключевых направлений внешней политики Армении, были проведены многочисленные встречи с иностранными дипломатами в Армении, на которых на основании результатов исследований, были представлены основные тенденции внешней и внутренней политики Армении и развития региональных событий. Институт принимал активное участие в дискурсах о внешней политике РА, представляя результаты своих научных исследований.

Институт археологии и этнографии НАН РА

Значительная работа проведена в сфере раскопок и полевых исследований памятников с целью сохранения культурного наследия, реставрации и музеефикации памятников. Раскопаны крепость Даштадема, новооткрытое античное поселение Мастары, 6 церковных комплексов, 1 маслодавяльня. Министерству культуры для включения в список историко-культурных памятников РА предоставлены данные о более чем 350 обнаруженных объектах.

Реставрировано и подготовлено для музеефикации 800 находок, имеющих большую историко-культурную ценность – предметы из бронзы, железа, стекла, керамики, кости (рук. чл.-к. П.Аветисян).

В интернет-картотеку “Koħa” введена 1441 книга из именного фонда Г.Аресяна. Создана электронная картотека библиотечных периодических изданий, которая помещена на сайте института.

Силами группы прикладной этнографии 1049 страниц копий протоколов заседаний Политбюро Зафедерации из архива Института марксизма-ленинизма Республики Грузии (фонд 13, списки 1,12, 13,14, всего 24 дела) доставлено в Армению, которые после обработки будут помещены в архив института (рук. к.и.н. Г.Харатян).

Институт экономики им. М.Котаняна

В рамках темы “Выявление теневого оборота и пути ограничения возможностей скрытия налогов в РА” (рук. чл.-к. В.Арутюнян) показано, что в последние годы отношение налогов/ВВП почти не изменилось (в 2017 г. оно составило 21.1, в 2018 – 21.6, а в 2019 г. – планируется 20.7%), что свидетельствует о том, что значительного снижения теневой экономики или улучшения налогового администрирования не произошло и не планируется, следовательно, анализ мер по снижению тени был сделан по направлениям повышения эффективности системы государственного управления и надлежащего применения законодательных норм. В рамках исследования проблемы причины возникновения тени представлены различными факторами: по отраслям экономики, в зависимости от размера организации, существующих рисков, проблем, существующих в законодательной и административной системе и т.д. В рамках поставленных вопросов даны прикладные рекомендации. Представлены механизмы урегулирования теневого сектора РА в соответствии с обеспечением экономической безопасности, национально-государственными интересами.

В рамках темы “Проблемы развития ядерной энергетики в Республике Армения” (рук. к.э.н. А.Маркосян) показано, что в сфере ядерной энергетики нецелесообразна организация строительства нового энергоблока АЭС, т.к. во всём мире процесс строительства ядерных электростанций характеризуется как непрерывным ростом сметы, так и несоблюдением

сроков. Строительство новых ядерных энергоблоков во всём мире сокращается, что ясно показывает падение экономического интереса к ним. В 2016 г. во всём мире стартовали работы строительства 3 новых ядерных реакторов (Китай – 2, Пакистан – 1), а в 2017 г. – всего 1 (Индия).

В рамках темы “Проблемы стимулирования экспорта и импортозамещения в РА” (рук. к.э.н. Л.Саргсян) исследования, проведённые параллельно выпуску конкурентоспособной продукции, свидетельствуют о том, что необходимо разработать механизмы поддержки его экспорта. С этой целью предложено расширение сети армянских представителей за рубежом, приобретение товарного знака, являющегося гарантией качества, и его последовательное распространение через все возможные маркетинговые методы на внешних рынках, необходимость участия в международных ярмарках и выставках.

Предложено с целью поддержки экспортеров РА создать платформу экспорта РА, где регистрация организаций будет добровольной и с условием доступного членского взноса. Компании, зарегистрированные в экспортном секторе, представят свою продукцию там, а функцию продвижения платформы будут реализовывать коммерческие представители РА, действующие в разных странах.

В рамках темы “Проблемы сельскохозяйственного страхования в РА” (рук. к.э.н. М.Манучарян) проведены исследования, свидетельствующие о том, что основной предпосылкой для внедрения работающей системы страхования является комплексная оценка рисков сельскохозяйственного страхования, в соответствии с чем было предложено внедрить комплексные программы оценки рисков за счёт государственных средств. Учитывая затратность внедрения действующей системы сельскохозяйственного страхования и стимулирование процессов ограничивающих факторов, оно должно реализовываться поэтапно. Для внедрения сельскохозяйственного страхования необходимым и обязательным условием в определённых областях, в крупных хозяйствах, в отдельных регионах является осуществление экспериментальных (пилотных) страховых программ, в частности, связанных с ограниченными рисками.

В рамках темы “Кластерные механизмы инновационного развития военной промышленности Армении” (рук. к.э.н. Г.Арутюнян) предложено государством инициировать шаги по разработке военно-промышленного кластера одновременно в нескольких регионах Армении, в частности, в Гюмри, рассматривая как ядро кластера воинскую часть Авиационный ремонт (или завод Авиационный ремонт), в Раздане – ЗАО “Демонтаж”, в Егварде – “65-й военный завод”, в Горисе – ОАО “Гамма Гориса”. Такие предложения кластера обоснованы наличием промышленных, научно-образовательных, транспортных инфраструктур.

Институт языка им. Р.Ачаряна

Научно-исследовательские работы в области арменистики способствуют разъяснению проблем национальной самобытности, истории, культуры, характера, психологии, периодов развития и перспектив и многих других вопросов, раскрытию и оценке существенных признаков и особенностей цивилизационного процесса, присущих армянскому народу. Результаты исследований содержат важный общелингвистический материал, представляющий интерес также для смежных наук. Многие работы имеют прикладное и научно-практическое значение. Большим спросом пользуется и в кругу специалистов, и среди широкой общественности каждый выпуск “Новых слов”, подготовленные в институте как теоретические, так и обучающие труды широко используются в вузах, в других учебных процессах.

Подготовлены следующие работы указанного направления: В. Амбарцумян “Пособие по древнеармянскому языку”, С.Тиоян (соавтор Ф. Хлгатын) “Очерк по орфоэпии современного армянского языка” (учебное пособие), О. Хачатрян (с соавторами) “Учебное пособие по армянскому языку”.

Задействован электронный сайт hamabarbar.am (авт. к.ф.н. Ф.Акопян). Представленный там обширнейший корпус электронных конкордансов будет в большой мере способствовать использованию электронных конкордансов в лингвистических исследованиях, а также синхроническому и диахроническому рассмотрению языковых фактов.

Создан сайт appliedlinguistics.am, целью которого является представление на должном научном уровне современных проблем прикладной и компьютерной лингвистики. Он будет полезен для лингвистов, лингвопрограммистов, студентов, а также для более широких кругов научной общественности.

Институт литературы им. М. Абеяна НАН РА

В рамках исследования древнеармянской литературы, на основе сопоставления сочинений армянских историков и картин итальянских художников XIX в. на темы истории армянского народа, издан альбом “История Армении”. В тексте – комментарии к каждому рисунку анализируется, каким образом и какими средствами итальянские художники изображали литературный текст армянских историков.

Институт философии, социологии и права

Проведено три прикладных социологических исследования общественного мнения, направленных на изучение происшедшей в стране “бархатной” революции, подготовки к парламентским выборам и предвыборной борьбе. Опросы проводились совместно с международно признанной BalticSurvey/Gallup организацией по инициативе Международного республиканского института (IRI, США). Накануне выборов в городской совет Еревана был также проведён отдельный опрос общественного мнения. Результаты опросов и их анализ были детально представлены властям Армении, политическим партиям, неправительственным организациям, аналитическим центрам и широко освещались в СМИ страны.

Национальное бюро экспертиз

За отчётный год НБЭ выполнило 9825 судебных экспертиз.

Продолжены работы, связанные с международной аккредитацией ряда направлений экспертных подразделений организации, в частности, проведены предметные обсуждения данного вопроса с отделом обеспечения качества Института судебной экспертизы Эстонии, при этом особое внимание было уделено вопросам валидации методов, методик и технологий, способствующих повышению достоверности результатов, получаемых в ходе экспертиз.

Научно-техническим центром безопасности ядерных технологий Казахстана и нашей организацией подготовлен к финансированию пилотный проект по разработке универсальной модели по внутренней программе экспортного контроля в химической промышленности, целью которого является разработка регулярных документов по экспортному контролю, которые позволят оказать организационно-методическую помощь предприятиям и организациям постсоветского пространства в международном обмене товарами, в разработке и внедрении внутрифирменных систем экспортного контроля. Проект был презентован на 3 семинаре по целевой инициативе “Экспортный контроль ХБРЯ по материалам и технологиям двойного назначения в Центральной Азии” (г.Ереван).

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 естественно-научных (в области гидрометеорологии, охраны окружающей среды, сейсмологии, биологии и экологического мониторинга оз.Севан) 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 и физиологии им. Л.Орбели НАН, Международного научно-образовательного центра, Министерства по чрезвычайным ситуациям, Министерства охраны природы, а также организаций, уполномоченных правительством РА вести мониторинг оз.Севан и его водосборного бассейна (Национального парка “Севан”, Центра мониторинга воздействий на окружающую среду, Центра гидрогеологического мониторинга, Государственной службы по гидрометеорологии и мониторингу и Института гидроэкологии и ихтиологии НАН).

В отчётном году выполнены исследования облачных инфраструктур и сервисов, которые посредством сети могут предоставить облачные вычислительные ресурсы, приложения и хранилища для решения научных задач. Облачная инфраструктура была разработана на основе среды OpenStack. Исследованы сервисы хранения данных (Swift), управления сетью (Neutron) и управления виртуальными машинами (Nova). Внедрена служба управления идентификационными данными Keystone. Разработано облачное хранилище для хранения экспериментальных и расчётных данных. Продолжена реализация базы научных данных на основе системы управления данными с открытым исходным кодом iRODS (Integrated Rule-Oriented Data System).

В области гидрометеорологии продолжены исследовательские работы и решён ряд задач, в т.ч.: внедрение системы сбора и вывода данных с метеорологических станций, оцифровка исторического архива метеорологических данных, внедрение и использование модели WRF (Weather Research and Forecasting) для получения оперативных прогнозов погоды, разработка и внедрение рабочего места метеоролога и улучшение прогноза опасных метеорологических явлений. Для исследования погодных данных по территории Армении и проверки точности моделей прогнозирования погоды разработан облачный сервис, собирающий данные компонентов приземного слоя атмосферы, полученных с наземных метеостанций в результате обработки спутниковых снимков и моделирования.

В области охраны окружающей среды созданы электронная система управления выбросами в атмосферу, автоматизированная система мониторинга загрязнения атмосферного воздуха и система картографирования, оценки и прогноза загрязнения атмосферного воздуха на основе программного пакета регионального моделирования загрязнения атмосферного воздуха WRF-Chem.

В области сейсмологии проведены работы по развитию специализированной облачной рабочей среды (обновлено используемое программное обеспечение) и продолжены технические работы по непрерывному получению данных со станций сейсмологической сети Института геологических наук. Совместно со специалистами Института геофизики и инженерной сейсмологии им. А.Назарова создана база данных инструментальных записей, выделены и отсканированы необходимые участки, разработан специальный инструментарий для фильтрации инструментальных записей, выделения полезных, с сейсмологической точки зрения, участков, их дальнейшей оцифровки и обработки.

В области биологии смоделирована ранее полученная сложная биологическая система с целью изучения сложных биологических систем для описания достаточно широкого спектра

природных процессов, при этом сравнивая экспериментальные методы с результатами компьютерного моделирования, проведено тестовое моделирование системы, результаты которого были проверены путём расчёта среднеквадратичного отклонения атомных положений белка, были рассчитаны другие параметры, в частности, количество постоянных контактов, зависящих от времени, зависимость минимального расстояния бислой-белок от времени, а также различные коэффициенты диффузии, для анализа данных MD были разработаны программные модули и коды. Разработана и внедрена интерактивная платформа визуализации данных моделирования молекулярной динамики. Платформа представляет собой интегрированную среду для анализа, обработки и визуализации научных данных.

В области экологического мониторинга оз.Севан были выполнены работы по развитию и техническому обслуживанию программной платформы ранее созданного единого электронного хранилища данных мониторинга оз.Севан и его водосборного бассейна (среда была адаптирована к возможностям современных интернет-браузеров, были обновлены программные компоненты платформы, была повышена надёжность и безопасность системы резервного копирования хранимых в хранилище данных).

Результаты, полученные в ходе реализации программы, опубликованы в 30 статьях.

МОНИТОРИНГ ОСТАТОЧНЫХ КОЛИЧЕСТВ ПЕСТИЦИДОВ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ, ПРОИЗВЕДЁННЫХ В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ

Координатор д.г.-м.н. А.Сагателян, директор Центра эколого-ноосферных исследований

Из отобранных 280 проб овощей и фруктов, 247 проб почв и 5 почвообразных проб со склада пестицидов, взятых из земельных угодий 25 сельских общин из всех областей РА, остаточные содержания ДДТ были обнаружены в 39 почвенных пробах, включая 3 из складов пестицидов, а также в 7 пробах моркови из с.Арамус. Из исследованных проб овощей и фруктов в 69 обнаружилось остатки манкоцеба, которые не превышали допустимые пределы, принятые как в ООН, так и в ЕврАзЭС.

В пробах моркови содержание ДДТ варьировало в пределах 0.007-0.058 мг/кг, в среднем составляя 0.023 мг/кг. В пробах почв содержание ДДТ варьировало в пределах 0.0028-46.49 мг/кг, в среднем составляя 2.01 мг/кг. В 26 почвенных пробах зафиксировано превышение ПДК, установленное в РА, в пределах 1.03-464.9 раз. Оценка риска здоровью населения показала, что обнаруженные содержания ДДТ могут являться фактором канцерогенного риска. На основе выполненной работы разработаны и опубликованы 2 методических пособия и одно руководство, направленные на опробование почв для определения содержания пестицидов, оценку риска пестицидов и отбор фруктов и овощей для определения остаточных количеств пестицидов.

ПРИКЛАДНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГАЛАРМИНА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Координатор д.б.н. С.Чалян, директор Института биохимии им. Г.Бунятына

Исследовано защитное влияние галармина и его производных на мышей, инфицированных стрептококками на основе вирулентности выделенных из внутренних органов животных стрептококков и бактерицидных свойств d-15 производного галармина *in vitro* и *in vivo*.

Биоактивность галармина и его аналогов исследована методом молекулярного докинга. Посредством программного обеспечения AutoDock Vina показано, что богатые пролином пептиды эффективно взаимодействуют с внутриклеточным каталитическим доменом рецептора эпителиального фактора роста (EGFR) и с митоген-активируемой протеинкиназой

14 (MAPK14) мышей. В обоих случаях в ряде пептидов bPrp1, bPrp (-Y), bPrp (-VY) параллельно с укорачиванием молекул наблюдается пропорциональное уменьшение энергии взаимодействия с пептидами. GxNH2 является копией bPrp1, но последний пролин находится в амидированном состоянии. Галармин и GxNH2 взаимодействуют с MAPK14 с одинаковой энергией, тогда как в отношении EGFR галармин в 10 раз активнее, чем GxNH2. Взаимодействие пептида с обоими рецепторами происходит в непосредственной близости от кластера β -листов, что может привести к различным модуляциям каталитической активности этих макромолекул. Сильное взаимодействие пептидов как с ассоциированным с раком EGFR, так и с MAPK14, непосредственно связанным с воспалительными процессами, указывает на то, что эти пептиды могут иметь терапевтическое значение.

Исследованы нарушения активности ряда интегральных маркерных белков и обмена некоторых липидов и регуляторное влияние галармина на эти процессы. Изучено влияние галармина на деятельность ключевых компонентов фосфоинозитидной сигнальной системы лимфоцитов крови человека. Интенсивность воспалительных процессов оценивали по активности фосфолипазы A₂. Для проверки достоверности различий показателей был использован непараметрический критерий Манна-Уитни. Под действием галармина выявлено двукратное (статистически достоверное) снижение активности Na/K-АТФазы и повышение активности Ca-АТФазы в 1.4 и фосфолипазы A₂ – в 1.2 раза.

Проведено исследование влияния инкапсулированного липосомального и свободного галармина на выживаемость лабораторных белых мышей при стрессе. Модель стресса была получена внутрибрюшинной инъекцией липополисахарида (*E. coli* O111:B4) в дозе 1мг/кг. Выявлено 20% повышение выживаемости животных, получивших (25мкг/кг) липосомальный галармин, по сравнению со свободной формой пептида.

ИССЛЕДОВАНИЕ И КАРТОГРАФИЯ АРМЯНСКОГО ГЕНОФОНДА

*Координаторы: к.б.н. А.Аракелян, директор Института молекулярной биологии,
д.б.н. Л.Епископян, ведущий научный сотрудник*

Продолжен сбор образцов современной и древней ДНК. Проведено полногеномное секвенирование 19 образцов ДНК этнических армян, чьи предки происходили из одного и того же региона исторической Армении. Ранее собранные нами образцы древней ДНК были использованы в международном научном проекте, направленном на исследование популяционной истории евроазиатских степей после миграций бронзового века. Полученные результаты опубликованы в журнале “Nature”.

С использованием методов вычислительной биологии показано, что географическая локализация и популяционная принадлежность влияют на распределение генетических вариантов, ассоциированных с хроническими заболеваниями. В частности, выяснилось, что у армянской популяции имеется специфическая группа генетических вариантов, связанных с иммунной системой, гематологическими и кожными заболеваниями, раком и диабетом. Эти результаты свидетельствуют о необходимости реализации проекта национального генома.

КАРИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОРЕСУРСОВ И ОЗЁРНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ, ИМЕЮЩЕЙ СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ АРМЕНИИ В УСЛОВИЯХ ПОДЪЁМА УРОВНЯ ВОДЫ ОЗЕРА СЕВАН И ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

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

Проведены исследования структурных компонентов и их трофических взаимоотношений, а также оценки условий жизни гидробионтов и выявления факторов, ограничивающих их пространственное развитие в оз.Севан. С целью понимания особенностей

передачи энергии была проведена оценка показателей калорийности отдельных компонентов биоценоза, дан анализ взаимоотношений “хищных-мирных” жизненных форм. В озере были исследованы ассимиляционные процессы, выявлено влияние водосборного бассейна на озеро. Дана оценка трофического статуса оз.Севан.

Показано, что, вследствие мягкой зимы и круглогодичных высоких температур воды, в озере активизировались сукцессионные процессы, которые отразились на скорости процессов, протекающих в экосистеме, и на циклах развития гидробионтов.

В июле 2018 г. в оз.Севан был отмечен бурный рост водорослей – “цветение” озера сине-зелёными водорослями рода *Anabaena*. Доминировали виды *Anabaena flos-aquae* и *A. spiroides*. В период “цветения” были зарегистрированы максимальные значения фитопланктона: численность водорослей составила 16 528 000 кл./л, а биомасса – 66 112 г/м³. Подобное явление было зарегистрировано в 1964 г. Групповые изменения и “цветение” воды, отмеченные в сообществе фитопланктона оз.Севан, являются результатом повышения температуры, колебаний уровня воды и увеличения в озере концентраций биогенных элементов, особенно соединений фосфора.

По количеству сапрофитных бактерий воды оз.Севан, согласно оценке качества воды Драчева (Драчев, 1964), в пелагиали соответствовали от “чистого” до “умеренно загрязненного”, а в литорали – “умеренно загрязнённого” классу.

В ходе исследования донной фауны в озере было зарегистрировано 27 видов животных: 4 вида малощетинковых червей (*Oligochaeta*), 3 вида пиявок, по одному виду ракообразных (*Crustacea*), подёнок (*Ephemeroptera*) и стрекоз (*Odonata*), 10 видов комаров-звонцов (*Chironomidae*), 3 вида двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*) и 4 вида брюхоногих моллюсков (*Gastropoda*).

Исследование взаимоотношений “хищник – жертва” среди зарегистрированных в оз. Севан видов рыб показало, что из 8 видов рыб, принадлежащих к 3 семействам, хищнический образ жизни ведёт только эндемичный вид – севанский ишхан (форель), остальные виды рыб считаются мирными. Для форели жертвами являются мальки мирных видов рыб – быстрянки, усача, серебристого карася. Вероятно, в последние годы севанский ишхан играет значительную роль в сокращении числа “малоценных” видов рыб.

Калорийность органического вещества в изученных гидробионтах оз.Севан колебалась в диапазоне 4.619-6.912 ккал/г. Калорийность органического вещества была самой низкой в макрофитах (*Myriophyllum* 4.619-4.676 ккал/г, *Ceratophyllum* 4.633 ккал/г), а самая высокая – у рыб (карась – 3.882 ккал/г, сиг – 6.912 ккал/г).

Трофический статус оз.Севан оценивается как мезотрофный.

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

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

В рамках программы проведены исследовательские работы в армянских общинах Киева и Тбилиси, организованы одна международная и одна республиканская конференции, представлены доклады на международных и республиканских конференциях, семинарах с участием иностранных специалистов, установлены связи и подписаны меморандумы о сотрудничестве с различными научными и общинными организациями. Опубликовано одна монография и три статьи.

ОТДЕЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Академик-секретарь академик Агаловян Ленсер Абгарович

Учёный секретарь Мартиросян Лусинэ Валерьевна

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

В составе отделения числятся 13 академиков, 9 членов-корреспондентов, 26 иностранных членов и 5 почётных докторов НАН РА.

В отчётном году было проведено 2 общих собрания отделения.

На годичном общем собрании отделения 27 марта был одобрен отчётный доклад академика-секретаря академика Л.Агаловяна “Об основных результатах научной и научно-организационной деятельности отделения за 2017 г.”. На собрании с научными докладами выступили д.ф.-м.н. Г.Карагулян (Ин-т математики), чл.-к. А.Аветисян (Ин-т механики), к.т.н. Г.Асцатрян (Ин-т проблем информатики и автоматизации), а также иностранные члены НАН Л.Петросян (РФ), Ф.Мкртчян (РФ) и Г.Шахголян (Швеция).

На общем собрании отделения 16 ноября была обсуждена и одобрена кандидатура Г.Асцатряна на вакантное место директора Института проблем информатики и автоматизации, директором был единогласно избран к.т.н. Г.Асцатрян.

В 2018 г. было проведено 9 заседаний бюро отделения.

На заседаниях бюро были утверждены: рабочий план отделения на 2018 г.; число аспирантских мест и их распределение по институтам на 2018-2019 уч.г.; результаты приёма в аспирантуру; научные руководители аспирантов и их научные темы; проект решения общего собрания отчётного года; состав редакционной коллегии, новый сайт и новый порядок электронной публикации статей “Электронного армянского математического журнала”. Были рассмотрены и одобрены заявки по базовому финансированию научной и научно-технической деятельности; сохранению научных объектов, представляющих национальную ценность и государственным целевым проектам институтов отделения на 2018 г.; отчёты учреждений отделения за 2018 г., в т.ч. программы базового финансирования. Состоялись выборы главного редактора журнала “Известия НАН РА и НПУА. Технические науки”. Главным редактором журнала был избран чл.-к. В.Меликян.

Были обсуждены научно-организационные вопросы мероприятий и материалы выставки, посвящённой 75-летию основания НАН РА, сотрудничество институтов отделения с институтами Академии наук, университетами и другими научными организациями РФ и других стран, важнейшие результаты научных организаций отделения за 2018 г., результаты международных и республиканских конференций, организованных институтами отделения, вопросы предоставления научных командировок и их результатов, а также другие научно-организационные вопросы.

По специальностям отделения изданы следующие журналы: “Известия НАН РА. Математика” (изданы 6 номеров), “Известия НАН РА. Механика” (изданы 4 номера), “Известия НАН РА и НПУА. Технические науки” (изданы 4 номера), “Математические вопросы кибернетики и вычислительной техники” (изданы 2 номера). Издается также “Электронный армянский математический журнал”.

Научными сотрудниками институтов отделения в 2018 г. опубликованы 271 статья (105 – за рубежом, 45 тезисов (3 – за рубежом). Опубликовано 2 монографии и 1 сборник.

Институтами отделения было организовано 12 международных и республиканских научных конференций.

В институтах отделения было реализовано 5 программ по международным грантам (Институт информатики и проблем автоматизации).

Сотрудниками институтов отделения были защищены 3 докторские и 10 кандидатских диссертаций, а в научных советах институтов отделения защищены 2 докторские и 8 кандидатских диссертаций.

В декабре отчётного года в институтах отделения были проведены годовые отчётные собрания, обсуждены и утверждены отчёты институтов отделения за 2018 г.

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Исследованы задачи о распределении особенностей аналитических и гармонических функций, представленных степенными рядами и рядами Лапласа на границе круга их сходимости.

Для мероморфных функций в односвязных областях комплексной плоскости исследованы задачи типа Неванлинновской теории распределения значений, получены новые результаты.

Исследованы операторы, обобщающие операторы Бергмана, введённые Шилдсом и Вильямсом.

Для голоморфных в матричном диске R_{mn} функций из весовых классов $H^p_\alpha(R_{mn})$ доказаны граничные оценки роста, обобщающие соответствующие результаты Рудина и Вукотича для единичного шара (рук. ак. Н.Аракелян).

Получены теоремы “исправления” меньшовского типа для широкого класса компактных операторов, которые, в частности, обобщают многие известные результаты, относящиеся к тригонометрической и другим классическим системам. Доказан аналог теоремы Меньшова об исправлении на данном совершенном множестве для рядов по системам Уолша и Виленкина ограниченного типа.

В пространствах, обладающих шаровыми базисами, введён некоторый класс сильно разряженных операторов. Доказано, что такие операторы обладают слабой- L^1 и сильной- L^p оценкам при $1 < p < \infty$.

Охарактеризовано подмножество узлов множества GC_n , использующих заданную прямую. В частности, охарактеризована мощность этого подмножества (рук. д.ф.-м.н. Г.Карагулян).

Исследована связь энергия-вероятность для бесконечных систем классической статистической физики. Показано, что элемент любой спецификации имеет гиббсовскую форму с заданным гамильтонианом. Предложен новый способ решения проблемы Добрушина описания спецификаций посредством 1-спецификаций, основанный на введённом понятии поля одноточечных энергий перехода. Рассмотрен вопрос существования и единственности случайного поля, отвечающего согласованной системе распределений.

Изучены кластерные представления мер, которые получаются в статистической физике в результате термодинамического предела, и кластерные представления квантовых процессов.

Изучена проблема синус-представления для опорной функции центрально-симметричных выпуклых тел. Описан плотный подкласс класса центрально-симметричных выпуклых тел, в которых действует формула обращения для синус-преобразования.

Получены алгоритмы автоматического построения кусочно-линейной аппроксимации двумерной непрерывной функции при помощи значений, заданных в узлах нерегулярной решётки. Алгоритмы минимизируют погрешность аппроксимации при заданном числе сеточных узлов и основаны на триангуляции Делоне.

Исследованы алгебры, порождённые градуированными системами и многозначными отображениями. Изучены операторные алгебры, ассоциированные с подмножествами групп и последовательностями произведений Бляшке (рук. ак. Р.Амбарцумян).

Изучена проблема множественных переключений, возникающих как вариационные неравенства, моделирующие “решения в условиях неопределённости”. Вопрос об общем существовании доказан при помощи монотонной схемы и предложен итерационный метод для численного решения. Кроме того, для недавно разработанных моделей пузырей активов, являющихся нелокальными проблемами, выявлена связь с проблемой 2-переключений.

Доказано существование фундаментального решения с определёнными свойствами для некоторого класса слабо гиперболических уравнений. Получены условия сравнения сил

обобщённо-однородных многочленов в терминах степеней и порядков нулей этих многочленов.

Получено явное описание множеств возможных наборов частных индексов треугольных матриц-функций. Рассмотрены одномерные операторы типа свёртки, в определении которых роль преобразования Фурье играет спектральное преобразование некоторого самосопряжённого оператора L Штурма-Лиувилля на оси. Введён класс операторов L -Виннера-Хопфа, получены необходимые и достаточные условия фредгольмности этого оператора, выведена формула для индекса.

Изучена сходимость разложений по модифицированной тригонометрической системе – ускорение сходимости посредством рациональных функций и модифицированная интерполяция на равномерной сетке. Изучена сходимость внутри и на концах отрезка аппроксимаций, а также L_2 сходимость интерполяции.

Рассмотрена задача ускорения сходимости рядов Фурье. В частности, исследованы биортогональные разложения, которые аппроксимируют функции квазиполиномами, но используют коэффициенты Фурье по классической тригонометрической системе. Рассмотрен также метод квазипериодической аппроксимации (рук. к.ф.-м.н. А.Погосян).

Разработаны методы решения двух обратных задач переноса, имеющих важное прикладное значение: “определение локальных оптических свойств однородного полупространства с помощью оператора отражения” и “обратная задача диффузного прохождения плоского слоя конечной толщины”.

Изучены нелинейные интегральные и псевдодифференциальные уравнения определённых классов на полупрямой и всей вещественной оси. Изучены асимптотические свойства решений. Доказаны теоремы существования и единственности. Развита методика изучения и решения модельных уравнений для географического распределения эпидемий.

Изучено решение проблемы Милна для четверти плоскости. Уточнены асимптотические свойства решения.

Изучены нелинейные интегральные уравнения типа Урысона и Гаммерштейна с некомпактными операторами, имеющие применение в кинетической теории газов и в теории p -адических струн.

Получены новые асимптотические теоремы для линейных дифференциальных уравнений второго порядка.

Получена новая формула обращения для конечных теплицевых матриц с элементами из некоммутативного кольца.

Изучено некоторое представление для периодических функций, отличное от рядов Фурье (рук. д.ф.-м.н. Н.Енгибарян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

В пространствах с шаровыми базисами исследованы точечные оценки ВО операторов по разряжённым операторам. Для нормы мажоранты конечного количества разряжённых операторов установлены логарифмические оценки (рук. д.ф.-м.н. Г.Карагулян).

Для некоторого класса нелинейных псевдодифференциальных уравнений получены конструктивные теоремы существования и единственности (рук. д.ф.-м.н. Х.Хачатрян).

Для общего класса проблем пространственной сегрегации для реакционно-диффузионных систем рассмотрен метод конечных разностей и доказана сходимость для популяций в предположении определённой гладкости.

Изучены некоторые проблемы с регулярными операторами Штурма-Лиувилля. Доказано существование и единственность решения трансцендентного уравнения, вытекающего из спектральной теории регулярных операторов Штурма-Лиувилля (рук. к.ф.-м.н. А.Аракелян).

ИНСТИТУТ МЕХАНИКИ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

В рамках моделей неполного и полного контакта с учётом контактных напряжений исследованы вопросы взаимодействия конечной трещины и абсолютно жёсткого включения в упругой плите. Получены простые аналитические формулы для основных характеристик механики разрушения, а также выяснены закономерности распространения трещины в условиях хрупкого разрушения (рук. чл.-к. С.Мхитарян).

Для многослойного пакета из ортотропных пластин решён класс пространственных динамических задач теории упругости, моделирующих быстротечные процессы в сейсмологии (рук. ак. Л.Агаловян, д.ф.-м.н. М.Агаловян, В.Тагворян).

Рассмотрена защемлённая одним концом в грунте с равномерно распределённой по длине или со сосредоточенной на свободном конце массой балка, моделирующая высокоэтажное сооружение, которая подвергается поперечным колебаниям с большой амплитудой. Получено уравнение поперечного колебания балки, колеблющейся с большой амплитудой, с учётом функции нелинейной инерционности, включающей выражение вертикальных перемещений. Получены также функция нелинейности и зависимость амплитуды колебания произвольного сечения балки от максимального ускорения грунта, которое может возникнуть при землетрясении (рук. д.т.н. Г.Шекян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

Получены условия существования распространения поверхностных сдвиговых волн, дисперсионное уравнение, а также изучено их поведение в упругом полупространстве с вязкоупругим покрытием. Исследовано влияние параметров задачи, включая вязкость покрытия, на распространение поверхностных волн (рук. д.ф.-м.н. К.Казарян, к.ф.-м.н. В.Белубекян, д.ф.-м.н. С.Саркисян).

Изучено плоско-деформированное состояние кусочно-однородной, равномерно слоистой плоскости из двух разнородных материалов, когда на срединных линиях полос, изготовленных из первого материала, имеется система параллельных трещин, а полосы, изготовленные из второго материала, на срединных линиях усилены системой упругих включений. Получены простые формулы для определения коэффициентов интенсивности разрушающих напряжений в концевых точках трещин. Выяснены закономерности взаимодействия трещин и включений (рук. д.ф.-м.н. В.Акопян).

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ИНФОРМАТИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Обоснована целесообразность применения моделей самоорганизованной критичности при решении задач равномерного распределения нагрузок и сохранения энергии в вычислительных системах. Разработаны соответствующие методы и программные средства для моделирования, визуализации и составления расписания динамических заданий в виртуальных распределённых системах, построенных на основе ротор-роутер моделей.

Разработан метод равномерного планирования динамических заданий в распределённых вычислительных средах, основанный на моделях абелевых автоматов песчаной кучи и ротор-роутеров.

Исследована и обоснована возможность применения нейронных сетей для анализа модели песчаной кучи. С этой целью выбрана среда Neuroph Studio, в которой модель песчаной кучи исследовалась с использованием двумерного грида (рук. ак. Ю.Шукурян).

Разработаны методы, при помощи которых рекуррентно перечислимые множества могут быть представлены посредством строго позитивных множеств, при этом используя элементарные преобразования арифметических множеств (рук. чл.-к. И.Заславский).

Исследована возможность совместимости свойств почти-конечности со свойством немитотичности (относительно различных типов табличной сводимости). Также исследована

возможность совместимости свойства митотичности (относительно табличной сводимости) со свойством немитотичности (относительно ограниченно табличной сводимости). Доказано существование множеств, совмещающих эти свойства (рук. к.ф.-м.н. А.Мокацян).

Рассмотрена онлайн-версия проблемы построения общей подпоследовательности максимальной длины для данного множества символьных последовательностей. Предложен параллельный алгоритм, который с помощью дополнительных структур обеспечивает полную параллелизацию работы для произвольного количества процессоров (рук. чл.-к. Л.Асланян).

Разработан эвристический алгоритм для реконструкции дискретных объектов по данным проекциям: вертикальной и диагональной, реализованы программные эксперименты для оценки эффективности этого алгоритма (рук. д.ф.-м.н. А.Саакян).

Получены обобщённые оценки длины длиннейшего цикла графа и получены новые результаты для задачи Ванга. Для сильно связанного $2a$ вершинного ($2a \geq 8$) двудольного уравновешенного графа D доказано, что (i) если D содержит орцикл длины $2a - 2$ и для любой пары доминирующих вершин $\{x, y\}$, $\max\{d(x), d(y)\} \geq 2a - 2$, то D содержит цикл любой длины $2k$ для всех k ($1 \leq k \leq a - 1$); (ii) если D отлично от орцикла и для любой пары доминирующих вершин $\{x, y\}$, $\max\{d(x), d(y)\} \geq 2a - 1$, то D – чётно панциклический, кроме случая, когда D изоморфен к одному орграфу с 8 вершинами, который характеризуется.

Разработан алгоритм нахождения минимальных и максимальных шапок в $AG(n, 3)$ (рук. к.ф.-м.н. И.Карапетян).

Исследованы правильные рёберные раскраски некоторых графов с различными условиями, наложенными на спектры вершин графа. В частности, рассмотрены почти интервальные раскраски графов и доказано, что любой граф G с максимальной степенью $\Delta(G) \leq 4$ обладает почти интервальной раскраской, а при $\Delta(G) \geq 18$ построены двудольные графы G , которые не обладают такой раскраской (рук. д.ф.-м.н. Р.Камалян).

Исследованы наиболее распространённые средства оценки алгоритмов обнаружения сообществ, их преимущества и недостатки. Предложена новая информационно-теоретическая мера сравнения, которая в результате экспериментального анализа имеет преимущества относительно предыдущих (рук. д.ф.-м.н. М.Арутюнян).

Решена задача проверки многих статистических гипотез относительно двух объектов, характеризующихся независимыми случайными величинами при условии возможности отказа от решения. Описана оптимальная программа принятия решений, выведены функции, задающие взаимозависимости пар надёжностей возможных вероятностей ошибок (рук. д.ф.-м.н. Е.Арутюнян).

Математически доказана возможность образования безмассовых векторных частиц (бозонов) со спином 1 в рамках стохастических уравнений типа Вейля-Ланжевена. Показано, что эти частицы в результате квантового спутывания создают скалярные бозоны со спином 0, которые образуют естественный квантовый компьютер со сложной логикой (рук. д.ф.-м.н. А.Геворкян).

Разработан метод обнаружения ложных целей, который позволяет исследовать фон, обнаруживать и удалять неинтересные объекты. Разработан метод синтеза трёхмерных объектов из двумерных цифровых изображений.

Исследованы одинарные и двойные интегральные уравнения Фредгольма первого типа некорректно поставленные задачи – небольшие отклонения известных векторных (матричных) элементов в уравнении порождают большие отклонения решений и разработаны алгоритмы для их решения. Для решения двойного интегрального уравнения методом Фурье получена верхняя оценка преобразования ядра Фурье внутреннего уравнения. Заменив ядро полученной оценкой, можно ускорить итерационный процесс нахождения решения. Реализован алгоритм двойного интегрального уравнения Фредгольма первого типа. Выполнены работы по созданию программной системы, которая уменьшает физический объём изображений в зависимости от качества изображения (рук. д.ф.-м.н. А.Саруханян).

Разработаны криптографические системы “White Box” на основе системы блочного кодирования SAFER+. Изучена стойкость “White Box” к BGV и другим атакам.

Разработан метод, позволяющий на кольце Z_m создавать новые асимметричные коды, исправляющие ошибки ± 1 и ± 2 , добавляя всего 2 проверочных символа. Созданы алгоритмы шифрования и дешифрования для кодов, построенных на основе больших алфавитов.

Описан эффективный протокол оценки двоичного алфавита детерминированных конечных автоматов (DFA) между владельцем DFA (client) и введённым текстом владельца (server). Протокол использует 1 из 2-х протоколов передачи, основанных на white-box в качестве строительного блока (рук. ак. Г.Хачатрян).

Предложены конструктивные методы построения неприводимых полиномов над конечными полями с нечётными характеристиками, которые дают возможность заранее определять порядок полиномов. Предложены методы построения перестановочных полиномов, а также дана оценка частоты некоторых перестановочных полиномов нового вида. Полученные результаты представляют как теоретический, так и практический интерес (рук. к.ф.-м.н. М.Кюрегян).

Разработана улучшенная модель алгоритма планирования, которая уменьшает время ожидания выполнения задач и увеличивает производительность использования ресурсов системы. В вышеупомянутом алгоритме каждая задача характеризуется параметрами $(\vartheta, \beta, \omega)$, где ϑ – количество узлов кластера, необходимых для выполнения этой задачи, β – максимальное время, необходимое для выполнения этой задачи, а ω – максимальное время, что эта задача может подождать до назначения запуска.

Продолжено исследование использования среды Apache Hadoop для эффективного сохранения и обработки больших объёмов данных. Исследована обработка разнородной информации с использованием распределённой файловой системы HDFS и алгоритмов MapReduce. Исследованы алгоритмы, представленные в средах Pig и Hive и их расширениях (рук. к.ф.-м.н. В.Саакян).

Исследована возможность компьютерного моделирования усвоения системных классификаторов и проверки их правильной работы. Представлены ООП модели компьютерного приобретения системных классификаторов и эксперименты проверки их правильной работы для шахмат в рамках класс RGT комбинаторных проблем (рук. д.ф.-м.н. Э.Погосян).

Исследованы стандарты выявления качества, обнаружения, определения и группирования большеобъёмных данных. Критерии качества были включены в процесс принятия решений. Разработана система оповещения, основанная на качественной модели. Чтобы построить модель, были изучены уже существующие модели для определения их преимущества и недостатков. Основной целью системы является оповещение лиц, принимающих решения, о возможных дефектах качественных данных (рук. к.т.н. Г.Асцатрян).

Продолжен ввод библиометрических данных около 90 армянских научных журналов, проведены их обработка и анализ. С помощью баз данных Web of Science Core Collection и Russian Science Citation Index проведено вычисление импакт-факторов научных журналов Армении, наукометрический анализ публикаций учёных и исследователей Армении в зарубежных периодических изданиях. Осуществлены библиометрическое описание научных журналов Армении и идентификация авторов и организаций. Полученные базы данных служат основой для Армянского индекса научного цитирования. Проведена очистка данных (Data Cleaning) армянских научных организаций в научной базе Web of Science в коллаборации с территориальным представителем компании Clarivate Analytics П. Касьяновым (рук. к.б.н. Ш.Саргсян).

Продолжена работа по созданию облачной SaaS платформы с открытым кодом для разработки веб-приложений (PHP, JS, HTML5) и управления ими, а также реализации на её основе нового варианта системы учёта генетических заболеваний. Продолжена разработка нового варианта системы ARMEI (ARMenian Emission Inventory). Разработка ведётся с участием специалистов отдела выдачи разрешений на выбросы в атмосферу и доставку озоноразрушающих веществ агентства по управлению отходами и выбросами в атмосферу аппарата Министерства охраны природы РА (рук. А.Мирзоян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Алгоритмические решения для раскопки количественных данных и их применения” выполнены предметно-аналитические работы, составлен исследовательский план, в соответствии с которым в работе будет применена теория монотонной реконструкции (рук. д.ф.-м.н. А.Саакян).

В рамках “Программы поддержки исследований молодых научных работников” исследованы определённые свойства gossip схем, построенных на различных модификациях Кнодель графов. Доказано, что для полных gossip схем на Кнодель графах с вершинами $n \neq 2^k, k > 0$ циклическая перестановка номеров тактов сохраняет свойство полной передачи/обмена информации.

На основе самоорганизованной абелевой модели переформулирована известная задача минимизации затрат на энергии в вычислительных сетях, для частных случаев разработаны и реализованы новые алгоритмы для динамического оптимального распределения программ (заданий) пользователей.

Создан многопользовательский программный пакет моделирования клеточного автомата с возможностью двумерной и трёхмерной визуализации, который предоставляет пользователю возможность выполнения работы как на модели индивидуально, так и одновременно с другими пользователями, независимо от географического расположения. Пакет создан в соответствии с требованиями локальных и виртуальных лабораторий. Как пример клеточного автомата, была выбрана модель песчаной кучи. Соответствующий пакет был реализован с использованием Microsoft.Net и языка C#.

Рассмотрены модели клеточных абелевых автоматов, как пример “серьезной игры”. Выполнены исследования моделей оптимальных gossip схем распространения информации в вычислительных сетях, а также квазислучайного процесса распространения вестей и соответствующих моделей проникающих рёберных перколяций (invasion bond percolation). Разработаны инструментальные программные пакеты моделирования, которые дали возможность провести исследования на Armenian Cluster for High Performance Computation (ArmCluster, www.cluster.am) (рук. к.ф.-м.н. В.Погосян).

ЗАО “ОТДЕЛ ГИДРОМЕХАНИКИ И ВИБРОТЕХНИКИ”

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Проведены исследования по повышению общей экономичности тепловых и атомных электрических станций.

Замкнутость пароводяного цикла тепловых электростанций предопределяет необходимость конденсации всего расхода пара, проработавшего в турбине. Этот процесс осуществляется в конденсационной установке при постоянном давлении за счёт подогрева охлаждающей воды, температура которой ниже температуры насыщения пара. Температура конденсации в наибольшей степени зависит от начальной температуры охлаждающей воды и, следовательно, от источника и системы водоснабжения, а также от времени года. Но при одной и той же начальной температуре охлаждающей воды вакуум в конденсаторе существенно зависит от кратности охлаждения.

Исследования проведены при оборотной системе водоснабжения охладителями типа башенных градирен. Для повышения интенсивности охлаждения воды приходится увеличить поток воздуха, поступающего через окна нижней части градирни, увеличение потока воздуха таким образом достигается пристраиванием к нижней части градирни по её периметру навеса, который в разрезе (по отношению к горизонту) может иметь прямую, наклонную, экспоненциальную, катеноидальную и др. формы кривых в зависимости от заданного уровня охлаждения. Поток холодного воздуха в градирни через навес становится более интенсивным, как при наличии ветра, так и без него. Кроме того, навес предохраняет обледенение окон в нижней части градирни. Снабжение существующих градирен вышеописанным навесом позволяет поддерживать вакуум в конденсаторе на уровне 0.04 кгс/см^2 и ниже при меньшей кратности охлаждения, особенно в летнее время года. Применение данного метода

способствует повышению тепловой экономичности эксплуатации тепловых и атомных станций (рук. к.т.н. Г.Аветисян).

ОТДЕЛЕНИЕ ФИЗИКИ И АСТРОФИЗИКИ

Академик-секретарь академик Костанян Радик Беникович

Учёный секретарь Давидян Наринэ Валерьевна

В состав отделения входили Бюраканская астрофизическая обсерватория им. В.Амбарцумяна, институты физических исследований, радиофизики и электроники, прикладных проблем физики, МО ИКРАНЕТ Центр и ЗАО “Галактика”.

В составе отделения числятся 9 академиков, 12 членов-корреспондентов и 29 иностранных членов НАН РА.

В отчётном году в отделении было проведено 1 общее собрание.

На общем годовом собрании отделения 27 марта были заслушаны: доклад академика-секретаря отделения академика Р.Костаняна “Об основных итогах научной и научно-организационной деятельности отделения за 2017 г.”, научные доклады иностранных членов НАН А.Седракяна (Германия) “Фазы QCD при высоких плотностях и компактные звезды”, к.ф.-м.н. А.Микаеляна “Поиск и изучение активных галактик в Бюраканской обсерватории”, к.ф.-м.н. Ж.Кафадарян “RRAM–резистивная энергонезависимая память”, “Создание и исследование RRAM на основе плёнок оксида цинка и оксида лантана”, к.ф.-м.н. А.Есаян “Современное развитие и перспективы компактного моделирования беспереходных полевых транзисторов”, к.ф.-м.н. В.Кочаряна и А.Мовсисяна “Управление характеристиками дифрагированных рентгеновских и нейтронных пучков”.

На 9 заседаниях бюро отделения были обсуждены и утверждены представленные на 2019 г. заявки “Программы сохранения и развития базового финансирования научной и научно-технической деятельности инфраструктур” и приёма в аспирантуру, списки уполномоченных представителей, утверждённые на учёных советах институтов отделения. Были обсуждены организационные вопросы выставки, посвящённой 75-летию НАН, и II-го форума стран СНГ, а также вопросы по переименованию ИФИ. Постоянно обсуждались вопросы повышения эффективности научной работы, расширения прикладных исследований и оценки работы научных организаций.

Были разработаны междисциплинарные программы, обсуждены и оценены отчёты институтов, выполненные по поручениям комиссий.

В отчётном году был проведён ряд республиканских и международных научных мероприятий, расширилось международное сотрудничество в научных организациях отделения, заключены новые договоры, продолжено сотрудничество между научными и образовательными учреждениями, дана оценка деятельности подразделений отделения.

Сотрудниками институтов были защищены 6 кандидатских диссертаций.

Институты отделения получили 8 авторских свидетельств, научные работники опубликовали 5 монографий (3 – за рубежом), 216 статей (118 – за рубежом), 141 тезис (65 – за рубежом) и 4 учебных пособия.

В декабре отчётного года в научных организациях отделения были проведены годовые отчётные собрания, обсуждены и утверждены отчёты о научной и научно-организационной деятельности за 2018 г.

В отчётном году вышли в свет журналы “Известия НАН РА. Физика”, “Астрофизика” и “Armenian journal of physics” (Электронный “Армянский журнал физики”).

БЮРАКАНСКАЯ АСТРОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ

им. В.АМБАРЦУМЯНА

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Изучены полученные в результате перекрёстного отождествления каталогов NVSS и FIRST те радиоисточники, у которых разница потоков очень большая. В результате выявлен 6301 радиоисточник, который имеет переменность на частоте 1400 МГц. 2425

радиоисточников имеют переменность также и в оптическом диапазоне. 1152 галактики Маркаряна были отождествлены в базе данных УФ спутника GALEX. С помощью сопоставления оптических и УФ изображений в галактиках выявлены новые образования. Изучены классифицированные как LINER 926 галактик с активными ядрами из каталога Veron-Cetty & Veron. Из них для 174-х проведена переклассификация. Для инфракрасных галактик проведено сравнение радио/оптических/инфракрасных потоков. Для более чем 200 рентгеновских галактик ROSAT проведены спектральные исследования и впервые определены типы их активности. Выявлено около 50 скрытых кандидатов в АГЯ (активные галактические ядра), которые являются слабыми галактиками, но, не имея признаков активности в оптическом диапазоне, тем не менее, представляют собой мощные рентгеновские источники. Из всех точечных источников IRAS из объектов каталога IRAS PSC/FSC выявлено 55 новых сверхсветимых инфракрасных (ИК) галактик (ULIRG), в результате создана наибольшая выборка ИК галактик (рук. к.ф.-м.н. А.Микаелян).

Обосновано, что у RM пульсаров, наделённых большим фарадеевским вращением ($|RM| > 300$ рад/м²), часть вращения может быть обусловлена расположенными ближе пульсаров и спроектированными на них туманными объектами. Распределение в плоскости Галактики знаков меры вращения таких пульсаров показывает, что в кольце, ограниченном радиусами 5 и 7 килопарсеков от центра Галактики, крупномасштабное магнитное поле направлено против часовой стрелки. Для 11 галактик с ультрафиолетовым избытком впервые определены красные смещения и расстояния. С помощью панорамного спектрографа российского 6 м телескопа (SAO) выполнена 3D спектроскопия для галактики с активным звездообразованием SBS0750+603A и рассмотрено распределение по полю галактики параметров линии водорода H α , а также запрещённых линий [NII] 6548, 6583 и [SII] 6716, 6731. Параметры, определяющие HII области включают в себя эквивалентный радиус R_{eq} , светимость в линии H α и темп звездообразования SFR (H α), который составляет 0.7-0.11 M_{\odot} /год (рук. к.ф.-м.н. Р.Андреасян).

Согласно подтверждённой наблюдениями теории, проведён расчёт в гелиосфере времени релаксации для протоновых потоков, ускоренных быстрым звёздным ветром в WR и Планетарных туманностях, а также определена величина этих потоков и доза излучения пыли. Анализирована возможность образования фуллеров в результате излучения пыли типа PАН и НАС. Исследованы особенности возникшего в результате ударной волны рентгеновского излучения туманностей, а также вероятность образования пребиологических сложных образований во внеземных условиях. Проведён анализ эмиссионных линий, неона и [CII]158 μ “starbust” в галактиках с активным звездообразованием и активными ядрами (рук. к.ф.-м.н. А.Егикян).

В рамках “Микроскопической теории чёрных дыр” разработаны соответствующие программы для цифрового моделирования, на базе которых, используя данные наблюдений о средней чёрной дыре, с помощью цифровых интеграций было смоделировано 137 чёрных дыр. Изучена их внутренняя структура и рассчитаны все физические интегральные характеристики. Определены массы соответствующих “семенных” чёрных дыр. Рассмотрена динамика частицы с любыми параметрами вращения, движущейся на ближайшей границе горизонта экстремальных 2N+1 и 2N-мерных чёрных дыр Майера-Перри (рук. д.ф.-м.н. Г. Тер-Казарян).

В рамках моделей звездообразования посредством динамического сжатия рассмотрено влияние волны плотности (density wave / DW) на радиальное и поверхностное распределение сверхновых звёзд (СЗ). Проведено статистическое исследование СЗ в 269 Sa-Sc галактиках с малым наклоном как с перемычками, так и без них, расположенных в области Слоановского цифрового обзора. В общей сложности в этих галактиках зарегистрировано 333 СЗ. Полученные результаты говорят о сценарии крупномасштабных ударных волн, генерируемых DW в гигантских галактиках, который предсказывает более высокую эффективность звездообразования в области ударного фронта, обходя область когерентного вращения (рук. к.ф.-м.н. А.Акопян).

Обнаружены новые области звездообразования, кометарные туманности, объекты Хербига-Аро, а также звёздные джеты, содержащие уплотнения (рук. д.ф.-м.н. А.Гюльбудагян).

Используя различные цветовые показатели в молекулярном облаке, окружающем IRAS 05168+3634, 05184+3635, 05177+3636, 05162+3639 и IRAS 05156+3643 источники, выявлено 240 молодых звёздных объектов, которые формируют 5 подгрупп вокруг каждого из IRAS источников. По оценке функции светимости K возраст подгрупп составляет 0.1-3 млн лет.

Исследование кинематики молодого (~2-3 млн лет) звёздного скопления IC 348 с помощью данных из базы обзора Gaia DR2 показало, что это скопление находится в супервиральном состоянии и представляет собой гравитационно несвязанную систему.

Статистическое исследование химически необычных звёзд подтвердило, что в атмосфере этих звёзд основной тенденцией распространённости химических элементов является то, что параллельно с темпом роста атомарного числа растёт и их распространённость и рассеяние. Для нескольких десятков элементов выявлена связь между их распространённостью и физическими параметрами, а именно – эффективной температурой, поверхностной гравитацией звёзд, а также скоростью вращения.

Численными методами решены функциональные уравнения Амбарцумяна для конечного слоя, для которых предварительно были вычислены узлы и соответствующие веса многочленов Эрмита, для чего был использован созданный нами программный пакет НАНМАТН, в котором также были рассчитаны узлы и веса многочленов Лежандра.

Для интерпретации наблюдаемого увеличения расстояния Солнце–Земля была применена гипотеза универсальности расширения Вселенной и его физического влияния на свойства барионной материи. Учитывая уменьшение энергии связи и увеличение массы атомных ядер в результате взаимодействия тёмной энергии и бариона, рассчитано возможное увеличение массы Солнца в случае наблюдаемого увеличения астрономической единицы. Увеличение составляет 7.04×10^{-11} солнечной массы в год. С энергетической точки зрения это превышает мощность солнечного излучения Солнца на три порядка (рук. к.ф.-м.н. А.Арутюнян).

Впервые в теорию переноса излучения введены двумерные композиционные группы, которые относятся к нестационарным задачам рассеяния света, а также проблемам, в которых рассеивающая среда является турбулентной. Для описания рассеивания излучения в однородных средах используется вариационный подход, в рамках которого впервые в теории переноса излучения был сформулирован принцип Гамильтона и найдены соответствующие Лагранжиана и законы сохранения. Показано, что составные и переходные группы можно применять также для определения средних значений различных статистических значений, описывающих диффузию излучения в многокомпонентных средах. Показано, что существует только одна инварианта для оптических свойств плоскопараллельных поглощающих и рассеивающих сред.

Эффективность метода линейных изображений (ЛИ), используемого для решения нелинейных задач переноса излучения, была продемонстрирована путём построения чёткого решения самой простой нелинейной задачи. Прежде всего, явный вид ЛИ определяется решением квазилинейного дифференциального уравнения полной инвариантности Амбарцумяна, затем он используется для построения решения задачи диффузионного перехода-отражения. Построение одного и того же внутреннего поля реализовано двумя “противоположными” способами, а именно “прямой” и “обратной” задачами. Выполненные численные конкретные расчёты показывают существенную разницу в физическом изображении полей нелинейного излучения по сравнению с линейным. Сделан вывод, что одностороннее использование линейных моделей излучающих полей может привести к завышению значений диффузных полей излучения и оптических параметров среды.

Опубликован очерк, посвящённый 50-летию метода, предложенного Амбарцумяном, для оценки неизвестного числа вспыхивающих звёзд и других случайно вспыхивающих объектов. Рассмотрена важность применения этого метода в астрономии как в прошлом, так и в настоящее время (рук. д.ф.-м.н. А.Никогосян).

Предпринята попытка оценить возраст столпов с изображениями драконов в горной местности Армении. На основании различий во внешнем виде этих памятников установлено, что им должно быть около 26 000 лет. Кроме того, оказывается, что наиболее древними из них являются тельцеобразные, а самые новые – рыбообразные. Овенообразные столпы имеют промежуточный возраст. Показано, что ряд существенных особенностей древнеримского календаря имеет чёткие логические объяснения посредством древнеармянского епархиального календаря и в целом армянской культуры. Показано, что, согласно календарю хронологии Анании Ширакуни, грузинский и албанский календари не являются оригинальными, а созданы в 561 г. н.э. Александрийским календарным собранием, а названия месяцев этих календарей соответствуют названиям армянских месяцев. Проведено сравнительное исследование между «Յաղազի երկնից և զարդնց նրա» Нерсеса Шнорали и «Յաղազի երկնային շարժման» Ованнеса Ерзнкаци. В обеих работах в основу положены объяснения 7 планет и 12 знаков зодиака (рук. к.ф.-м.н. Г.Брутьян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

Проведено детальное спектральное и фотометрическое исследование эруптивной звезды V1318 Суг. Выявлено, что эта звезда относится к типу НАЕВЕ и более чем три года находится в максимуме светимости. Такое поведение нетипично для звёзд типа НАЕВЕ и с большой вероятностью эта звезда представляет собой новый подтип эруптивных звёздных объектов.

Обнаружен и изучен расположенный в окрестностях молодой звезды FS Тау новый объект Хербиг-Аро, который представляет собой наиболее яркую часть потока НН 276. Обнаружен предполагаемый источник этого потока и с помощью 2.6м телескопа Бюраканской астрофизической обсерватории проведено его спектральное исследование.

Впервые были параллельно выполнены фотометрическое и спектральное исследования звезды V1686 Суг до и в течение вспышки (рук. д.ф.-м.н. Т.Магакян).

ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

В высокотемпературной наноячейке толщиной 50-1500 нм, содержащей калий, исследовано поведение переходов атомной линии D₂ в зависимости от плотности паров. При толщине ячейки в окрестностях $L = \lambda/2 = 380$ нм наблюдается необычное поведение частот атомных переходов: с ростом плотности регистрируется “синий сдвиг”, в то время как при $L < 100$ нм, как и ожидалось, – “красный сдвиг”. Результат объясняется эффектом коллективного лэмбовского сдвига. Разработана теоретическая модель, получено очень хорошее согласие с экспериментальными результатами (рук. д.ф.-м.н. Д.Саркисян).

Теоретически разработана неразрушающая схема для определения числа фотонов неизвестного квантового поля. В кольцевом оптическом резонаторе система трёхножных (tripod) атомов взаимодействует на двух переходах с однофотонным импульсом, распространяющимся в среде без поглощения, и с вращающимся внутрирезонаторным квантовым полем. Третий переход управляется сильным резонансным полем, которое обеспечивает прозрачность среды для двух слабых полей. Показано, что однофотонный импульс приобретает дополнительную фазу, которая прямо пропорциональна числу фотонов квантового поля. На основе предложенного метода возможно создание детектора, который позволит измерить число фотонов без изменения состояния квантового поля (рук. д.ф.-м.н. Ю.Малакян).

Исследовано распространение четырёх лазерных импульсов в лестничной пятиуровневой системе в случае произвольных интенсивностей и сил осцилляторов. Выведены и аналитически решены уравнения распространения. Определены ограничения, накладываемые на параметры взаимодействия, а также условия эффективного возбуждения пятого уровня во всем объёме среды (рук. д.ф.-м.н. А.Григорян).

В приближении среднего поля Гросса-Питаевского изучены резонансы квантового надбарьерного отражённого прохождения бозе-эйнштейновских конденсатов над симметричным прямоугольным двойным барьером. Показано, что эти резонансы разделяются на две существенно различные группы. Первая группа соответствует случаю, когда отдельно взятый барьер допускает резонанс отражённого прохождения, а вторая – случаю, когда один барьер сам по себе не допускает резонансное отражённое прохождение. Показано, что существуют такие расстояния периодического разделения, когда получается отражённое прохождение конденсата над двойным барьером (рук. чл.-к. А.Ишханян).

В фоточувствительном жидком кристалле азобензен голографическим методом сформирована устойчивая бесселева рефрактивная решётка посредством бихроматического освещения среды (бесселевым пучком с $\lambda = 532$ нм мощностью 20 мВт и гауссовым пучком с $\lambda = 632.8$ нм мощностью 15 мВт). Разработана физическая модель и выполнены численные расчёты, которые объясняют экспериментальные результаты (рук. д.ф.-м.н. Р.Драмбян).

С применением техники регистрации “отверстий малого диаметра” в монокристаллах YAG, активированных ионами эрбия, изучены зависимости затухания люминесценции энергетических уровней $^4I_{13/2}$ и $^4I_{11/2}$ ионов Er^{3+} от длительности импульсов накачки. Исследования затухания люминесценции на радиационных переходах $^4I_{13/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$ (1565 нм) и $^4I_{11/2} \rightarrow ^4I_{15/2}$ (970 нм) проводились для образцов с содержанием эрбия 5 и 40 ат.%. Зарегистрирован неэкспоненциальный характер затухания, свидетельствующий о наличии различных процессов передачи энергии. Проанализирована возможность контролирования процесса пленения излучения. Оценено влияние процессов безызлучательной передачи энергии на перераспределение населённостей. Предложена теоретическая модель безызлучательной передачи энергии электронного возбуждения в кристалле YAG:Er $^{3+}$, определены постоянные коэффициенты балансных уравнений (рук. ак. Р.Костанян).

Исследовано рамановское рассеяние кристаллов ниобата лития с разными отношениями состава Li/Nb, легированных ионами железа с концентрацией 0.11 моль%. Измерения проводились с использованием лазерного излучения с длиной волны 632.8 нм в температурной области от -50 до 150°C. В зарегистрированных рамановских спектрах выделены пики, соответствующие моде $A_1(TO_4)$, получены их временные зависимости. Частотный сдвиг растёт с уменьшением температуры. Анализ результатов показывает, что основной причиной изменений является поле светоиндуцированного пространственного заряда, возникающего в кристалле. Рассчитаны насыщающие значения этого поля (рук. д.ф.-м.н. Э.Коканян).

Выращены кристаллы граната (Lu $_3$ Al $_5$ O $_{12}$, Y $_3$ Al $_5$ O $_{12}$), легированные ионами церия и дополнительными примесями (Li $^+$ и Na $^+$, двойные- Li $^+$ +Ca $^{2+}$). Показано, что ионы Li $^+$ замещают в гранате Lu $_3$ Al $_5$ O $_{12}$ ионы Lu $^{3+}$ и способствуют стабилизации состояния Ce $^{4+}$ для компенсации заряда, обеспечивая улучшение динамических характеристик сцинтилляции кристаллов. В кристаллах Y $_3$ Al $_5$ O $_{12}$ ионы Li $^+$, занимая межузловые положения, не взаимодействуют с ионами Ce $^{3+}$. Вследствие компенсации заряда, имеющего место в этих гранатах за счёт кислородных вакансий, кристаллы имеют высокую прозрачность в ультрафиолетовой области, а также высокую радиационную стойкость. Оптимизированы условия получения оптически идеальных кристаллов. Показана перспективность применения этих материалов для регистрации черенковского излучения (рук. д.ф.-м.н. А.Петросян).

Методом электронно-лучевого осаждения на диэлектрических (Al $_2$ O $_3$, AlN), полупроводниковых (Si) и металлических (Mo, W) подложках напылены плёнки CeB $_6$ с использованием поликристаллических мишеней, содержащих 99.99% основного вещества. Коэффициент Зеебека полученных пленок при низких температурах не уступает объёмным образцам (рук. Г.Бадалян).

Исследованы магнитные свойства нанокмполитов Ni-C, синтезированных посредством твёрдофазного пиролиза никель-фталогцианина (NiPc, Pc=C $_{32}$ N $_8$ H $_{16}$), в зависимости от размеров наночастиц Ni, а также структурные изменения углеродной матрицы, в зависимости от концентрации Ni. Изучено влияние передачи заряда от графита к металлу в системе нанографит-наночастица на магнитные свойства металла (рук. к.ф.-м.н. А.Манукян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

Используя спектр селективного отражения лазерного излучения от наноячейки толщиной $L = 390$ нм с атомарными парами рубидия, изучены переходы $F \rightarrow F+2$ сверхтонкой структуры D_2 линии ^{85}Rb и ^{87}Rb , запрещённые при $B = 0$ по правилам отбора. Увеличение магнитного поля вызывает резкий рост вероятностей этих переходов. Магнитоиндуцированные переходы исследованы в поперечном магнитном поле $0.1 - 3000$ Гс. Для некоторых переходов зарегистрирован гигантский циркулярный дихроизм: отношение вероятностей для σ^+ и σ^- компонент поляризации достигает 10^{10} (рук. д.ф.-м.н. Д.Саркисян).

Представлен третий после потенциалов Экарта и Пешля-Теллера – пятипараметровый гипергеометрический, не зависящий от энергии квантомеханический потенциал. В зависимости от значения одного из вовлечённых параметров, потенциал описывает либо яму с ограниченной пространственной областью действия, имеющую сингулярность, либо плавный асимметричный ступенчатый барьер. Общее решение уравнения Шредингера для этого потенциала (которое является членом одного из семейств потенциалов общего уравнения Гойна) записывается через фундаментальные решения, каждое из которых является неупрощаемой линейной комбинацией двух гипергеометрических функций Гаусса (рук. чл.-к. А.Ишханян).

С целью разработки лазеров с модулированной добротностью на монокристаллах Yb:LuAlO_3 и Yb:YAlO_3 исследовано влияние условий кристаллизации методами Чохральского и Бриджмена на оптические характеристики кристаллов и получены кристаллы с разными концентрациями активаторов (1.5-8 ат.%). Рассмотрены механизмы образования центров окраски. Определена оптимальная концентрация ионов Yb для генерации в режиме модулированной добротности в кристаллах $\text{YAlO}_3:\text{Yb}$ при диодной накачке (2-3 ат.%). Проведены также исследования условий выращивания кристаллов $\text{CaYAlO}_4:\text{Yb}$, обладающих необходимыми спектроскопическими и генерационными свойствами (рук. д.ф.-м.н. А.Петросян).

Методами компьютерного моделирования исследованы процессы распространения теплоты после поглощения одиночных фотонов с энергией 0.8 эВ в чувствительном элементе термоэлектрического однофотонного детектора. Показано, что однофотонный детектор с однослойным чувствительным элементом, изготовленным только из гексаборидов, может иметь гигагерцовую скорость счёта и большую эффективность детектирования фотонов по сравнению с чувствительными элементами на основе поглотителя из тяжёлых металлов (рук. д.ф.-м.н. А.Кузаян).

Методом твёрдофазного пиролиза металл-органических соединений синтезированы ферромагнитные наночастицы Fe-Fe₃C со структурой “ядро-оболочка”, внедрённые в графитоподобную углеродную матрицу. Структура, морфология и магнитные характеристики нанокомпозитов исследованы методами сканирующей электронной микроскопии высокого разрешения, рентгеновской дифракции, рамановской спектроскопии и магнитометрии (рук. к.ф.-м.н. А.Манукян).

ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНЫХ ПРОБЛЕМ ФИЗИКИ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Исследовано:

- переходное излучение на пластине конечной толщины при наличии сверхрешётки, генерированной двумя акустическими волнами. Показано, что акустические волны приводят к возникновению новых пиков в спектрально-угловом распределении интенсивности излучения;

- переходное излучение заряда, пересекающего границу раздела двух сред, на которой индуцированы поверхностные волны. Получено спектрально-угловое распределение интенсивности излучения в предположении, что амплитуда поверхностной волны мала;

- излучение поверхностных волн зарядом, вращающимся вокруг диэлектрического цилиндра. Показано, что волны излучаются на собственных модах диэлектрического

волновода, исследовано поведение интенсивности излучения в зависимости от параметров задачи;

- излучение заряда, равномерно вращающегося вокруг цилиндра из композитного материала. Показано, что в определённой области значений диэлектрической проницаемости интенсивность излучения может существенно превышать интенсивность излучения в однородной среде;

- излучение поверхностных поляритонов зарядом, вращающимся вокруг диэлектрического цилиндра. Выведена формула для интенсивности излучения, исследовано поведение этой величины в различных асимптотических областях значений параметров задачи.

Продолжены:

- исследования по управлению (в пространстве и во времени) рабочими параметрами отражённых пучков тепловых нейтронов (интенсивность, угловая расходимость и т.д.) при воздействии акустических полей и температурного градиента на монокристалле кварца;

- экспериментальные исследования по получению пучков рентгеновского диапазона с пространство-временными управляемыми характеристиками при воздействии акустических полей и температурного градиента на монокристалле кварца;

- исследования появления дифракционных максимумов в излучении релятивистских электронов в кристаллах и возможности применения этого явления в физике конденсированных сред;

- исследования в области получения новых интенсивных энергетических блесков в распределении энергии переходного излучения релятивистских электронов и изучения характеристик этих блесков.

Исследованы структура и состав пьезоэлектрических плёнок из поликластерного алмаза и нитрита алюминия методами комбинационного рассеяния света, рентгеновской дифрактометрии и электронной микроскопии. Исследованы параметры электронных устройств (линии задержки, датчики давления и температуры), созданных на основе поверхностных акустических волн в слоистых структурах, полученных на основе этих плёнок (рук. ак. А.Мкртчян).

Продолжены:

- исследования явления каналирования, переходного и параметрического рентгеновского излучений заряженных частиц в конденсированных средах при наличии и отсутствии внешних воздействий;

- исследования с целью объяснения явления ускорения ионов и заряженных частиц в средах с резонансными параметрами под воздействием внешних акустических полей;

- исследования явлений распространения, накопления и реверберации ультразвуковых волн в многослойных средах с неоднородностями определённого типа. Исследованы явления, возникающие при взаимодействии акустических волн с естественными и неестественными резонансными системами (озёра, водоёмы, водохранилища, пещеры и т.д.), расположенными на территории РА, а также с биологическими объектами (рук. чл.-к. А.Мкртчян).

Продолжены экспериментальные и теоретические исследования по управлению пространство-временными характеристиками отражённых пучков рентгеновских и тепловых нейтронов (интенсивность, угловая расходимость и т.д.) при наличии акустических полей и температурного градиента в монокристаллах кварца и ниобата лития.

Экспериментально показано, что с помощью точечного температурного градиента, приложенного перпендикулярно к отражающим атомным плоскостям монокристалла кварца, можно из белого пучка выделить рентгеновский пучок с определённой угловой и спектральной шириной и двумерно фокусировать.

Продолжены исследования по изучению явлений полной переборки и проницаемости рентгеновского излучения при наличии акустического поля в монокристаллах кварца и ниобата лития.

Продолжены исследования по управлению количеством, интенсивностью и расстоянием между модулированными полосами модулированного рентгеновского пучка, полученного от монокристалла кварца с АТ-срезом при наличии объёмных акустических волн.

Исследована дифракция Фраунгофера для плоского экрана с одной щелью, когда коэффициенты преломления для сред, находящихся на разных сторонах щели, различны. Показано, что интенсивность дифрагированного излучения зависит от отношения коэффициентов преломления и изменяется при изменении направления прохождения (рук. к.ф.-м.н. В.Кочарян).

Исследованы характерные особенности электромагнитного поля релятивистского электрона, равномерно вращающегося вокруг шара из композитного или проводящего вещества в его экваториальной плоскости. Показано, что при определённой (резонансной) частоте вращения и при небольшом удалении частицы от поверхности шара внутри шара могут генерироваться локализованные колебания электромагнитного поля большой амплитуды, которые сопровождаются излучением, во много раз более интенсивным, чем при отсутствии шара.

Исследованы особенности электромагнитных колебаний, возбуждаемых электроном, который, перемещаясь прямолинейно и равномерно, пересекает плоскую границу раздела композитной или проводящей полубесконечной среды с вакуумом по нормали к этой границе. Показано, что частица может генерировать колебания напряжённости электрического поля большой амплитуды на частотах, для которых существенно явление дисперсии, а реальная часть диэлектрической функции проводящего вещества меньше нуля. Эти колебания локализованы на плоской границе полубесконечной среды с вакуумом.

На основе простых модельных расчётов выдвинута гипотеза, согласно которой распространение направленной сильной ударной волны в атмосфере может сопровождаться электромагнитным излучением в интервале частот 1-2МГц (рук. д.ф.-м.н. Л.Григорян).

Построены модели сверхплотных звёзд в рамках биометрической скалярно-тензорной теории гравитации (рук. д.ф.-м.н. А.Саарян).

Продолжены работы по воздействию ударной волны на атмосферу. Показано, что из ударной волны генерируется не одна, а по меньшей мере две разные частоты акустических и электромагнитных волн. Параллельно ведётся работа по выяснению механизмов возникновения генерируемых волн (рук. к.ф.-м.н. А.Арамян).

Продолжены фундаментальные исследования по топологическим фазовым переходам в газоразрядной плазме. Проведены эксперименты по напылению различных материалов с помощью разработанного в институте магнетрона (рук. к.ф.-м.н. А.Абрамян).

Продолжены работы по выращиванию и исследованию физико-химических свойств монокристаллов йодата лития при наличии примесных количеств аминокислот; по исследованию физико-химических свойств слоистых монокристаллов йодата лития, а также выращенных в направлении фазового синхронизма; по получению новых кристаллов на основе солей аминокислот, выращиванию кристаллов, исследованию их нелинейно-оптических свойств и колебательных спектров (рук. к.ф.-м.н. А.Атанесян).

Исследованы физико-химические свойства сред, синтезированных методом акустоплазменного осаждения (рук. к.ф.-м.н. В.Налбандян).

Продолжены исследования возможностей практического применения дистанционной связи между биологическими объектами (рук. к.ф.-м.н. Г.Наджарян).

Продолжены исследования по изучению механизмов обработки и кодирования зрительной информации головного мозга (рук. к.б.н. Д.Хачвакян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

Спроектированы и созданы резонаторы для возбуждения акустических волн в монокристалле, держатели и некоторые детали.

Разработаны и созданы монокристаллические кварцевые экземпляры с определённым срезом для возбуждения одновременно продольных и поперечных акустических волн.

С помощью рентгеновской топографии определены карты распределения дефектов и неоднородностей для некоторых исследуемых экземпляров. Методом топографии также исследована карта распределения деформации при наличии внешних продольных и поперечных акустических волн. С использованием компьютерной программы "COMSOL

MULTIPHYSICS” смоделирована карта распределения деформации в кристаллических образцах для разных осей при наличии внешних поперечных акустических волн.

Детально исследованы кривые качания и интенсивность дифрагированного рентгеновского излучения, а также поведение кристаллической решётки в зависимости от амплитуды возбуждённых акустических волн в образцах, изготовленных из монокристаллов кварца.

Из монокристаллов SiO₂ и LiNbO₃ изготовлены некоторые экспериментальные образцы: прямоугольные пластины X-среза с разными толщинами. На лабораторных источниках рентгеновского излучения изучены угловое и спектральное распределение рентгеновских пучков, отражённых от этих образцов при разных значениях приложенного температурного градиента.

Сделаны теоретические расчёты по изучению параметров дифракции тепловых нейтронов в кристалле (рук. к.ф.-м.н. В.Кочарян).

Исследовано излучение равномерно и прямолинейно движущейся цепочки ступок заряженных частиц, проходящей через центр диэлектрического, композитного или проводящего шара, находящегося в вакууме. Показано, что при определённых значениях параметров задачи в узком диапазоне частот может генерироваться интенсивное квазикогерентное излучение.

Исследованы особенности излучения заряда, равномерно вращающегося вокруг цилиндра из композитного материала.

Исследована возможность резонансного рассеяния плоской электромагнитной волны на проводящем шаре произвольного радиуса и дано наглядное объяснение этому явлению (рук. д.ф.-м.н. Л.Григорян).

Обнаружен новый класс солей аминокислот, содержащих разные аминокислоты. Ряд солей, содержащих йодид анион, может быть использован в качестве препаратов для профилактики и лечения болезней щитовидной железы (рук. к.ф.-м.н. А.Петросян).

ИНСТИТУТ РАДИОФИЗИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

В миллиметровом диапазоне длин волн (ММВ) исследованы направляющие свойства антенных фазированных решёток (ФАР) с ранее предложенными нами френелевскими диэлектрическими линзами в качестве элементарных излучателей. Изготовлена 4x4 ФАР, элементом которой является линза в форме параллелепипеда размерами $2\lambda \times 2\lambda \times 3\lambda$ из диэлектрика с $\epsilon = 1,6$. Каждая из линз в фокальном пятне с радиусом $\lambda/4$ обеспечивает рост интенсивности на 16 dB, по сравнению с плотностью падающего излучения. При межлинзовом расстоянии $\Delta \geq \lambda/4$ взаимная развязка элементов ФАР превышает $L = -23$ dB. На основе разработанного ФАР предполагается построение радиовизора для систем беспилотного автомобильного трафика в диапазоне 70 ГГц.

В X диапазоне изучено сочетание предложенной микролинзы с микрополосковой антенной типа “патч” с коэффициентом направленности $G = 7$ dBc. Применение микролинзы позволило увеличить направленность на 12 dB, достигнув общей направленности $G = 19$ dBc, недоступной для единичной микрополосковой антенны. Вместе с этим, значительно возросла взаимная развязка между микрополосковыми антенными элементами, достигнув $L = -42$ dB. Полученные характеристики исследованных структур микролинза – микрополосковая антенна делают их применение весьма перспективными в радарных и телекоммуникационных системах (рук. чл.-к. А.Ахумян).

Рассмотрено “распространение” фазовых шумов в РЛС непрерывного действия с генераторами, управляемыми напряжением. Эта задача очень важна с точки зрения эффективного подавления неподвижных радиолокационных целей. Показано, что время когерентности всей системы обратно пропорционально спектральной плотности фазовых шумов генератора, а также квадрату временной задержки до цели (рук. к.ф.-м.н. Т.Закарян).

Исследовано влияние поверхностных состояний на величину проводимости полупроводниковой нанопроволоки и найден тот критический радиус, при котором проводимость нанопроволоки при данном значении плотности поверхностных состояний стремится к нулю. Получены зависимости критического радиуса от разных параметров нанопроволоки (степень легирования, плотность поверхностных состояний, энергия ионизации и т.д.).

Исследована вольт-фарадная характеристика структуры нанопроволока – диэлектрик – металл для различных радиусов. Показано, что при небольших радиусах нанопроволоки возникновение инверсионного слоя вблизи её поверхности может быть предотвращено, вследствие чего ёмкость структуры становится постоянной.

Построена теория солнечного преобразователя на основе одиночной нанопроволоки с радиальным p-n переходом, показана определяющая роль поверхностной рекомбинации на увеличение КПД преобразования света. Рассчитана также зависимость КПД солнечного элемента на основе группы нанопроволок от плотности поверхностных состояний проволок (рук. чл.-к. С.Петросян).

Рассмотрен трёхзатворный SOI FinFET. Получено аналитическое выражение для двумерного электростатического потенциала в трёхзатворном SOI FinFET в слабых и умеренных режимах инверсии. Полученное решение позволяет с высокой точностью вычислить пороговое напряжение. Далее предложена простая модель для расчёта тока. Расчёты выполнены для каналов с толщиной 10 – 60 нм и длиной до 25 нм. Аналитическая модель проверена с помощью численного моделирования и получена хорошая точность. Исследован короткоканальный, нелегированный МОП полевой транзистор с двойным затвором (DGFinFET). С учётом эффекта деградации подвижности разработана компактная модель ёмкости структуры. Достоверность аналитических расчётов проверена с помощью сравнения с численными вычислениями с 2D Atlas инструментом с учётом CVT модели подвижности (рук. к.ф.-м.н. А.Есаян).

Методом селенизации осаждённых магнетронным напылением многослойных структур Cu, Zn, Sn на покрытых молибденом стеклокристаллических подложках получены тонкие плёнки CZTS. На их основе изготовлены солнечные преобразователи со структурой Mo/CZTS/CdS/ZnO и исследованы их свойства. Отработан технологический режим осаждения слоёв CdS методом химической ванны. Для конечных структур солнечных элементов при стандартном освещении AM1.5 получены значения КПД преобразования света 4.9%. Проводятся работы по исключению вторичных фаз, появляющихся в поглощающем слое (рук. к.ф.-м.н. А.Мусаелян).

Проведены работы по получению методом импульсного лазерного напыления двумерного монослоя MoS₂. Синтезированы мишени с различным содержанием серы, осаждены плёнки разной толщины и показано, что ширина запрещённой зоны и оптические свойства плёнок значительно меняются в зависимости от содержания серы в мишенях и толщины плёнок. Для изучения электрических свойств осаждались также омические контакты. Исследовано влияние температуры подложки на свойства осаждённых слоёв MoS₂ (рук. н.с. А.Хачатрян).

Изучен критерий применимости борновского приближения для упругого рассеяния в поле центральной силы в многомерном пространстве. В ходе исследования использованы трансформационные свойства радиального уравнения Шредингера для S-волн и корреляционная связь между угловым орбитальным моментом и размерностью пространства. В низкоразмерных системах аналитическая структура борновского критерия обсуждена с привлечением понятия о метрической центростремительной (не центробежной) силе, имеющей квантовое происхождение. Изучены особенности пертурбативного рассеяния длинных волн в старших измерениях. Исследована та характерная коротковолновая область, где существенно видоизменяется стандартное скейлинговое соотношение, характеризующее поведение борновского динамического параметра. В борновском пределе рассмотрена обратная задача рассеяния для электронных волн, взаимодействующих с полем заряженной дислокации в эпитаксиальной плёнке (рук. к.ф.-м.н. Л.Овакимян).

Развит новый метод исследования потоковых неустойчивостей (ПН) в плазме, основанный на весьма общих предположениях, результат которого не зависит от модели, геометрии, конкретных параметров, а также типа взаимодействия потока с волнами фоновой плазмы. Подход основан на преобразовании дисперсионного соотношения (ДС) общего вида в уравнение для медленно меняющейся амплитуды (ММА) растущего волнового пакета. Решение этого уравнения фактически представляет собой результат важной проблемы временной эволюции начального возмущения при развитии ПН. Оно даёт выражение для пространственно-временного распределения полей и подробную информацию о поведении неустойчивости, начиная от результатов общеизвестных начальной и граничной задач, и до подробностей, большая часть которых недоступна другими способами (рук. д.ф.-м.н. Э.Ростомян).

Рассмотрены фазовые сдвиги и амплитуды рассеяния для квантово-механического упругого рассеяния в двумерном (2D) газе и в приближении Борна (B2) второго порядка для произвольного изотропного потенциала взаимодействия электронов и ионов. Фазовые сдвиги B2 и амплитуды рассеяния используются для получения правила суммы Фриделя (FSR) для двумерного электронного газа и поправок Борна второго порядка. Это приводит к простому уравнению для параметрического экранирующего параметра B2 примесного иона, погруженного в полностью вырожденный двумерный электронный газ, который, как и ожидалось, оказывается зависящим от ионного атомного номера Z , в отличие от параметра скрининга Born (B1) первого порядка. Показано, что параметры экранирования B2 отлично согласуются с точными значениями при больших и умеренных плотностях вырожденного двумерного электронного газа, а при более низких плотностях они постепенно отклоняются от точных численных решений, но тем не менее более точны, чем предсказание приближения B1. Разработано простое приближение Паде к борновской серии, которое улучшает характеристики пертурбативного FSR для любого отрицательного иона, а также для $Z = +1$.

Динамическое правило суммы Фриделя (FSR) выведено в рамках приближения Борна (B2) второго порядка для иона, движущегося в двумерном электронном газе (2DED), и для произвольного изотропного потенциала взаимодействия электронов и ионов. Это приводит к неявному уравнению для динамического параметра экранирования B2, который зависит от атомного номера иона Z , в отличие от параметра динамического скрининга первого порядка (B1), ранее упомянутого некоторыми авторами в случае трёхмерности. Параметры экранирования B1 и B2 отлично согласуются с точными значениями при больших скоростях, тогда как при умеренных и малых скоростях приближение B1 отклоняется от точного решения, в то время как приближение B2 остаётся близким к нему. Кроме того, приближение Паде к борновской серии даёт дальнейшее улучшение пертурбативного подхода, демонстрируя отличное согласие во всем диапазоне скоростей в случае антипротонов (рук. чл.-к. Г.Матевосян).

Построена теория поперечного фотонапряжения, возникающего в ИК-фотоприёмнике на основе гетероперехода (p)InSb – (n)CdTe при наличии криволинейной фотоактивной поверхности типа “pin-cushion”, найдена оптимальная структура рабочей поверхности такого двухкоординатно-чувствительного фотоприёмника и размеры линейной области характеристики.

Проведены работы по синтезу керамических веществ нового типа с высокой диэлектрической проницаемостью, имеющие хорошие перспективы в получении малоразмерных и высокоэффективных электрических аккумуляторов и конденсаторов с ёмкостью, достигающих порядка фарада. Изготовлена специальная печь, позволяющая проводить отжиг образцов до температуры 1500°C. Отработан технологический режим изготовления образцов. В качестве начальных компонентов были использованы Nb₂O₅ (99,5%), Al₂O₃ (99,9%), TiO₂ (98,9%). При помощи пресса под давлением 250-600 МПа были получены керамические образцы диаметром 10 мм и толщиной 1-2 мм. Полученные образцы отжигались при температуре 1350-1500°C в течение 4 часов, далее их поверхность шлифовалась и осаждались серебряные контакты методом вакуумного напыления и проводящим серебряным клеем. Измерялась зависимость ёмкости полученной структуры от температуры (30-170°C) и частоты (до 1 ГГц). Первоначальные результаты показали, что

возможно наблюдать значительный рост диэлектрической проницаемости данного вещества (рук. чл.-к. С.Петросян).

Исследован механизм прохождения тока в идеальном гетеропереходе $(p)\text{InSb} - (n)\text{CdTe}$ при условиях возникновения инверсионного слоя на границе раздела. Показано, что в прямой области вольт-амперной характеристики может наблюдаться область со степенью $(3/2)$. Построена теоретическая модель явления и проведено сравнение с экспериментом.

Продолжены работы по разработке узлов лабораторного макета устройства, следящего за положением источника ИК излучения на основе $p\text{InSb}-n\text{CdTe}$ гетеропереходного фотодиода. Фотодиод расположен в работающей в закрытом цикле криокамере Стирлинга SRI 401, сопряжённой с инфракрасной оптомеханической системой. Разработана и реализована аналоговая часть электрической системы регистрации сигнала, что позволяет детектировать полученный от фотодиода модулированный сигнал (рук. к.ф.-м.н. К.Авджян).

Проведены исследования кластерных образований молекул воды и количества ионов и наночастиц серебра, полученных методом лазерной абляции с помощью изменения интенсивности поверхностных плазмон поляритонов. Изучена зависимость плотности ионов и наночастиц серебра от температуры (рук. к.ф.-м.н. Р.Хачатрян).

В рамках сотрудничества с Институтом прикладной астрономии РАН разработан метод измерения параметров радиотелескопа РТ-13 системы ГЛОНАСС в частотных диапазонах $(2,2\div 2,6)$ ГГц, $(7,0\div 9,5)$ ГГц и $(2,8\div 3,4)$ ГГц с использованием радиоизлучения космического источника Кассиопея-А. Разработанный метод используется для обеспечения системы ГЛОНАСС большой точностью и оперативностью измерений (рук. д.т.н. Г.Пирумян).

Разработан и изготовлен прибор для измерения биосопротивления биологических тканей для использования в исследованиях различных участков организма и диагностики. Измеряя биосопротивление при различных температурах и различных видах воздействующих токов (постоянного, переменного и др.) и проводя соответствующую обработку данных, можно получить дополнительные данные о наличии некоторых болезней. В устройстве предусмотрено программное обеспечение Lab View (рук. ак. А.Гулян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

Показано, что на основе OFDM-технологии можно синтезировать радарные сигналы, которые возможно оптимизировать в соответствии с техническими требованиями, предъявляемыми к радиолокационной станции. Благодаря спектральной гибкости OFDM-сигнала, можно на его основе формировать требуемые широкополосные и узкополосные сигналы, в т.ч. кодированные. Показано, что, используя OFDM-сигналы, можно цифровыми методами осуществить формирование и управление диаграммы направленности антенны. Следовательно, OFDM-технология может служить универсальной основой для разработки трёхмерных радиолокационных станций (рук. чл.-к. А.Ахумян).

МО ИКРАНЕТ ЦЕНТР

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Исследованы лепто-адронные процессы в струе TXS 0506+056. Наблюдаемое широкополосное излучение от TXS 0506+056 может быть объяснено синхротронным и обратным комптоновским излучением от струи. Наблюдаемые данные гамма-излучения во время излучения нейтрино можно объяснить как неупругое взаимодействие ускоренных струй протонов в плотной газовой мишени. Такое взаимодействие эффективно, когда компактная мишень пересекает струю. Наблюдаемые данные могут быть объяснены при распределении протонов $E^{-2.50}$ и, если такое распределение продолжается до $E_c = 10$ ПэВ, ожидаемое количество нейтрино достигает 0.46 события в течение длинной активной фазы источника, или 0.15 события, если активность длится 60 дней. В этой интерпретации можно также оценить энергетическое содержание протонов более ГэВ в базарных струях. Требуемая яркость инжекции протонов составляет $\approx 2.0 \times 10^{48}$ эрг с^{-1} , что в 10^3 раз больше, чем у электронов – 10^{45} эрг с^{-1} , которые находятся в равновесии с магнитным полем. Данные физически реалистичны и могут являться моделью для объяснения нейтринного и гамма - излучения от TXS 0506+056.

Изучена область вокруг нейтринного события IceCube-170922A. Показано, что в низкоэнергетическом гамма-диапазоне доминирует излучение от pks PKS 0502+049, но в диапазоне выше нескольких ГэВ доминирует TXS 0506+056. Этот источник является очень сильным источником радио- и гамма-излучения, находится в состоянии повышенного гамма-излучения во время наблюдения IceCube-170922A события и в состоянии низкого гамма-излучения во время наблюдения нейтринной вспышки в 2014-2015 гг., хотя его излучение характеризовалось низким индексом фотонов (hard photon index). Показано, что наиболее вероятно в струе TXS 0506+056 доминировали адронные взаимодействия, которые приводили к излучению нейтрино. Следовательно TXS 0506+056 блазар является единственным источником нейтрино, зарегистрированных в оба периода и, следовательно, является первым космическим источником нейтрино сверхвысоких энергий.

Происхождение многоволнового излучения исследовано с использованием нового подхода. Пользуясь базой данных центра ASI, спектральные распределения энергии Markarian 421 были смоделированы с учётом междиапазонных временных лагов как в малых, так и в больших периодах времени. Кроме того, для дополнения физической интерпретации, состояния излучения и эволюции источника использовались долгосрочные данные оптической поляризации. Применяемый метод объясняет излучение не только в спокойном состоянии, но и во время вспышек (рук. к.ф.-м.н. Н.Саакян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

Используя данные, собранные Fermi LAT в течение 2008-2015 гг., исследовано гамма-излучение активных ядер галактик (АЯГ), которые не имеют оптических характеристик блазаров или имеют струи, направленные в сторону от наблюдателя (неблазарный АЯГ). Возможные спектральные изменения выше ГэВ были исследованы с помощью детального спектрального анализа, а кривые света, полученные с помощью нормальных и адаптивных временных интервалов, были использованы для изучения изменчивости потока гамма-лучей. Показано, что неблазарные АЯГ имеют индекс гамма-излучения в диапазоне 1,84-2,86 и поток, изменяющийся в диапазоне от 10^{-9} фотонов $\text{см}^{-2} \text{с}^{-1}$ до 10^{-7} фотонов $\text{см}^{-2} \text{с}^{-1}$. В течение длительного периода времени степенной закон обеспечивает адекватное описание гамма-спектров практически всех источников. Значительная кривизна наблюдается в гамма-спектрах NGC 1275, NGC 6251, SBS 0846+513 и PMN J0948+0022, и их спектры лучше описываются лог-параболой или степенным законом с моделями экспоненциальной отсечки. В плоскости $\Gamma - L_\gamma$ светимость неблазарных АЯГ распространяется в диапазоне $(10^{41} - 10^{47}) \text{ эрг с}^{-1}$, где радиогалактики FRI имеют наименьшую, а SSRQ/NLSY1 – самую высокую светимость. Показано, что гамма-излучение от 3C 111, ядро Cen A, 3C 207, 3C 275.1, 3C 380, 4C + 39.23B, PKS 1502 + 036 и PKS 2004-447 является переменным в течение длительного периода, а гамма-излучение от NLSY1, 1H 0323 + 342, SBS 0846 + 513 и PMN J0948 + 0022 демонстрирует кратковременные вспышки.

Гамма-излучение радиогалактики PKS 0625-35 исследовано, используя данные Fermi LAT, накопленные в течение 2008-2017 гг. Обнаружено гамма-излучение до 100 ГэВ с фотонным индексом 1.88 ± 0.04 и интегральным потоком $F_\gamma = (1.02 \pm 0.10) \times 10^{-8}$ фотон $\text{см}^{-2} \text{с}^{-1}$. Спектральные распределения энергии в высоких и низких рентгеновских состояниях можно объяснить как синхротронное излучение и обратно комптоновское рассеяние синхротронных фотонов и показано, что в струе PKS 0625-35 частицы (электроны) ускоряются до энергий выше 50 ТэВ.

Исследовано широкополосное излучение от СТА 102 ($z = 1,037$) во время активных состояний в 2016-2017 гг. В гамма-диапазоне наблюдалось несколько вспышек, когда пиковый поток увеличился до $(3.55 \pm 0.55) \times 10^{-5}$ фотонов $\text{см}^{-2} \text{с}^{-1}$ в течение 4.31 мин., что соответствует изотропной гамма-светимости $L_\gamma = 3.25 \times 10^{50} \text{ эрг с}^{-1}$, и что сравнимо с максимальными значениями светимости, наблюдаемыми на сегодняшний день у блазаров. Анализ данных Swift UVOT/XRT показывает увеличение потока в УФ/оптическом и рентгеновском диапазонах одновременно с яркими периодами гамма-излучения. Спектральные распределения энергии СТА 102 в несколько периодов (имеющие различные свойства в УФ/оптическом, рентгеновском и гамма-диапазонах) были смоделированы,

предполагая, что компактная излучающая область находится внутри и снаружи BLR. Показано, что высокоэнергетические данные лучше описываются, когда в обратном комптоновском рассеянии учитываются фотоны инфракрасного теплового излучения пылевого Тора.

Используя наблюдаемые многоволновые данные, исследовано происхождение излучения из самых внутренних ($< \text{пк}$) и внешних ($> \text{кпк}$) областей струй M87, Pictor A, 3C 303, 3C 275.1, NGC 6251, 3C 207, 3C 111 и 3C 120. Путём теоретического моделирования оценены параметры, характеризующие струи, а эволюция струи изучается путём сравнения физического состояния плазмы при её распространении через широкополосную область (где, скорее всего, формируется струя) в межгалактическую среду, где струя начинает значительно замедляться.

Излучение струй радиокварзаров с плоским спектром было исследовано, предполагая, что область излучения находится близко к центральному источнику или дальше от него. Используя многоволновые данные и применяя метод Монте-Карло Марковской цепи для оценки пространства свободных параметров, различные теории излучения были протестированы.

Анализируя данные Fermi LAT и Swift XRT/UVOT, изучено многоволновое излучение узкополосных галактик Сейферта 1. Показано, что излучение от 1H 0323 + 342, SBS 0846 + 513 и PMN J0948 + 0022 можно объяснить как синхротронное излучение и обратно комптоновское рассеяние синхротронных фотонов (рук. к.ф.-м.н. Н.Саакян).

ОТДЕЛЕНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Академик-секретарь член-корреспондент Арутюнян Рубен Михайлович

Учёный секретарь Аджемян Софи Армановна

В состав отделения входили 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, 11 членов-корреспондентов, 27 иностранных членов, 12 почётных докторов.

В отчётном году было проведено 1 общее собрание, 27 заседаний бюро отделения и рабочие совещания.

На годичном общем собрании 27 марта был заслушан отчёт академика-секретаря отделения члена-корреспондента Р.Арутюняна о научной и научно-организационной деятельности отделения за 2017 г. Были обсуждены результаты фундаментальных и прикладных исследований институтов, проблемы вовлечения молодых кадров в науку, активность учреждений в организационных работах, посвящённых 75-летию НАН. Были заслушаны научные доклады ведущих учёных отделения и иностранных членов НАН: проф. Г.Таварткиладзе “Современные перспективы кохлеарной имплантации”, проф. О.Саруханяна “Роль информационно-телекоммуникационных технологий в повышении качества оказания медико-социальной помощи”, д.б.н. Н.Айвазян “Биологические эффекты и применение натуральных токсинов”, к.б.н. О.Закаряна “Натуральные соединения как средство против вируса африканской чумы свиней”, к.г.н. В.Мурадяна “Роль дистанционного мониторинга в пространственно-временных исследованиях горных экосистем в условиях изменения климата”.

На заседаниях бюро отделения были обсуждены и утверждены: рабочий план отделения на 2018 г.; отчёты учреждений отделения по базовому финансированию за 2017 и 2018 гг.; проекты “Сохранение и развитие инфраструктуры”, “Сохранение научных объектов национального значения” и государственных целевых программ; заявки на места в аспирантуру и докторантуру на 2018-2019 уч.г.; заявки институтов отделения на приобретение приборов; отчёты о научной деятельности институтов отделения за 2018 г. Был переизбран на должность директора Института молекулярной биологии к.б.н. А.Аракелян.

За отчётный период отделение организовало круглые столы: “Перспективы развития фундаментальной науки” под руководством академика-секретаря отделения Р.Арутюняна для СНГ форума учёных-2018, “Обсуждение вопросов сотрудничества с Российской академией наук в области биомедицины” с вице-президентом РАН академиком В.Чехининым и “Экологические проблемы оз.Севан” (совместно с Экспертной комиссией по охране оз. Севан НАН).

На выставке (при участии также студентов высших школ РА), посвящённой 75-летию НАН РА, организациями отделения были представлены результаты прикладных работ и продуктов, производимых институтами.

Были обсуждены и предоставлены 26 научным сотрудникам институтов отделения транспортные расходы за счёт средств НАН, предусмотренных для научных командировок.

В отчётном году учреждения отделения провели 16 республиканских и международных мероприятий, в т.ч. учебные семинары, конференции, научные экспедиции, где участвовали 904 участника, из которых 232 – из-за рубежа.

В отчётном году учреждениями отделения опубликованы 284 статьи (177 – в зарубежных журналах) и 144 тезиса (96 – в материалах зарубежных конференций), 12 монографий, 4 учебных руководства, получено 2 патента.

На 5 специализированных советах отделения сотрудниками защищены 3 кандидатские диссертации.

ЦЕНТР ЭКОЛОГО-НООСФЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Осуществлена оценка загрязнения почв г. Ванадзор свинцом (Pb) и оценка риска для здоровья. Результаты свидетельствуют, что среднее содержание Pb в почвах превысило ПДК, установленную в РА в 1.3 раза. Превышения содержаний были зарегистрированы на 39.7% городской территории. Зарегистрированные содержания представляют неканцерогенный риск здоровью детского населения на 1.2% городской территории. Неканцерогенный риск здоровью взрослых зарегистрирован только для максимального содержания свинца. Для пробоотбора почв территории РА создана необходимая база данных, осуществлена оцифровка типов почв и геологической основы, составлен план рекогносцировочной съёмки почв, пробоотбора и анализа проб почв. Гидрохимические исследования р.Раздан в пределах г. Еревана свидетельствуют, что по течению реки возрастает содержание хлоридов, сульфидов, азотсодержащих соединений, фосфатов, Na, Mn, Zn, Cu, достигая максимального содержания в точке около с. Гукасан (после станции очистки воды Аэрация). Вода р.Раздан по значимости качества оценена как плохая (V класс), что ограничивает использование воды для орошения, рекреационных, коммунальных целей и для рыбоводства (рук. к.г.н. Г.Тепаносян).

Проведено эколого-биохимическое исследование вечнозелёных видов растений, входящих в состав зелёных насаждений общего пользования г.Еревана. Изучена их способность поглощения токсикантов. На 10 выбранных участках проведён пробоотбор почв и трёх распространённых видов растений: туя западная, можжевельник виргинский и ель серебристая. В отобранных пробах определены концентрации общего хлора, азота и тяжёлых металлов. Концентрации хлора в растениях колебались в пределах 0.35-0.82%. Максимальные содержания хлора и азота обнаружены в образцах туи и можжевельника, растущих на юго-западе и в центре города. В почвах исследованных участков высоких концентраций хлора не обнаружено. Оценка состояния вечнозелёных видов растений в зелёных зонах г.Еревана показала, что непродуктивно использовать можжевельник виргинский и тую западную в уличных посадках, так как более 60% исследованных растений находились в сильно ослабленном и повреждённом состоянии (рук. к.б.н. А.Оганесян).

Выполнен большой объём полевых и лабораторных работ по комплексному исследованию ряда биологических и почвенных показателей, обеспечивающих накопление биомассы и биоэнергии в экосистемах. Полевые работы проводились на модельных участках, имеющих разную продуктивность. Урожай участков с высоким, средним и низким уровнем колебался в пределах 175-590 г/м², вес листьев – 25-51%, площадь листьев – 1.2-3.5 м², содержание хлорофиллов “а”, “б”, каротиноидов – 175-181, 69-83 и 148-154 мг/100г, а N, P₂O₅ и K в почвах – 0.67-0.84, 0.40-0.52 и 0.68-0.74%. Таким образом, модельные участки сенокосов существенно различались лишь по биологическим параметрам продуктивности. Полученные данные позволили выявить характер связи между надземной биомассой опытных участков и изученными параметрами (рук. д.с.-х.н. Б.Межунц).

Дубликаты проб геохимических съёмок, проведённых Экоцентром в Гюмри и Ванадзоре в 2013 и 2015 гг., использованы для оценки распределения суммарной альфа-и бета-активности и радионуклидного состава городских почв и связанных с ними показателей радиологической опасности и канцерогенного риска. Проведён сравнительный анализ активности естественных и техногенных радионуклидов в почвах городов РА, расположенных в местностях с различными геохимическими условиями и различной специализацией промышленности. Активность естественных радионуклидов (²³⁸U, ²³²Th и ⁴⁰K) в почвах обусловлена геохимией почвообразующих пород местности. Горнорудная промышленность является фактором обогащения городских почв естественными радионуклидами. Радиологическая опасность в городах обусловлена естественными радионуклидами в городских почвах, доля техногенного ¹³⁷Cs в поглощённой дозе колеблется в пределах 10-40% (рук. к.б.н. О.Беляева).

Осуществлено сопоставление многоспектральных спутниковых (космических) снимков среднего, высокого и сверхвысокого разрешения Landsat 8 OLI (30м), Sentinel 2 (10м) со снимками, полученными с беспилотного летательного аппарата eBee SQ (10см). Целью

сопоставления является валидация разработанного в прошлом году дистанционного метода оценки степени деградации сельскохозяйственных земель, а также оценки экологического состояния садов (виноградников). В результате получены спектральные признаки дешифрирования снимков с БПЛА, с помощью которых была адаптирована модель оценки эрозии почв CORINE. Разрабатывается также способ сопоставления и гармонизации снимков, что позволит повысить точность оценки степени повреждённости садов с помощью дешифрирования снимков (рук. к.г.н. Ш.Асмарян).

Канцерогенный риск токсичных элементов, рассчитанный для пастеризованного молока местного производства, а также для фруктов и овощей, выращенных в горнодобывающих регионах, превысил допустимый предел. В сфере производства мясной и молочной продукции разработаны образцовые модели плана внедрения системы управления безопасностью пищевых продуктов ХАССП – анализ риска и критические контрольные точки (научно-методические работы) (рук. д.пищ.н. Д.Пипоян).

Кафедра ЮНЕСКО своей деятельностью поддержала процесс “Образование в интересах устойчивого развития” и внесла вклад в интеграцию трёх компонентов науки (образовательных, исследовательских и инновационных) на национальном и региональном уровнях. Для перехода на “зелёную экономику” страны, основанную на знаниях, кафедра преследует цель ознакомить учащихся с научными исследованиями относительно экологической сферы с помощью неформального образования в базовых школах ЮНЕСКО, повысить компетентность преподавателей по ключевым вопросам устойчивого развития с помощью семинаров в области среднего профессионального образования (рук. к.б.н. Г.Погосян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Эколого-геохимические исследования как основа для принятия решений (на примере г.Алаверди)” отобрано более 250 проб почв и 40 проб дорожной пыли. В настоящее время проводится пробоподготовка и анализ. Осуществлён сбор дополнительной информации, анализ и оцифровка необходимых картографических баз.

В рамках темы “Разработка моделей, методов и комплекса программ для поддержки устойчивого развития многоагентной эколого-экономической системы города на примере г. Еревана, Республика Армения” со стороны армянской группы собрана информация для идентификации поведения ансамбля агентов эколого-экономической системы г. Еревана (промышленные предприятия, точечные и линейные источники загрязнения). Обобщены данные об экогеохимической обстановке окружающей среды в г.Ереван, имеющиеся в центре, а также информация, предоставленная другими ведомствами. В результате получена динамическая база данных с чёткой пространственно-временной привязкой, которая является основой для разработки имитационной модели эколого-экономической системы города, которая в настоящее время разрабатывается российской группой проекта (рук. д.г.-м.н. А.Сагателян).

В рамках программы “Ветеринарно-санитарная экспертиза колбасных изделий, производимых в Республике Армения, в случае фальсификации ингредиентами растительного происхождения” оценена динамика фальсификаций на рынке колбасной продукции, обнаружены случаи фальсификации с соей и несоответствия физико-химическим показателям. Разработано методическое пособие по внедрению системы ХАССП (анализ риска и критические контрольные точки) в производство колбас.

В рамках программы “Оценка риска тяжёлых металлов в продуктах питания, реализуемых в г.Ереван” изучена международная методология исследования рациона питания и токсикологической оценки тяжёлых металлов, начаты работы по сбору данных о рационе питания населения Еревана (рук. д.пищ.н. Д.Пипоян).

В рамках проекта “Радиоэкологический мониторинг территории Армении: стадия II” начат этап полевых работ радиоэкологического мониторинга, в результате чего отобрано более 60-ти репрезентативных проб различных компонентов окружающей среды: почв, донных отложений, мхов. Начаты аналитические работы (рук. к.б.н. О.Беляева).

В рамках темы “Разработка методов дистанционного зондирования для оценки и прогноза загрязнения сельскохозяйственных культур тяжёлыми металлами в горных районах” смоделирована взаимосвязь между спектральными данными спутникового снимка и содержанием тяжёлых металлов в листьях сельскохозяйственных культур (картофель, стручковая фасоль) и оценено содержание тяжёлых металлов с применением статистических параметрических и непараметрических моделей (MLR, PLSR, ANN). Показано, что чем выше содержание тяжёлых металлов в растениях, тем больше величины спектрального отражения в видимой области, а в инфракрасном диапазоне наблюдается обратная сравнительная связь. В случае применения двух моделей (MLR и ANN) наилучший результат получен при оценке содержания Си в листьях фасоли. Однако, если в первой модели (MLR) входные спектральные данные предварительно не обработаны, то в следующей модели (ANN) применены предварительные необработанные и обработанные методом HSDC спектральные данные. В общем можно сказать, что при применении модели ANN результаты более достоверны. Итак, можно заключить, что использование космических снимков и статистических моделей позволяет оценивать относительные содержания тяжёлых металлов в листьях сельскохозяйственных культур (рук. к.г.н. В.Мурадян).

В рамках темы “Разработка дистанционного метода оценки экологического состояния горных озёр с использованием данных сверхвысокого разрешения” выполнены: аэросъёмка с БПЛА на территории оз.Севан совместно с российской группой; отбор проб воды, измерение температуры и мутности (NTU) на исследовательских полигонах, где была осуществлена съёмка; лабораторный анализ проб воды с целью определения общего количества твёрдых частиц (TSS). На данном этапе выполняется обработка, дешифрирование аэроснимков с участием российской группы, а также сопоставление данных лабораторного анализа с дешифрованными и разработанными картами, которые были получены в камеральных условиях до начала полевых работ (рук. к.г.н. Ш.Асмарян).

В рамках темы “Разработка дистанционного метода исследования тепловых полей на территории г. Ереван” выполнены термальная аэросъёмка с БПЛА и измерение полевыми сенсорами поверхностной температуры территории города. В настоящее время выполняются работы по дешифрированию космических снимков (Worldview2) и снимков с БПЛА и работы по созданию информационной ГИС основы землепользования территории города (рук. к.г.н. Ш.Асмарян).

В рамках темы “Основные параметры системы “почва-растение” присельских пастбищ и возможность прогнозирования восстановления растительности”, согласно календарному плану в Арагацотнской и Котайкской областях, были выбраны модельные участки с разной степенью вытравливания, описаны рельеф местности и растительность, определена степень оголённости, а также собраны почвенные образцы (рук. к.б.н. М.Навасардян).

ИНСТИТУТ БОТАНИКИ им. А.ТАХТАДЖЯНА

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Продолжены биосистематические исследования флоры Армении, в результате восстановлен из синонимов эндемичный вид *Bupleurum oroboides*. Проведена лектотипификация видов *Arabis carduchorum* и *Bupleurum papilloides*. Подтверждено произрастание в Армении видов *Pimpinella puberula* (Apiaceae), *Orchis morio*, *O. caucasica* (Orchidaceae), *Amblyopyrum muticum* (Poaceae), в то же время установлено, что вида *Potentilla cryptophila* (Rosaceae) на территории Армении нет. Обнаружены новые местонахождения для редких видов *Valerianella pumila*, *V. locusta*, *Aphanopleura trachysperma* (Apiaceae), *Silene eremitica* (Caryophyllaceae).

Проведены работы по оцифровке гербария по роду *Campanula*, данные этикеток 1800 образцов уже находятся в открытом доступе (<http://herbarium.univie.ac.at/database/search.php>) (рук. д.б.н. М.Оганесян).

Местный отдел гербария пополнился примерно 2000 образцами видов из 25 семейств и достиг количества 194788 экземпляров. Местный гербарий обогатился 11 новыми видами из

10 родов и 8 семейств. Общий отдел гербария пополнился 17 новыми видами из 9 родов (*Salix*, *Populus*, *Allium*, *Asparagus*, *Hemerocalis*, *Lilium*, *Nectaroscordum*, *Ornithogalum* и *Trilium*) и 2 семейств (*Salicaceae* и *Liliaceae*).

Начаты работы по определению и обработке обширного и ценного гербария, переданного из Национального аграрного университета Армении. Обработан и частично переопределён материал из семейств *Liliaceae*, *Hyacinthaceae*, *Asphodelaceae*, *Iridaceae*, *Boraginaceae* (рук. к.б.н. М.Асатрян).

Завершена работа над монографией Г.Оганезовой “Проблемы рода *Colchicum* L. *Colchicum* sensu lato или *Colchicum* sensu stricto в свете категорий прерывности и непрерывности”. Работа посвящена проблеме современного понимания ранга таксонов – современным критериям понятия “род” на примере комплекса близких родов *Colchicum*, *Merendera*, *Bulbocodium*, *Androcymbium*. Автор считает необходимым встраивание данных молекулярно-генетического метода в систему остальных используемых в систематике методов с учётом того факта, что естественный отбор ориентирован на отбор фенотипов, а не генотипов, коррелятивно связанных с фенотипами.

В результате исследования анатомического строения цветочных стрелок и листьев видов рода *Scilla*, произрастающих в Армении, обнаружен ряд новых таксономических показателей, характерных для отдельных видов. На основе полученных анатомических и морфологических признаков составлены определительные ключи для видов рода *Scilla*, произрастающих в Армении. На завершающей стадии находится диссертационная работа “Изучение кариологических проблем произрастающих в Армении видов рода *Scilla* (*Hyacinthaceae*)” (рук. д.б.н. Г.Оганезова).

Продолжены исследования по “Атласу пыльцы деревьев и кустарников Армении”. На уровне светового микроскопа проведено исследование и получены новые микрофотографии пыльцы по ряду новых, не изученных ранее видов из родов *Ribes* (*Grossulariaceae*), *Philadelphus* (*Hydrangeaceae*), *Pyrus* (*Rosaceae*) и др.

Начато составление ключей пыльцы древесных Армении. Полученные данные могут быть использованы при определении пыльцы древесных медоносных, а также аллергенных видов растений.

Продолжены палиноморфологические исследования аллергенных видов флоры Армении. Обобщены данные по морфологии пыльцы четырёх видов представителей дендрофлоры г.Еревана: *Acer negundo* L. (*Aceraceae*), *Buxus sempervirens* L. (*Buxaceae*), *Lonicera tatarica* L. (*Caprifoliaceae*) и *Quercus robur* L. (*Fagaceae*). В рамках диссертационной работы “Палиносистематика подсемейства *Salsoloideae* (сем. *Chenopodiaceae* Vent.) Южного Закавказья” (соискатель А.Сонян) на уровне светового микроскопа проведены палиноморфологические исследования представителей ряда родов из подсемейства *Salsoloideae*, а именно *Salsola* L. s. str., *Caroxylon* Thunb., *Kaviria* Akhani et E.H. Roalson и *Kali* Mill., а также родов *Atriplex* L. (подсем. *Chenopodioideae*), *Beta* L. (подсем. *Betoideae*), и *Pandertia* Fisch. et C. A. Mey. (подсем. *Camphorosmioideae*) семейства *Chenopodiaceae* Vent. с целью уточнения и выявления основных диагностических признаков пыльцы и возможности их использования для целей систематики. Установлено, что на уровне светового микроскопа основными отличительными признаками могут являться размеры пыльцевых зёрен, а также размеры и число пор (рук. д.б.н. А.Айрапетян).

Продолжены исследования голоценовых торфяных осадков в окрестностях с. Цовинар Гегаркуникской области. Методами изучения ископаемой пыльцы и ископаемых макроостатков (семян и плодов) обнаружены как виды, в настоящее время исчезнувшие на территории Армении, так и виды, ныне произрастающие в Армении на более низких высотах, чем Севанский бассейн.

Для развития нового направления палеоботаники – палеоэкологии – собрано около 400 образцов окаменелой древесины из миоценовых обнажений окрестностей с. Сарияр Ширакской области. Обнаружены 2 новых местонахождения ископаемых древесин в окрестностях с. Вохчаберд Котайкской области и с. Мецаван Лорийской области (рук. к.б.н. И.Габриелян).

Проведено кариологическое исследование редкого краснокнижного вида *Vavilovia formosa*, относящегося к семейству *Fabaceae*, для популяции которого с Гегамского нагорья выявлена диплоидная цитораса ($2n=10$), дано описание кариотипа (рук. к.б.н. А.Гукасян).

Проведена работа по исследованию изменений в растительных сообществах Армении и уточнению новой классификационной схемы экосистем и местообитаний республики (Файвуш Г.М., Алексанян А.С. Местообитания Армении. Ер., 2016 г., 360 с.). В первую очередь, основное внимание было уделено редким экосистемам травянистых местообитаний, данные по которым должны быть включены в планируемую “Красную книгу экосистем Армении”. Кроме того, были детально рассмотрены и описаны экосистемы озер Лорийской нагорной равнины, где были выделены и описаны 9 новых экосистем, не включённых ни в систему местообитаний EUNIS, ни в вышеуказанную монографию.

Продолжены работы по научному обоснованию создания экологической сети “Эмеральд” в Армении, проведены дополнительные описания и проанализированы представленность и распространение на выделенных территориях целевых видов растений и животных и экосистем.

Продолжено разностороннее изучение редкого узкоареального, включённого в Красную книгу растений Армении вида *Potentilla porphyrantha*. Проведены палиноморфологические, эколого-физиологические, таксономические исследования этого вида, продолжено исследование его биометрических показателей в различных условиях произрастания (рук. д.б.н. Г.Файвуш).

Проведено обследование засоленных болот Арапатской равнины, оценено их состояние и отмечены факторы, влияющие на состояние экосистем. Изучены также биолого-морфологические особенности таких видов как *Halostachys belangeriana*, *Kalidium caspicum*, *Bienertia cycloptera*, *Tetradiclis tenella* (рук. д.б.н. Ж.Акопян).

Продолжена работа по исследованию флоры и растительности субальпийского пояса Армении, в частности, проведена работа по выделению индикаторных видов растительности субальпийского пояса (рук. к.б.н. А.Асатрян).

Продолжены работы по исследованию динамики популяций инвазивных видов по методикам SMARTER и MIREN, в частности продолжены исследования популяций видов *Ambrosia artemisiifolia*, *Silybum marianum* и начата работа по видам *Clematis vitalba* и *Clematis orientalis*. Продолжены исследования деградированных экосистем области Арагацотн, оценены результаты мероприятий по их восстановлению, в частности проведён мониторинг изменения растительного разнообразия в этих экосистемах в зависимости от местных условий и проводившихся мероприятий (рук. к.б.н. А.Алексанян).

Продолжены эко-физиологические исследования редких видов флоры Армении. В частности, исследованы редкие, включённые в Красную книгу растений Армении виды *Halocnemum strobilaceum*, *Kalidium caspicum*, *Halostachys belangeriana*, произрастающие в окрестностях с. Ерасхаун, а также редкие виды растений, характерные для засоленных болот Арапатской равнины (*Cirsium alatum*, *Inula aucheriana*, *Merendera sobolifera*, *Juncus acutus*, *Puccinellia grossheimiana*, *Sphaerophysa salsula*, *Iris musulmanica*, *Falcaria falcarioides*, *Microcnemum coralloides* ssp. *anatolicum*, *Linum barsegianii*, *Thesium compressum*, *Frankenia pulverulenta*, *Salsola soda*, *Trigonella capitata*, *Dianthus cyri*, *Sonchus araraticus*). Для этих видов изучены их некоторые физиологические особенности (водный режим, интенсивность фотосинтеза и транспирации) в связи с различными экологическими условиями как в природных местообитаниях, так и на “Участке флоры и растительности Армении” Ереванского ботанического сада. Специальное исследование было посвящено эколого-физиологическим особенностям редкого вида *Vavilovia formosa* как в условиях высокогорий Гегамского нагорья, так и в условиях Ереванского ботанического сада (рук. к.б.н. Ж.Овакимян).

Проведены работы в области интродукции растений с целью обогащения и благоустройства как дендроколлекций ботанического сада, так и коллекций тропических и декоративных цветочных растений.

Продолжены дендрологические исследования аборигенного дендроразнообразия, а также интродуцированных древесных растений ботанических садов Армении.

Исследования дендроразнообразия Армении посвящены особо охраняемым природным территориям (ООПТ), в частности дендрологической оценке национальных парков, также исследованию и сохранению флоры и реликтовых дендроценозов северо-восточного региона Армении (Лорийской области, Гутаркского подрайона).

Проведён сравнительный анализ дендрологического разнообразия трёх национальных парков Армении (Севанского, Дилижанского и Аревик), которые, находясь в совершенно разных ботанико-географических регионах и дендроклиматических условиях, характеризуются разным таксономическим составом древесных растений и разными лесными экосистемами. Особенно богат дендрологический состав в национальном парке “Аревик”: 190 видов, относящихся к 41 семейству и 89 родам или около 65% общей дендрофлоры Армении, что связано с отчётливо проявленной вертикальной зональностью типов растительности и сообществ в нижних и средних аридных поясах. Следующее место по дендрологическому разнообразию занимает Севанский национальный парк – 115 видов. Во всех случаях, в формировании дендрологического развития ведущую роль играют семейства Rosaceae (Pyrus, Sorbus, Rosa, Crataegus), Fabaceae, Fagaceae, Rhamnaceae.

Проведены исследования интродуцированных видов рода *Spiraea*, связанных с выявлением их декоративности и экологической приспособленности, в т.ч. и с оценкой особенностей их размножения. Для отдельных видов указаны особенности и благоприятные сроки для размножения семенами и черенками. Подобные исследования проводились также и у древесных декоративных видов. Сделаны предположения для пояснения характера филогенетических свойств отдельных садовых видов.

Проведена инвентаризация зелёных насаждений г. Еревана в рамках дендрологических исследований по категориям и типам, районам и микроклиматическим условиям. Выявлены отдельные виды, дальнейшее употребление которых в озеленении, в особенности в уличных насаждениях, не гарантируется, что связано, в первую очередь, с их декоративностью и экологической приспособленностью (рук. чл.-к. Ж.Варданян).

Изучено влияние микоризного препарата *Mycozoom* на рост и развитие декоративных однолетних растений *Ageratum houstonianum* и *Celosia argentea f. plumosa*. Установлено стимулирующее действие микоризы на рост, развитие и цветение исследуемых видов при одновременном повышении содержания фотосинтетических пигментов. Препарат активизировал меристематическую активность опытных растений благодаря образованию на их корнях микоризы. Обработка микозумом вызывала существенную стимуляцию всех жизненных процессов этих культур, а также значительно повлияла на повышение их декоративных качеств, что, в свою очередь, решает одну из основных задач декоративного цветоводства. Для ландшафтного оформления Ботанического сада выращена рассада цветочных культур в количестве около 10000 штук однолетников, 800 многолетников, которая использована в девяти цветниках общей площадью 430 м². Цветочно-декоративная коллекция пополнена новыми экземплярами: 4 сортами многолетних лилий (“Purle Prince”, “White Heaven”, “Marlen”, “Flore Pleno”); 4 видами однолетников (*Centaurea scabiosa* L., *Helichrysum bracteatum* “Salmon shades”, *Sanvitalia procumbens*, *Salvia splendens* “Hotline White”). Продолжена работа по восстановлению коллекции рода *Iris*, определено 7 сортов ирисов (рук. к.б.н. Л.Мартirosян).

На экспозиционном участке “Флоры и растительности Армении” продолжены работы по пополнению и сохранению коллекции. Коллекция пополнена 53 видами, относящимися к семействам *Alliaceae*, *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Campanulaceae*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Fabaceae*, *Gentianaceae*, *Iridaceae*, *Lamiaceae*, *Liliaceae*, *Papaveraceae*, *Ranunculaceae*, *Poaceae*, *Polygonaceae*, *Rosaceae*, *Rubiaceae*, *Scrophulariaceae*. Построены две новые каменистые горки для выращивания и демонстрации альпийских растений. С щебнистых подвижных осыпей склонов вершины Акнасар Гегамского хребта пересажены 45 видов растений. Коллекция диких груш пополнена 5 новыми видами: *P. gergerana* Gladkova, *P. theodorovii* Mulk. *P. communis* L., *P. elata* Rubtzov, *P. megrica* Gladkova, а также новыми деревьями и саженцами по видам *P. caucasica* Fed., *P. georgica* Kuth., *P. sosnovskiyi* Fed., *P. oxuprion* Woronow и образцами из нового местонахождения по виду *P. zangezura* Maleev (рук. д.б.н. Ж.Акопян).

С целью расширения ассортимента коллекции тропических и субтропических растений продолжены научно-исследовательские работы по интродукции новых декоративных, хозяйственно ценных видов растений. В 2018 г. коллекция обогащена 29 новыми видами из 25 семейств и 28 родов. Растения выращены из семян, полученных с помощью обменного фонда. Продолжены исследования по изучению биоморфологии, выявления особенностей роста и развития растений. Выявлены особенности их роста и развития, разработаны эффективные способы размножения растений, соответствующая агротехника для выращивания с целью их дальнейшего использования. Из обильно плодоносящих видов *Passiflora edulis*, *Psidium cattleianum*, *P. guajava* можно рекомендовать как перспективные культуры в озеленении зимних садов и помещений, а также для массового промышленного разведения в теплицах. Проведены многочисленные пересадки (1500 растений) и размножения (деление, черенкование) растений. Продолжена работа по созданию базы данных для коллекции тропических и субтропических растений. Продолжены работы по обмену фонду семян (Делектус 2018) (рук. к.б.н. Н.Алексанян).

Продолжены работы по благоустройству и обогащению местообитаний “Центра сохранения редких и исчезающих видов растений Армении”, коллекции пополнены видами: *Pyrus gergerana*, *Galantus lagodechianus*, *Colchicumszovitsii*, *Orchis coriophora*, *Ophrys oestriifera*, *Campanula zangezura*, *Artemisia araxina*, *Cotoneaster armenus* и др.

Совместно с Королевскими ботаническими садами Кью (Великобритания) в рамках проекта “Тысячелетний Банк Семян” (Millennium Seed Bank) были организованы и проведены сбор и подготовка к длительному хранению 255 образцов по 181 виду флоры Армении. Исследована жизнеспособность семян видов семейства *Fabaceae* из коллекции Банка Семян Флоры Армении. Отмечены различия по продолжительности периода покоя в пределах видов, между видами в пределах родов и между исследованными родами. Проведён тренинг “Техника сбора и долгосрочного хранения семян” с теоретическими и практическими занятиями.

В рамках программы “Механизмы усовершенствования сохранения разнообразия растений Южного Кавказа” совместно с Ботаническим музеем и Ботаническим садом Берлин-Далем (BGBM Berlin-Dahlem) для экспозиции растительных сообществ Армении собрано более 20 видов растений, новые биотопы “Вайоц Дзор” и “Ереванский флористический район” пополнены 11 видами, в т.ч. эндемичными *Dianthus martuniensis* и *Cotoneaster armenus*. Продолжено изучение филогении видов рода *Dianthus* (*Caryophyllaceae*).

В рамках совместного с BGCI (Великобритания) проекта “Сохранение редкого реликтового вида *Sorbus hajastana* из среднего горного и альпийского поясов Армении” по сохранению *ex situ* и *in situ* *Sorbus hajastana* проведены исследования состояния популяций в в Апаранском и Севанском флористических районах, собраны семена для долгосрочного хранения и для посева с целью пополнения *ex situ* коллекции и создания возможностей для реинтродукции сеянцев в природу. Сеянцы *S. hajastana*, полученные в рамках проекта, высажены *ex situ* на экспериментальном участке института (рук. к.б.н. А.Нерсисян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

Начаты работы по осуществлению проекта 18T-1F173 “*Ex Situ* сохранение некоторых уязвимых видов флоры Армении методами микроразмножения и создания семенной коллекции”. Осуществлены экспедиции в районы Сюник и Вайоц Дзор для исследования популяций *Cotoneaster hajastanicus* и *Gypsophila takhtadzhanii* (рук. к.б.н. А.Нерсисян).

НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ЗООЛОГИИ И ГИДРОЭКОЛОГИИ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

В рамках подтемы “Изучение современного состояния фауны Севан-Разданской гидроэкосистемы и прилегающих территорий в условиях изменения климата” (рук. ак. С.Мовсисян) темы “Изучение современного состояния наземной фауны и гидробионтов Севан-Разданской гидроэкосистемы и прилегающих территорий в условиях изменения климата” (рук. д.б.н. Б.Габриелян) исследования проводились в пойме р.Раздан от Разданского

водохранилища до окрестностей селений Бжни и Арзни на высотах от 1200 до 1800 метров. Изучено современное состояние фауны позвоночных и беспозвоночных животных, а также паразитофауны и дана оценка воздействия антропогенных факторов.

Из наземных позвоночных обследованы млекопитающие, птицы, пресмыкающиеся и земноводные. В связи с преобладанием на территориях левобережья урбанизированных участков и земель, используемых под сельскохозяйственные нужды, видовой состав птиц здесь беднее (представлен 62 видами), чем на территориях правобережья (представлен 87 видами). Из млекопитающих отмечены куница, барсук, ласка, лисица, волк, лесная мышь, водная полёвка, шакал, обнаружены следы рыси и медведя. Зарегистрировано 4 вида земноводных, 28 – пресмыкающихся, из которых 8 видов включены в Красную книгу Армении. Наимощнейший антропогенный пресс ощущается в самой пойме р.Раздан и непосредственно по берегам по всей длине исследуемой территории (рук. к.б.н. М.Касабян).

Цитогенетическими исследованиями озёрной лягушки *Pelophylax ridibundus* и жабы *Bufo variabilis* показано, что их цитоморфологические показатели находятся в пределах нормы, хромосомные перестройки у обоих видов составляют около 0.01%, что свидетельствует о низкой степени загрязнения воды в изученных районах (рук. к.б.н. И.Степанян).

Проведены морфометрическая обработка и работы по идентификации остеологического материала из раскопок памятников эпохи ранней бронзы Маргаовит, эпохи ранней бронзы, железа и средневековья Сотк 1, Сотк 2, Сотк 10 и Норабак. Отмечено сходство между видовым составом животных из исследуемых и хронологически идентичных памятников на территории Армении, выражающееся в значительном преобладании домашних животных над дикими. Выявлена второстепенная роль охоты, основным объектом которой являлся благородный олень. Установлена ведущая роль в хозяйстве крупного и мелкого рогатого скота (рук. д.б.н. Н.Манасерян).

Энтомологическими исследованиями на исследуемой территории выявлено 446 видов, в т.ч. 380 видов жуков, 46 – бабочек, 58 – двукрылых. Для фауны Армении впервые отмечено 8 видов жуков. Из 17 видов галлиц-гербифагов 1 род и 2 вида впервые отмечены для фауны Армении, а 2 – для Китайской области. Для 2 видов медведей выявлены новые кормовые растения. Для 2 видов, зарегистрированных в Красной книге, в различных областях Армении отмечены новые локалитеты. Впервые описаны кариотипы 8 видов длинноусых жуков рода *Dorcadion* и 4 видов бабочек-голубянок рода *Agrodiaetus*. В целях филогенетического анализа проведено исследование ДНК 18 видов усачей рода *Dorcadion*, 4 подвидов жуков жужелиц рода *Carabus (Procerus)* и 28 видов жуков-бронзовок рода *Cetoniinae* из разных популяций Армении. По коллекционным материалам зарубежных музеев описано 11 новых для науки видов жуков из Палеарктики и Восточной зоогеографической области (рук. к.б.н. М.Калашян).

В целях изучения разнообразия паразитофауны и путей циркуляции основных возбудителей гельминтозов животных изучена гельминтологическая ситуация в единоличных хозяйствах на прилегающих к р.Раздан территориях Бжни, Арзакан, Кахси. Установлена заражённость овец фасциолами, дикроцелиями, желудочно-кишечными и лёгочными стронгилятами, кроликов – пассалурами и эймериями, кур и индеек – аскаридиями и гетеракисами. Установлена заражённость овец и крупного рогатого скота кровепаразитами.

Изучено видовое разнообразие промежуточных хозяев биогельминтов – наземных и пресноводных моллюсков, в биоценозах вышеуказанной территории и их роль в патогенезе биогельминтозов. Установлена заражённость наземных и пресноводных моллюсков личиночными формами дикроцелий, фасциол и протостронгилид. Выявлены видовой состав и численность иксодовых клещей – переносчиков кровепаразитарных болезней. Обнаружено 7 видов паразитических клещей Ixodidae. Определены показатели заражённости жвачных животных иксодовыми клещами. Изучением видового состава гельминтов рыб выявлены моногенеи, трематоды, цестоды и нематоды. Общая инвазированность рыб гельминтами составляла 36 % (рук. ак. С.Мовсесян).

Проведена копро-ПЦР для выяснения современного состояния по заражённости бродячих, домашних собак, а также некоторых видов диких животных паразитами семейства Taeniidae (рук. к.б.н. С.Агаян).

Выполнены работы по выявлению и изучению паразитических нематод и нематод – вирусоносителей культурных и диких растений. В прикорневой зоне плодовых деревьев (абрикосе, яблоне, груше, сливе, грецком орехе) и винограде преобладали вредоносные виды нематод – паразитов из родов *Macroposthonia*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Rotylenchus*. Обнаружена нематода *Xiphinema index* – крайне опасный для винограда вирусоноситель *GFLV* (рук. к.б.н. Р.Мкртчян).

Проведена сравнительная оценка интегративного состояния животных различного уровня эволюционного развития (беспозвоночные, рептилии, грызуны, человек). Выявлены заметные различия в характере регистрируемых сигналов у животных разных систематических групп. Эти различия проявлялись прежде всего в двух показателях: средней частоте осцилляций (F) и коэффициенте вариабельности межпиковых ВВ интервалов (CV%). Можно допустить, что отмеченные закономерности отражают вектор качественных изменений психических функций в эволюции животных (рук. д.б.н. Г.Саргисов).

В рамках подтемы “Исследование гидробионтов Севан-Разданской гидроэкосистемы в условиях изменения климата” продолжены комплексные исследования среднего течения р. Раздан. На основе гидробиологических показателей была дана характеристика данного участка реки.

Отмечено большое видовое разнообразие водорослей: 79 видов, принадлежащих к 7 основным группам. Количественно и качественно преобладали диатомовые водоросли. Количественные и качественные показатели водорослей летом и осенью были высокими на станциях после Ахпюрского водохранилища и после с.Бжни. Минимальные количественные показатели за все сезоны были зарегистрированы на станции до с.Бжни. Высокие количественные и качественные значения водорослей, зарегистрированных на станции после Ахпюрского водохранилища, свидетельствуют о влиянии водохранилища на речную экосистему. Уменьшение количественных показателей водорослей на участке до с. Бжни говорит о возможном самоочищении реки. Увеличение количественных показателей фитопланктона после с.Бжни свидетельствует о том, что река подвергается бытовому загрязнению. Уровень органического загрязнения реки на основе показателей фитопланктона был оценён как β-мезосапробный.

Органическое загрязнение реки оценивалось и по микробиологическим показателям: по содержанию в воде сапрофитных бактерий и кишечной палочки. Весной на станции после Ахпюрского водохранилища был отмечен рост численности сапрофитных бактерий (численность бактерий, растущих при 37°C составила 2770 КОЕ/мл), летом – 700, а осенью – 220 КОЕ/ мл. Согласно эколого-санитарной классификации качества поверхностных вод В.Д.Романенко, на данном участке реки качество воды весной соответствовало “удовлетворительно чистому”, а летом и осенью – “чистому” классу воды. На участке после Ахпюрского водохранилища до с.Бжни вода реки смешивается с родниковой водой. Происходит также процесс самоочищения реки. На этом участке круглый год вода относительно чистая. Количество сапрофитных бактерий весной составляло 170, летом – 290, а осенью – 530 КОЕ/мл. До с.Бжни вода р.Раздан соответствовала “чистому”, а после села – “удовлетворительно чистому” классу воды.

После с.Бжни картина меняется: здесь регистрировались высокие значения сапрофитных бактерий и коли-индекса. Количество сапрофитных бактерий весной составляло 2000, летом – 920, а осенью – 1640 КОЕ/мл.

Весной из-за сброса воды из ГЭС в участке, прилегающем к санаторию Арзни, река была переполнена, вследствие чего была зарегистрирована относительно большая численность сапрофитных бактерий. Численность сапрофитных бактерий весной составляла 2580, летом – 930, а осенью – 1590 КОЕ/мл. Вода реки в районе Арзни соответствовала “удовлетворительно чистому” классу воды.

Относительно высокие значения коли-индекса были отмечены после с.Бжни и в зоне санатория Арзни. Зарегистрированное летом на станции после Ахпюрского водохрани-

лица относительно высокое значение индекса является результатом загрязнения реки навозом крупнорогатого скота, пасущегося на прибрежных участках. Согласно классификации В.Д.Романенко, до с.Бжни вода реки соответствовала “чистому”, а на остальных станциях – “удовлетворительно чистому” классу воды.

Исследования донной фауны также подтверждают выявленные тенденции. Участок от Ахпюрского водохранилища до с.Бжни сравнительно чистый. Здесь в составе донной фауны весной были обнаружены представители 7, летом – 10 и осенью – 13 семейств макробеспозвоночных. Этот факт наглядно свидетельствует о самоочищении и улучшении качества воды реки на данном участке. Последнее, вероятно, обусловлено малочисленностью населённых пунктов на данной территории, неблагоприятными для сельского хозяйства условиями рельефа и слиянием вод ряда горных притоков и источников с водой реки.

В результате ихтиологических исследований после Ахпюрского водохранилища были выловлены особи серебристого карася, куриной храмули *Capoeta capoeta* Guldenstadt 1772, куриного усача *Barbus lacerta cyri* De Filippi 1985 и быстрянки. Плотины водохранилища частично препятствуют миграции рыбы, в результате чего формируются их скопления. После участка слияния рек Раздан и Мармарик были выловлены особи восточной быстрянки, куриного усача и радужной форели. Последний проник в реку с рыбоводных хозяйств и, будучи не местной хищной рыбой, может нанести большой урон видам рыб р.Раздан. До с.Бжни был зарегистрирован только один вид рыбы – быстрянка. На станции после с. Бжни состав рыб был богаче. Были выловлены восточная быстрянка, куриный усач и ангорский голец. Восточная быстрянка была преобладающим видом. Таким образом, на исследованных станциях преобладали малоценные виды рыб, которые, занимая экологические ниши наиболее ценных видов рыб, выступают в качестве конкурентов для указанных видов рыб (рук. д.б.н. Б.Габриелян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Экологические особенности бухт оз.Севан в условиях колебания уровня воды” проведён анализ научной литературы, касающейся бухт оз. Севан, проведена экспедиция по прибрежным участкам озера в целях определения точек отбора проб и сбора проб в бухтах. В рамках проекта был приобретён бентосный дночерпатель (рук. д.б.н. Б.Габриелян).

В рамках темы “Оценка экологических рисков загрязнения тяжёлыми металлами речных экосистем бассейна р.Дебет” проведены исследования загрязнения оз. Севан потенциально токсичными элементами (Cr, Co, Ni, Cu, V, As, Cd, Mo, Pb) и его экологических рисков. Результаты исследований выявили высокое содержание хрома, меди и ванадия в воде озера, концентрация которых в литоральных, сублиторальных и пелагиальных зонах Малого и Большого Севана превышали допустимые рыбохозяйственные нормы Республики Армения, принятые в 1990 г. По полученным результатам индекса загрязнённости для развития рыб уровень загрязнённости воды озера хромом и медью колебался в пределах от “незагрязнённого” до “сильно загрязнённого”, а уровень загрязнённости ванадием определился как “сильно загрязнённый”. Оценены также риски для здоровья человека, связанные с загрязнением воды оз. Севан тяжёлыми металлами при её использовании для питьевой и бытовых (купание) целей. Результаты исследований индекса опасности выявили неканцерогенные риски для детей при использовании воды озера в питьевых целях. С точки зрения загрязнённости тяжёлыми металлами вода озера может быть использована для бытовых (купание) целей без принятия каких-нибудь предупредительных мер и без опасений (рук. к.б.н. Г.Геворгян).

В рамках темы “Установление современной заражённости домашних собак Армении *E. granulosus* посредством молекулярного скрининга” проведён сбор образцов от домашних животных и бродячих собак в целевых регионах. Составленные нами анкеты и база данных подверглись финальной обработке. Все собранные биологические образцы были исследованы с применением современных молекулярно-генетических методов. Проведён также сбор образцов от диких животных, которые впоследствии были протестированы в Германии. В целом изучены и генетически проанализированы (ПЦР и секвенирование) 107 образцов

фекалий от собак, 52 образца от диких животных и 43 эхинококковых цист от крупного и мелкого рогатого скота. В результате ни одного представителя у домашних собак не обнаружено, и только у 1 образца от бездомной собаки был обнаружен *Echinococcus multilocularis*, который является первой молекулярно подтверждённой регистрацией данного вида для Армении. Среди собранных экземпляров от диких животных 2 образца дали положительный результат: медведь – *Echinococcus ortleppi*, *Echinococcus canadensis* и рысь – *Echinococcus canadensis*, *Taenia hydatigena*, *Taenia laticollis*.

Видовая диагностика паразитов рода *Echinococcus* у промежуточных хозяев в качестве патогена подтвердила наличие только одного вида – *E. granulosus sensu stricto*. По предварительным данным, генетическое разнообразие этого распространённого по всему миру паразита в Армении значительно выше, чем в ранее изученных регионах (рук. к.б.н. С.Агаян).

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР “АРМБИОТЕХНОЛОГИЯ”

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Из полного секвенса генома *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* PC1 (NC_012917) выявлены гены аспартат и ароматической аминотрансфераз (“GeneID: 8132725” и “GeneID: 8134484”) для включения в состав векторов *E.coli* с высокой экспрессией. Для подбора пар праймеров с рестрикционными сайтами исследованы нуклеотидные последовательности генов аминотрансфераз, на основании которых сконструированы соответствующие пары праймеров для экспрессионного клонирования генов аминотрансфераз.

Изучена возможность амплификации генов аспартат- и ароматической аминотрансфераз ДНК 10 штаммов *Pectobacterium carotovorum*: P1 (*P. carotovorum* MDC 8690), 2 (*P. carotovorum* MDC 8694), P3 (*P. carotovorum* MDC 8700), P4 (*P. carotovorum* MDC 8713), P5 (*P. carotovorum* MDC 8720), P6 (*P. carotovorum* MDC 8726), P7 (*P. carotovorum* MDC 8727), P8 (*P. carotovorum* MDC 8756), P9 (*P. carotovorum* MDC 8758), P10 (*P. carotovorum* MDC 8771).

Согласно полученным данным, гены аспартат- и ароматической аминотрансфераз амплифицируются из образцов ДНК штаммов P1, P2, P6, P7, P8, P9, тогда как ген 16S рРНК амплифицируется из образцов ДНК всех изученных бактерий.

С помощью полученных праймеров клонированы гены аспартат- и ароматической аминотрансфераз из ДНК штаммов P1, P2, P6, P7, P8, P9 при относительно слабой экспрессии генов ферментов. Работы в направлении клонирования генов в составе векторов с сильной экспрессией у штаммов-реципиентов продолжаются.

Частично очищены и охарактеризованы аспартат- и ароматические аминотрансферазы штамма *P. carotovorum* MDC 8726. На их основе получены биокатализаторы, иммобилизованные на силихроме С-80.

По завершении хроматографии на колонке, содержащей ионообменную смолу DEAE-тойоперл, частично разделённые друг от друга аминотрансферазы по отдельности очищались с помощью гидроксиапатитных колонок. Показано, что температурные и рН оптимумы обоих аминотрансфераз достаточно широки и совпадают друг с другом, несмотря на то, что в обоих случаях кривые аспартаминотрансферазы носят более расплывчатый характер (рук. к.б.н. А.Амбарцумян).

Известно, что меланин защищает споры и кристаллы *Bacillus thuringiensis* (Bt) от разрушающего действия солнечных лучей, одновременно пролонгируя время инсектицидного воздействия. Для создания препаратов с высокой инсектицидной активностью на основе культур *Bt* целесообразно получение мутантов меланиногенных штаммов. С этой целью в лабораторных условиях исследовано 85 штаммов *Bt* на предмет споро- и кристаллообразования. Оценку биологического действия проводили на гусеницах златогузки различных возрастов. Биологическая эффективность определялась процентным соотношением погибших гусениц к оставшимся в живых.

В качестве мутагена использовали 1-метил-3-нитро-1-нитрозогуанидин (конечная концентрация 1000 мкг/мл), ацетатный буфер – рН 5.5, инкубация – 60 мин. Всего было

получено 253 меланиногенных мутанта, в т.ч. *Bt* 328-1-78, *Bt* 75-1 – 93 и *Bt* 81-5 – 82. Для определения уровня пигментообразования у мутантов проведена колбочная ферментация в соответствующей питательной среде. Наибольшую активность проявили 4 мутанта, полученные на основе штамма *Bt* 75-1 – до 8 г/л (рук. к.б.н. А.Овсеян).

Одним из эффективных средств борьбы с вредоносными насекомыми является биопрепарат спиносин, вырабатываемый бактерией *Saccharopolyspora spinosa*. В результате проведенных исследований оптимизирована питательная среда для выращивания штамма-продуцента *S.spinosa* следующего состава (%): глюкоза – 0.5; пептон – 2.0; дрожжевой экстракт – 0.5; $MgSO_4$ – 0.3; агар-агар – 2%, pH 6.0-6.2. Культуру выращивали при 30°C в течение 72 ч.

Одновременно проведена оптимизация среды, способствующая биосинтезу спиносина. В результате использования различных концентраций мелассы установлено, что с увеличением её концентрации, увеличивается и выход целевого продукта. Как результат, предложена оптимальная среда для синтеза препарата состава(%): меласса – 14.0; кукурузный экстракт – 1.0; пептон – 1.5; NaCl – 0.7; $MgSO_4$ – 0.2, pH 6.0 – 6.2. Процесс биосинтеза спиносина проводили при 32°C в течение 96 ч.

В лабораторном биореакторе наработано 4л концентрата, содержащего спиносин, высушенный препарат которого предоставлен тепличным хозяйствам для оценки инсектицидного действия (рук. к.б.н. В.Гочикян).

Универсальным методом для селекции штаммов, продуцирующих L-аминокислоты, является получение мутантов с нарушенной регуляцией биосинтеза целевого продукта. Ранее нами были получены мутанты, резистентные к 2-тиазолаланину, из которых отобран штамм-продуцент *Brevibacterium flavum* LGS4. Этот штамм в условиях колбочной ферментации (300 об/мин, 30°C, 96 ч) синтезирует до 18 г/л гистидина.

B.flavum LGS4 послужил основой для получения мутантов, резистентных к небелковому структурному аналогу гистидина (S)- β -[4-фенил- β -3-(3'-гидроксипропил)-5-тиокси-1,2,4-тиазол-1-ил]- α -аланину. После оценки гистидинсинтезирующей активности полученных мутантов для дальнейшей работы отобран штамм *B.flavum* LGS6. С целью выявления потенциальных возможностей штамма-продуцента были оптимизированы составы синтетической и полусинтетической ферментационных сред.

Для дальнейшей работы был выбран следующий состав ферментационной среды (%): сахар – 15.0; $(NH_4)_2SO_4$ – 4.0, дрожжевой экстракт – 3.0, мочевины – 0.2, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0.1, KH_2PO_4 – 0.15, K_2HPO_4 – 0.05, Na_2HPO_4 – 0.05, $CaCO_3$ – 3.0; биотин – 300 мкг/л; тиамин – 200 мкг/л; Fe^{2+} – 100 мкг/л; Mn^{2+} – 100 мкг/л.

Разработаны оптимальные условия для проведения процесса ферментации, в частности, определены оптимальные температурные и кислородные режимы, которые обеспечат максимальное проявление потенциальных возможностей штамма-продуцента.

Проведены процессы ферментации гистидина в условиях оптимизированной ферментационной среды и разработанных оптимальных профилей для температуры и кислорода. Полученные результаты являются предварительными данными для последующих опытов по ферментации гистидина в условиях лабораторного ферментера (рук. к.б.н. С.Келешян).

Для отработки условий микробной биodeградации отобраны 6 образцов полимерных материалов. Выбор обусловлен классификацией полимеров: полиэтилен терефталат (PET), полиэтилен высокой плотности (HDPE), полиэтилен низкой плотности (LDPE), полипропилен (PP), полистирол (PS) и другие (O). Исследование взаимодействия полимеров с грибами проводилось следующим образом. Полимеры размером около 1 см² были очищены, дезинфицированы 70% этанолом, высушены при 50°C в течение 24ч и взвешены. В качестве биodeградантов использовано 3 штамма грибов: *Penicillium stekii* MDC 8220, *P. chrysogenum* MDC 12110, *P. aurantiogriseum* MDC 12040 и бактериальный штамм 7-36-17 рода *Pseudomonas*. Образцы материалов заражались культурами и помещались на инкубацию в среде Чапека в двух вариантах: среда без сахарозы и среда, содержащая в качестве источника углерода неионный детергент – твин. Длительность инкубации составляла 60 дней при 28°C. После инкубации на среде с твином отмечен хороший рост грибов, а на среде без сахарозы

рост грибов сравнительно замедлен. Далее испытуемые образцы промывались, высушивались при 42°C в течение 3-х дней и взвешивались. Согласно полученным данным, в обоих образцах отмечалось увеличение веса образцов. Изучены некоторые физиологические и биохимические свойства 47 штаммов бактерий, в т.ч. 20 штаммов рода *Pseudomonas*, 7 штаммов рода *Rhodococcus* и 20 фитопатогенных штаммов (усвоение различных источников углерода, восстановление нитратов до нитритов, уреазная и липазная активность).

Исследована устойчивость фитопатогенных бактерий рода *Pseudomonas* к различным группам антибиотиков. Согласно полученным данным, штаммы демонстрируют широкий спектр устойчивости к разным антибиотикам, в т.ч. к 50 мг/мл канамицина.

Исследована антибактериальная активность новых небелковых аминокислот и пептидов:

(S)-2-амино-3-(1-(2-фторбензил)-1H-1,2,3-триазол-5-ил)-пропионовая кислота

(R)-2-амино-3-(1-(2-хлорбензил)-1H-1,2,3-триазол-5-ил)-пропионовая кислота

(S)-2-амино-3-(4-(3,3-диметилбут-1-ин-1-ил)-фенил)-пропионовая кислота

(S)-2-амино-3-(4-((4-(терт-бутил)-фенил)-этинил)-фенил)-пропионовая кислота

(S)-2-амино-3-(4-((6-метоксинафтален-2-ил)-этинил)-фенил)-пропионовая кислота

(R)-2-амино-3-(4-((4-(терт-бутил)-фенил)-этинил)-фенил)-пропионовая кислота

(R)-2-амино-3-(4-((6-метоксинафтален-2-ил)-этинил)-фенил)-пропионовая кислота

(S)-2-амино-2-(2-бромбензил)-5-(4-фторфенил)-пент-4-ионическая кислота

(R)-2-амино-2-(3-фторбензил)-пент-4-енойная кислота

аланил-глицил-(S)-β-[4-аллил-3-(пиридин-4'-ил)-5-тиоксо-1,2,4-триазол-1-ил]-α-аланин

аланил-глицил-(S)-β-[4-аллил-3-(пиридин-3'-ил)-5-тиоксо-1,2,4-триазол-1-ил]-α-аланин.

В качестве тест культур отобраны штаммы, устойчивые к антибиотикам: *P.aeruginosa* 5249 и *E.coli* DH5a/pUC18. Согласно полученным данным, рост бактерий подавляется (R)-2-амино-2-(3-фторбензил)-пент-4-енойной кислотой и трипептидами аланил-глицил-(S)-β-[4-аллил-3-(пиридин-4'-ил)-5-тиоксо-1,2,4-триазол-1-ил]-α-аланином и аланил-глицил-(S)-β-[4-аллил-3-(пиридин-3'-ил)-5-тиоксо-1,2,4-триазол-1-ил]-α-аланином (рук. к.б.н. Н.Оганесян).

Выполнены фитохимические и спектральные анализы образцов водно-спиртовых экстрактов и настоек лекарственных растений (хамеион узколистный, расторопша пятнистая, грушанка круглолистная, красный перец, торон), а также съедобного гриба вешенки, отобранных из различных регионов Армении и НКР.

Установлено, что экстракты и настойки указанных растений содержат 16 свободных белковых аминокислот, от 15 до 20 жизненно важных макро- (Na, K, Ca, Mg) и микро- (Fe, Cu, Zn, Mn, Cr, Se, Co) элементов, а также условно-эссенциальные микроэлементы (As, Ni, Cd), обеспечивающие нормальное функционирование главных систем организма.

Показано, что экстракты растений богаты широким спектром фармакологически активных соединений и антиоксидантами, в частности, арбутином, дубильными веществами, каротиноидами, флаволигнанами, органическими кислотами и витаминами. Так, настойка грушанки круглолистной обладает повышенной антиоксидантной активностью, экстракты вешенки и красного перца – антиоксидантной активностью, а сухие экстракты и настойки расторопши пятнистой – гепатопротекторными свойствами. Также установлено высокое содержание арбутина в экстрактах грушанки круглолистной из Лорийской области. Благодаря антисептическим свойствам эти экстракты рекомендованы при хронических заболеваниях почек, гнойных воспалениях мочевого пузыря, при воспалении предстательной железы и мочекаменной болезни.

Разработана эффективная технология экстракции БАВ из лекарственных растений методами колоночной деминерализации и сублимационной сушки, обеспечивающих выход БАВ более 70%, при сохранении их исходной активности. Получены и охарактеризованы экспериментальные образцы (рук. д.х.н. С.Дадаян).

Получен исходный плоско-квадратный комплекс основания Шиффа (S)-2-N-(N'-бензилпропиламино)бензофенон хирального вспомогательного реагента с пропаргилглицином. Отмеченный комплекс был применён в качестве исходного аминокислотного синтона с содержанием ацетиленовых связей в реакциях образования аминокислот. Полученный комплекс исследован в реакции C_α-алкилирования с различными производными бензил-

бромид. В результате выделено 5 новых небелковых аминокислот, ранее неописанных в литературе.

Методом активации эфиров получены (N-трет-бутилоксикарбонил-(S)-аланил-глицил-(S)-β-[4-аллил-3-изобутил-5-тиоксо-1,2,4-триазол-1-ил]-α-аланин(a) и N-трет-бутилоксикарбонилглицил-(S)-пропаргилглицин (b) пептиды.

Благодаря результатам, полученным с помощью компьютерного моделирования, отмеченные пептиды отобраны в качестве мишеней для синтеза. На базе данных аминокислот были смоделированы более 15 новых ди- и трипептидов. N-трет-бутилоксикарбонил-(S)-аланил-глицил-(S)-β-[4-аллил-3-изобутил-5-тиоксо-1,2,4-триазол-1-ил]-α-аланин и N-трет-бутилоксикарбонилглицил-(S)-пропаргилглицин получены при модификации метода активных эфиров со значительным увеличением химического выхода и оптической чистоты. Для подтверждения результатов компьютерного моделирования полученные соединения были отправлены на биологический скрининг (рук. к.х.н. А.Мкртчян).

Проведён качественный и количественный анализ белковых аминокислот, содержащихся в растительных экстрактах некоторых растений (расторопша, шиповник, ягода годжи, дереза, фенхель, клевер и т.д.).

Разработан новый хиральный ВЭЖХ метод. В зависимости от структуры исследуемого образца, некоторые параметры метода (состав подвижной фазы и pH, скорость потока, температура колонки и сорбент) были модифицированы, в результате чего стало возможным определение оптической чистоты более чем 25 производных новых синтезированных небелковых α-аминокислот, содержащих в боковом радикале алкиновые, фениловые и аллильные группы.

Для выделения меланина из культуральной жидкости (КЖ) и определения оптимальных параметров отделения сопутствующих примесей от меланина и разработки производственной технологии осуществлены следующие работы: центрифугированием осуществляли отделение биомассы и взвесей из КЖ, затем для очистки от остаточной биомассы и низкомолекулярных соединений фугат пропускали через мембранную установку колоночного типа с пропускающей способностью ниже 3000 Д.

Изучена зависимость процесса ультрафильтрации фугата от температуры, pH и степени концентрирования полученного пермеата. Показано, что в случае ультрафильтрации степень концентрирования пермеата можно довести до 2.8-3.0. Оптимальными параметрами процесса ультрафильтрации являются pH 4.0-6.0 и температура 50°C. В результате этого из раствора меланина удаляется около 80-85% низкомолекулярных соединений.

Полученный пермеат при температуре 55°C и остаточном давлении 0.1 атм подвергали вакуум-упариванию до получения вязкой массы (концентрация меланина – 140-170 г/л) и высушивали продувкой горячего воздуха (55-60°C). В результате получали тёмно-коричневую аморфную массу с металлическим блеском. Выход меланина из КЖ составил 82.7%. Для идентификации полученного меланина использовали характерные для меланинов качественные реакции и спектральные способы (ИК,ЭПР) (рук. к.х.н. А.Цатурян).

Изучены пробиотические свойства ранее генотипированных 12 штаммов молочнокислых бактерий (МКБ) бактерий. Показана выживаемость МКБ при разных значениях pH среды и под влиянием 0.2-0.8% концентраций желчи, которая составила 50-52%. Показана способность синтеза аргинина у отобранных штаммов МКБ в количестве 0.035 мг/мл и их антибиотиковая резистентность к цефтибутену, цефиксиму, цефтазидиму и азтреонаму (рук. К.Читчян, к.б.н. Ф.Тхруни).

Из образцов молока, взятых у рожениц 22-28 лет, путём посева на селективные среды выделены 12 кокковых (60%) и 8 палочковидных (40%) штаммов молочнокислых бактерий (МКБ). Оказалось, что во всех образцах материнского молока имеется 10^4 - 10^5 КОЕ/мл МКБ. Согласно результатам идентификации по Берджи, выделенные лактобациллы были разделены на 5 видов: *Lactobacillus casei*, *L.delbrueckii*, *L.fermentum*, *L.salivarius* и *L.reuteri*. Видовая принадлежность этих штаммов была подтверждена генотипированием при помощи RT-PCR. Выделенные лактококки были разделены по их специфическим идентификационным признакам на виды *Lactococcus lactis*, *L.cremoris*, *L.raffinolactis* и *Streptococcus thermophilus*.

Анализ полученных данных показывает, что соотношение лактококков и лактобацилл в грудном молоке армянских женщин составляло около 3:2 (рук. д.б.н. Г.Оганесян).

Изучены микробные консорциумы природных экологических ниш медно-молибденового месторождения Кашен (НКТ). Установлено, что неокисленные руды не содержат бактерий. Между тем, в пробах окисленной руды обнаружены мезофильные и термофильные железоокисляющие бактерии в количестве 10^3 и 10^2 кл/мл, соответственно. Количество сероокисляющих бактерий варьировало в пределах 10^1 - 10^2 кл/мл. Выявлено также значительное количество гетеротрофных бактерий.

Для изучения процесса микробиологического выщелачивания образцов Кашенской руды применялось два подхода: “top down” и “bottom up”. В первом случае выщелачивание осуществлялось с помощью наиболее активных штаммов бактерий и созданных на их основе ассоциаций. Во втором – использовали природный консорциум “Кашен” железоокисляющих бактерий, выделенных из окисленной руды.

Исследования показали, что при использовании культуры *At. ferrooxidans* 61 количество выщелоченного железа из окисленной и неокисленной руды увеличилось в 2.5-3 и 3.7-3.8 раза, соответственно. В случае с *S. thermosulfidooxidans* 69 количество выщелоченного железа возрастало в 3 и 4 раза. Использование ассоциации, полученной на основе *At. ferrooxidans* 61 и *L. ferriphilum* СС, позволяет, по сравнению с химическим процессом, увеличить выщелачивание железа из окисленной и неокисленной руды в 4-5 и 6 раз, соответственно.

Вместе с тем, использование природного консорциума железоокисляющих бактерий “Кашен” приводит к увеличению выщелоченного железа из соответствующих образцов руды в 13-15 и 7-8 раз.

Ассоциация, состоящая из *At.ferrooxidans* 61 и *L.ferriphilum* СС, примерно в 2 раза увеличивает выщелачивание меди из тестированных образцов руды. Наибольшую эффективность (3-5 раз) в извлечении меди из окисленной и неокисленной руды проявляет естественный консорциум “Кашен” железоокисляющих бактерий (рук. д.б.н. Н.Варданян).

Продолжено исследование синтеза 5-аминолевулиновой кислоты (5-АЛК) у культуры пурпурной несерной фотосинтезирующей бактерии *Rhodobacter capsulatus*. Поиск в GenBank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>) сходных последовательностей пурпурных несерных фотосинтезирующих бактерий с помощью megablast алгоритма показал, что сиквенс штамма *Rba. capsulatus* на 99% совпадает с секвенированным штаммом NR_113300.1 *Rba. azotoformans* JCM 9340 [Hiraishi *et al.* 1997].

Методом индуцированного химического мутагенеза получены стабильные мутанты штамма *Rba. azotoformans*. Изучено влияние различных концентраций малата в питательной среде на синтез 5-АЛК у мутанта E10 *Rba. azotoformans*. Установлено, что при исходной концентрации малата 2.7 г/л выход 5-АЛК является максимальным и составляет 242.8 мг/л. Оптимизированы концентрации глицина, сукцината, леулиновой кислоты и глютамата, обеспечивающие наилучший рост у продуцента и синтез 5-АЛК. Показано, что при концентрациях глицина – 40 ммоль/л, сукцината – 30 ммоль/л, леулиновой кислоты – 15 ммоль/л и глютамата – 4 г/л в среде синтез 5-АЛК достигает 385 мг/л. Оптимизированные условия культивирования применены при выращивании мутанта E10 *Rba. Azotoformans* в фотобиореакторе, где максимальный выход 5-АЛК составил 579 мг/л.

Изучены особенности вторичного каротиногенеза в вегетативных клетках микроводоросли *Haematococcus pluvialis* при различных условиях культивирования. Для индукции биосинтеза каротиноидных пигментов в монадных клетках *H.pluvialis* использовали разработанный нами метод, заключающийся в создании условий дефицита азота в питательной среде Тамия, повышенной концентрации NaCl (2 г/л) и отсутствии биогенных факторов. Показано, что штамм *H.pluvialis* обладает высокой чувствительностью к резкой смене условий культивирования. Перевод культур на стадию индуцированного вторичного каротиногенеза путём резкого изменения комплекса физико-химических параметров среды вызвал потерю подвижности, прекращение деления и частичное отмирание клеток (около 30%), а также интенсивное накопление в клетках сухих веществ и каротиноидов. Наиболее вероятной причиной смертности клеток является внесение в среду NaCl, резкое изменение освещённости (от 4000 до 1000 люкс) и температура 22°C.

В условиях дефицита питания клетки микроводоросли останавливались в росте, а их средний размер уменьшился почти в 1.5 раза. Уже через 7 дней после воздействия стресса культура изменилась в цвете от насыщенного зелёного на желтоватый, а через 3 недели приобрела буро-красную окраску. За этот период содержание суммарных каротиноидов из расчёта на 1 литр культуры увеличилось в 2 раза, по сравнению с контролем. Массовая доля суммарных каротиноидов в перерасчёте на сухой вес биомассы составила 803.9 мг/л при среднесуточном приросте 38.3 мг/л.

Методом газовой хроматографии изучен жирнокислотный состав липидов, продуцируемых *Neochloris oleoabundans* при стандартных лабораторных условиях культивирования в течение 60 дней.

Установлено, что в состав липидов микроводоросли в основном входят ненасыщенные жирные кислоты – 57.2 вес.% на сухой вес биомассы, при этом наибольшее количество из насыщенных жирных кислот составляет пальмитиновая кислота (19.4 вес.%), а из ненасыщенных – олеиновая кислота (20.3 вес.%). Одновременно установлено, что за 60 дней культивирования *N. oleoabundans* образовалось сухой биомассы водоросли 0.9 г/л⁻¹, а общее количество экстрагированных липидов – 11.3 вес.% (рук. к.в.н. В.Гогинян).

Выявлена различная степень устойчивости 10 штаммов клубеньковых азотфиксирующих бактерий люцерны и сои в составе биоудобрения “Ризомикс”, в жидких питательных средах, содержащих соли (NaCl, MgSO₄, NaHCO₃, NaCO₃) в концентрациях от 0.005 до 1.0M. Установлено, что бактерии (род *Sinorhizobium*) люцерны проявляют наибольшую галотолерантность. Между тем, испытанные концентрации NaHCO₃ и NaCO₃ оказывают наиболее подавляющее действие на развитие штаммов сои из рода *Bradyrhizobium*.

Пополнена коллекция культур азотфиксирующих бактерий несколькими штаммами *Mesorhizobium ciceri*, выделенных из клубеньков растения нут (*Cicerarietinum* L.), произрастающего в неблагоприятных условиях засоленных почв долины р. Аракс (д. Ранчпар). Выполнена сравнительная характеристика ботанических особенностей растения, исходя из условий окружающей среды обитания.

Продолжены работы по хранению и поддержанию коллекции культур клубеньковых азотфиксирующих бактерий, выделенных из различных районов Армении и Арцаха, всего 380 штаммов (рук. к.б.н. В.Акопян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Разработка способа комплексной переработки растительного сырья для получения экологически чистой пищевой продукции, кормовых добавок и галеновых препаратов” (рук. д.х.н. С.Дадаян) исследованы малоотходные технологические схемы комплексной переработки растительного сырья с возможным созданием новых приёмов, максимально сохраняющих лечебные свойства продуктов. Выполнена сравнительная характеристика ареалов распространения редких лекарственных растений Армении и Арцаха с оценкой их товарно-сырьевой базы. Проведён сбор и подготовка необходимых образцов лекарственных растений к анализам.

В рамках темы “Исследование систематики и таксономической принадлежности культур пурпурных фотосинтезирующих бактерий” (рук. к.в.н. В.Гогинян) на основании анализа генов р-РНК проводятся видовая идентификация и верификация таксономического статуса пурпурных фотосинтезирующих бактерий, выполняются сравнительный и филогенетический анализы объектов исследований с установлением их близкородственных связей, выявляются внутривидовые и межвидовые разнообразия штаммов и оцениваются возможные внутривидовые отличия на популяционном уровне.

В рамках темы “Синтез энантимерно обогащённых аминокислот, содержащих замещённые 1,2,3-триазольные группы в боковой цепи с применением “Click” реакций” (рук. ак. А.Сагиян) разрабатываются методы синтеза α-небелковых аминокислот с различными радикалами в боковой группе. Планируется получить синтоны аминокислот, содержащих ацетиленовую связь, и исследовать терминальную связь в “Click” реакциях с различными азидами. Будет проведён синтез и исследование абсолютной конфигурации новых аналогов оптически чистых производных аланина и (S)-α-метил-β-(2-бромфенил)-α-аланина с содержанием 1,2,3-триазольных колец и их биологический скрининг.

В рамках темы “Получение штамма продуцента α -амилазы и характеристика рекомбинантного фермента на основе гена α -амилазы *Bacillus amyloliquifaciens*” (рук. к.б.н. А.Палоян) изучена субстратная специфичность α -амилазы штамма *B.amyloliquefaciens* MDC1974. Показано, что фермент гидролизует сырой крахмал, что делает процесс гидролиза крахмала более эффективным за счёт снижения расходов желатинизации и разжижения. Осуществлено клонирование гена, кодирующего α -амилазу, и определена нуклеотидная последовательность клонированного гена. Проведены исследования, направленные на выбор условий индукции гена, кодирующего α -амилазу, и получение рекомбинантного фермента.

В рамках темы “Изучение особенностей вторичного каротиногенеза у зелёных микроводорослей” (рук. к.х.н. А.Цатурян) продолжено исследование синтеза вторичных каротиноидов у одноклеточных зелёных микроводорослей видов *Acutodesmus obliquus*, *Chlorella emersonii*, *Dunaliella sp.* и *Haematococcus sp.* Установлены влияние биогенных факторов и динамика изменений физиолого-биохимических показателей состояния клеток микроводорослей в условиях воздействия экспериментального стресса. Методами ГХ, ВЭЖХ и спектрофотометрии определены качественные и количественные составы синтезированных каротиноидных пигментов. Молекулярно-генетическими методами исследований уточнена таксономическая принадлежность изученных культур.

В рамках темы “Направленная модификация рекомбинантной D-гидантоиназы *Geobacillus stearothermophilus* с целью улучшения каталитических характеристик фермента” (рук. к.б.н. О.Аганянц) с применением сайт-направленного мутагенеза в гене, кодирующем гидантоиназу *G.stearothermophilus*, создана серия мутантных гидантоиназ, которая посредством биотрансформации позволяет получать D-карбамоилы ценных оптически чистых аминокислот.

В рамках темы “Применение гипертермофильной карбамоилазы в энзиматическом гидролизе N-карбамоил-D-аминокислот” (рук. к.б.н. А.Овсебян) в результате анализа на основе последовательностей метагеномных баз выделены 10 кандидатов карбамоилаз. Проведено молекулярное клонирование генов, кодирующих эти карбамоилазы. Для дальнейшего изучения ферментов проведена их очистка на колонках Ni-NTA.

В рамках темы “Проектирование и конструирование каталитических систем асимметрического синтеза на основе электростатических и водородных связей полиионами низкомолекулярного веса” (рук. ак. А.Сагиян) получены исходные сульфосалициловые альдегиды, содержащие в 3-м положении 3-ОСН₃ и t-Bu радикалы, на основании которых получены основания Шиффа. Указанные основания Шиффа в дальнейшем будут использованы при получении хиральных катализаторов.

В рамках темы “Получение и применение биопрепаратов на основе *Bacillus thuringiensis* с целью стимуляции роста растений и защиты от вредных насекомых” (рук. к.б.н. А.Овсебян) разработана новая технология выделения и очистки водорастворимого бактериального меланина, в результате чего выход препарата увеличился почти на 22%. Показано биостимулирующее действие бактериального меланина на зерновые и кормовые культуры, имеющие большое значение для нужд сельского хозяйства Армении.

В рамках темы “Влияние засоленности на азотфиксирующую микрофлору земель Армении и Беларуси: получение новых штаммов для переработки засоленных земель” (рук. к.б.н. С.Келешян) продолжены работы по изучению биоразнообразия азотфиксирующих бактерий засоленных земель Арагатского и Армавирского районов РА. Получен ряд грам-отрицательных бактерий, предположительно азотфиксирующих. Изучены их морфологические, физиологические и биохимические особенности. Определена азотфиксирующая активность и отобраны наиболее перспективные культуры. Изучен рост штаммов при различных концентрациях NaCl и значениях pH, установлен температурный диапазон их выживаемости. Выявлена чувствительность штаммов к различным концентрациям антибиотиков аминогликозидной и бета-лактамной групп. Молекулярно-генетическими методами исследований выполнена идентификация 10 наиболее активных штаммов бактерий.

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ГИДРОПОНИКИ им. Г.ДАВТЯНА

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

Изучение оптимизации среды выращивания душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) показало, что наиболее высокую урожайность обеспечила смесь гравий+вулканический красный шлак (1:1), которая превышала вулканический красный шлак в 1.3, гравий – 1.4, а почву – 4.3 раза. В водоструйной гидропонической системе наиболее высокую урожайность обеспечивал сплошной вариант, который превышал бороздовый и цилиндрический варианты в 1.3 и 3.4 раза, соответственно. Выяснено, что по содержанию эфирного масла растения, выращенные в смеси гравий + вулканический красный шлак, в 1.3 раза превосходили растения вулканического шлака, в 2.5 раза – растения гравия и 1.7 раза – растения почвы. В водоструйной гидропонической системе высокое содержание эфирного масла наблюдалось в сплошном варианте.

Из исследований, проведенных в органической гидропонике, выяснено, что из примененных органических удобрений для салата (*Lactuca sativa* L.) наиболее эффективным вариантом оказался: 4 навоз(н)+1биогумус(б), при котором растительное сырье по свежему весу в 4.3 раза превысило почвенную культуру и примерно в 1.7 раза – классическую гидропонику, однако, все три варианта не отличались друг от друга по содержанию витамина С и β-каротина. Максимальный урожай кале (*Brassica oleracea* var. *Sabellica* L.) обеспечил вариант 4н+4б, где по свежему весу растительное сырье в 3.6 раза превышало почвенную культуру, но уступало классической гидропонике в 2.8 раза. Здесь, с точки зрения содержания β-каротина, не наблюдалось значительной разницы, но растения по содержанию витамина С превысили контрольные варианты примерно 1.3 раза.

В гидропонической системе NFT изучено влияние минерального и органо-минерального питательного раствора на урожайность и качественные показатели плодов индетерминантного томата (*Solanum lycopersicum* L.). Выяснено, что с точки зрения урожайности существенной разницы не наблюдалось, но содержание моносахаридов в плодах, получивших органо-минеральное питание, превысило остальные примерно на 15 %.

Во время вегетации большое количество растительной массы кудрявой капусты наблюдалось в гидропоническом варианте в июле, однако максимальное накопление флавоноидов (в 1.1-1.3 раза), экстрактивных веществ (в 1.1-1.2 раза) было зарегистрировано в сентябре-октябре. Между тем, высокое содержание и выход витамина С (в 1.6-2.9 и 2.0-3.6 раза) и β-каротина (в 1.2-2.3 и 2.1-2.7 раза) были зарегистрированы в июне.

Во время вегетации, при весеннем и осеннем посевах, для высокого урожая китайской капусты (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*) и в гидропонической, и в почвенной культуре благоприятные условия обеспечила густота посадки 30 растений/м². Выход полученного свежего растительного сырья превысил другие варианты: при весеннем посеве – в 1.1-1.5, при осеннем посеве – в 1.1-1.8 раза. Одновременно, при осеннем посеве, вне зависимости от густоты посадки, растения отличались высокой урожайностью (в 1.4-3.2 раза).

В гидропонике для высокой урожайности (в 1.3-2.1 раза) мизуны (*Brassica juncea* var. *jaropica*) благоприятные условия обеспечивались при плотности посадки 90 растений/м². Одновременно растительное сырье, полученное при условиях с разной плотностью посадки (100, 90, 80, 70 растений/м²), в 1.1-2.3 раза превосходило почвенную культуру. По содержанию витамина С в листьях значительные различия в гидропонических и почвенных растениях не были зарегистрированы, в то время как накопление Са до 50 % было выше в гидропонических растениях.

Для изучения возрастных изменений в листьях растений кале и калезии на уровне РНК была выделена РНК из молодых и зрелых листьев. Принимая в основу тот факт, что большое количество Са в листьях способствует замедлению старения, в тех же листьях было определено количество последнего. Выяснено, что с возрастом в почвенном и в гидропоническом вариантах в листьях кале наблюдалось значительное увеличение количества Са. Между тем, в почвенном варианте калезии его количество значительно уменьшилось.

Выращенная из *in vitro* микрорастений розовая герань (*Pelargonium roseum* Willd.) в условиях открытой гидропоники по содержанию эфирного масла превосходила почвенные растения в 1.5 раза. В результате биохимических анализов растительного сырья гинкго билобы (*Ginkgo biloba* L.) выяснилось, что осенние жёлтые листья по содержанию рутина, нарциссина, никотифлорина, гинкгетина, изогинкгетина и суммы флавоноидов в 1.2, 1.2, 1.3, 1.3, 1.3 и 1.2 раза превосходили зелёные листья, соответственно. Высоким содержанием экстрактивных веществ в 1.2 раза выделялись зелёные листья.

При применении разных доз германиума в гидропоническом питательном растворе (0.01, 0.05 и 1.0 мг/м³) в ягодах и листьях дерёзы максимальное содержание этого элемента (0.56-0.70 мкг/100г сухое вещество) наблюдалось при использовании дозы 0.05 мг/м³.

В беспочвенной культуре изучался рост саженцев некоторых древесно-кустарников (можжевельник казацкий (*Juniperus Sabina* L.), кипариса вечнозелёного (*Cupressus sempervirens* L.) и самшита (*Buxus* L.)). Выяснено, что в условиях открытой гидропоники двухлетние растения можжевельника и кипариса имели среднюю высоту – 98 и 82.8 см и средний диаметр ствола 14.2 и 10.0 мм, соответственно (рук. чл.-к. С.Майрапетян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

Из вечнозелённых, хвойных и лиственных деревьев испытаны виргинский и многоплодный можжевельники и восточный платан.

В условиях открытой гидропоники в конце вегетации однолетние сеянцы можжевельника и платана имели высоту 33.8-102 см и диаметр ствола 3.4-10.6 мм, соответственно.

Весной 2019 г. полученные сеянцы можжевельника и платана будут пересажены в гидропоническую экспериментальную станцию и в открытую гидропонику лесной зоны Дилижана для продолжения последующих экспериментов. По 300 черенков виргинского и многоплодного можжевельников были поставлены на укоренение, также проведён осенний посев их семян (рук. к.б.н. Х.Майрапетян).

Все испытанные субстраты (гравий, вулканический шлак, вулканический шлак + гравий) обеспечили благоприятные условия для высокой урожайности однолетней полыни (*Artemisia annua* L.). Гидропонические растения по сухому весу лекарственного сырья превосходили почвенный контроль во время бутонизации в 3.3-4.0 раза, а в фазе цветения – в 2.4-3.3 раза. Хотя высоким содержанием эфирного масла (в 1.7-2.3 раза) выделялись почвенные растения, но, благодаря высокой урожайности, гидропонические растения обеспечили в 1.1-1.6 раза высокий выход эфирного масла (рук. Т.Гаспарян).

ИНСТИТУТ МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Исследования белков лектинового пути комплемента при ишемическом инсульте показали, что полиморфизмы rs11003125 и rs12780112 и носительство минорных аллелей гена *MBL2*, а также полиморфизм rs2989727 и носительство rs10120023 минорного аллеля гена *FCN1* влияют на уровни соответственно MBL и фиколина М в плазме крови больных, что свидетельствует о вовлечённости лектинового пути комплемента в патогенезе заболевания (рук. к.б.н. А.Аракелян).

Показано, что при хронической лимфоцитарной лейкемии экспрессия маркеров CD5 и CD19 на неопластических клонах позитивно коррелирует с наличием мутаций в генах *IGVH*, на основе чего разработана новая прогностическая классификация течения хронической лимфоцитарной лейкемии. Показано также, что при хронической лимфоцитарной лейкемии длительное применение препарата Ibrutinib (ингибитор тирозинкиназы Брутона) является более эффективным терапевтическим подходом (рук. к.б.н. Г.Манукян).

Исследование репарационных механизмов при двунитевых разрывах ДНК в моноклеарных клетках периферической крови больных острой миелоидной лейкемией показало, что ингибирование активности белка MRE11 повышает чувствительность

опухолевых клеток по отношению к химиотерапии, что позволит использовать более низкие дозы лекарственных средств и может привести к понижению уровня побочных эффектов (рук. к.б.н. Н.Бабаян).

В геномах 44-х клинических штаммов сальмонелл, циркулирующих в Армении, обнаружено 1-5 профагов 9-и различных типов. У 70% исследованных штаммов в профагах выявлены 1-14 генов вирулентности сальмонелл (рук. к.б.н. А.Седракян).

На основе результатов полногеномного секвенирования митохондриальной ДНК выяснена структура матрилинейного генофонда в территориальных группах Муша и западной Армении. Западноармянские выборки существенно отличаются от таковых, представляющих центральную и восточную области Армянского нагорья (рук. д.б.н. Л.Епископосян).

С использованием модели аллоксанового диабета показано, что применение экстракта растений снижает содержание сахара в крови, а также нормализует содержание фосфолипидов и перекисей в печеночной ткани крыс (рук. к.б.н. Л.Овсебян).

Исследования радиомодифицирующего влияния креатина свидетельствуют о значительной протекторной роли креатина в отношении выживаемости крыс, популяционного состава клеток периферической крови и гепатоцитов, а также креатин-креатинкиназной системы мозга (рук. чл.-к. Ж.Акопян).

Получены варианты зелёного флуоресцентного протеина Kv2.1 и Kv2.2 каналов и их соответствующих Zn^{2+} мутантов. Показано, что ионный хелат ТПЭН является блокатором открытых калиевых каналов. Методом патч-кламп показано, что изменения в инактивации закрытого состояния каналов Kv2 зависят от наличия пока неизвестных цитоплазматических факторов. Внутриклеточные ионы Zn^{2+} влияют на экспрессию и свойства каналов Kv2.1 и Kv2.2 (рук. к.б.н. В.Варданян).

Описана новая нозологическая форма африканской чумы свиней, которая характеризуется более длительным течением заболевания, пониженной интенсивностью геморрагии и других клинических синдромов. Разработан тест для быстрого выявления скоплений вирусных ДНК в цитоплазме заражённых клеток на основе окрашивания метил-зелёный-У пиронином (рук. д.б.н. З.Каралян).

С использованием методов молекулярного докинга выявлено, что гинестеин обладает большей аффинностью к АТФ-связывающему домену топоизомеразы-2 вируса африканской чумы свиней (ВАЧС) по сравнению с АТФ, что свидетельствует о том, что данный фермент является потенциальной мишенью для разработки противовирусной терапии (рук. к.б.н. О.Закарян).

Проведены *in silico* эксперименты по изучению третичной структуры ДНК-топоизомеразы-II и влиянию флавоноидов на неё для выяснения их противовирусной активности против ВАЧС. Из более чем 35000 соединений были отобраны 32 наилучших для тестирования их противовирусной активности (рук. д.б.н. К.Назарян).

Реализована молекулярная идентификация и детальная характеристика генетических ресурсов национальной коллекции винограда РА с использованием 9 основных и 16 дополнительных микросателлитных маркеров. В результате проведённых исследований в Национальной коллекции винограда РА были выявлены многочисленные синонимы, омонимы, а также уникальные генотипы (рук. к.б.н. К.Маргарян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

Анализ транскриптома мононуклеарных клеток крови при сепсисе показал, что тяжесть и течение заболевания связаны с подавлением Т-клеточного ответа, снижением экспрессии HLA и рецепторов хемокинов, а также вирусным и бактериальным ответом и экспрессией генных сигнатур тромбоцитов и эритроцитов. На основании полученных данных были предложены новые молекулярные подтипы заболевания, которые отличаются по степени тяжести течения и прогноза заболевания (рук. к.б.н. А.Аракелян).

Показано, что в *in vitro* (экспериментальные животные) и *in vivo* (клеточные линии) исследованиях экстракт водорастворимых белков, полученных из белковой железы виноградной улитки (*Helix Pomatia*), эффективно препятствует генерации окислительного стресса, тем самым демонстрируя мощные антиоксидантные свойства, а также обладает

защитным действием против окислительного стресса, ассоциированного процессами старения. Данное средство может быть рекомендовано для применения в медицине и косметологии (рук. к.б.н. Г.Цаканова).

При сублетальных и летальных радиационных дозах ингибция белка APEX1 может ослабить репарационный потенциал опухолевых клеток, одновременно не влияя на репарационные системы в нормальных клетках. Данный белок может рассматриваться в качестве мишени для синтетической летальности (рук. к.б.н. Н.Бабаян).

Изучение противовирусной активности шести различных производных апигенина на ВАЧС показало, что только генкванин подавляет размножение вируса в клетках Vero как на ранних, так и на поздних стадиях инфекции. Под воздействием генкванина в вирусных фабриках снижается количество вирусного ДНК, а также подавляется синтез вирусных белков ранней и поздней стадий (рук. к.б.н. О.Закарян).

Выполнен эпидемиологический анализ заболеваемости сальмонеллёзом в разных районах Армении в 2011-2017 гг. и создана обобщающая база данных случаев сальмонеллёза. На основе комплексного анализа эпидемиологических, молекулярно-генетических и иммунологических данных разработана молекулярно-эпидемиологическая карта, что будет способствовать выбору оптимальной стратегии для профилактики и лечения сальмонеллёза (рук. к.б.н. Ж.Кцоян).

У больных антифосфолипидным синдромом показано влияние анти-домен (D) 1 β 2GPI на прокоагуляторную активность моноцитов и цитотоксичность натуральных киллеров и CD8⁺ клеток. Полученные результаты подтверждают важную роль эпитопа D1 в развитии тромбозов и акушерских осложнений при антифосфолипидном синдроме (рук. к.б.н. Г.Манукян).

ИНСТИТУТ ФИЗИОЛОГИИ им. Л.ОРБЕЛИ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Проведены эксперименты на препарате перфузируемого мозга лягушки методом внутриклеточного отведения активности нейронов МРФ при раздражении передней ветви вестибулярного нерва. Исследованы реакции ретикуло-спинальных нейронов, проецирующихся к шейному и поясничному отделам спинного мозга на стимуляцию аурикулярной области коры мозжечка. Показано, что только часть ретикулярных нейронов, тормозящих стимуляцию аурикулярной области коры мозжечка, направляют свои аксоны к шейному и поясничному отделам спинного мозга (рук. чл.-к. Л.Манвелян).

На ротеноновой модели болезни Паркинсона у крыс методом экстраклеточной регистрации показано, что куркумин оказывает регуляторный эффект на изменение биоэлектрической активности нейронов в цепи гипокамп-субстанция нигра. Внутривентрикулярное введение куркумина значительно снижает ротенон-индуцированную нейротоксичность и гибель нейронов гиппокампа и субстанции нигра. После лечения куркумином в поражённой ротеноном группе крыс было обнаружено восстановление моторных реакций на вертикальные стойки и другие поведенческие расстройства (рук. д.б.н. В.Саркисян).

Исследования синаптических механизмов развития хронической боли в 7 антиноцицептивных центрах мозга при болезни Паркинсона (БП) выявили полное исчезновение депрессорных реакций и чрезмерное повышение возбудительных, т.е. выраженную нейродегенерацию. Изучение синаптических процессов в паллидо-нигральной проекции выявило подавление депрессорных и повышение возбудительных, нормализуемое протекцией *Vipera Raddei* (VR). Исследования кортико-нигральных проекций к компактной и ретикулярной частям чёрной субстанции (SNc, SNr) на модели БП выявили большую подверженность SNc нейродегенерации по ранимости депрессорных и выраженности возбудительных процессов (рук. д.б.н. Дж.Саркисян).

Выявлены вегетативные показатели изменённой функции сердечно-сосудистой системы при диабете и стрессе и адаптогенные эффекты препарата “Диабефит”, а также его

окислительно-восстановительные свойства. Терапевтическая эффективность “Диабефита” была оценена с целью обоснования перспектив разработки многомишенного растительного лекарственного препарата (рук. д.б.н. В.Чавушян-Папян).

При алкоголизации в изучаемых областях мозга выявлено морфологическое доказательство расстройств, присущих неспецифическим нейрональным поражениям. При последующем введении таурина выявлено положительное нейропротекторное действие данной аминокислоты на нейроны различных областей мозга крыс (рук. д.м.н. Т.Гевондян).

Разработано новое поколение аппаратуры, позволяющей осуществлять дистанционную оценку интегративного состояния организма. Выявлено существенное отличие в значениях электрокардиологических показателей организма для обычных и особо одарённых детей при умственной нагрузке. Показана возможность использования аппаратного комплекса “Биоскоп” для выявления оптимальной дозы ламала и топирамата с целью купирования эпилептиформной активности организма крыс (рук. д.б.н. Р.Саркисян).

Выявлены различия в показателях спонтанных потенциалов действия мочеточников в норме. Изоляция от мочевого пузыря мочеточника с более высокими значениями параметров потенциалов действия в норме (левый мочеточник) не оказывает воздействия на активность его мышечных слоёв, вместе с тем последующая изоляция от второго (правый) мочеточника приводит к определённой модуляции вышеотмеченных показателей активности (рук. д.б.н. К.Казарян).

На основе использования SFCO-сенсоров нового поколения проведены предварительные исследования возможности бесконтактной оценки динамики функционального состояния человека (рук. к.б.н. А.Хачунц).

В результате иммунизации кроликов и овец было получено противоядие от яда змеи *Macrovipera lebetina obtusa*. Для оценки эффективности полученной сыворотки с помощью различных экспериментальных *in vivo* и *in vitro* подходов проведено несколько типов тестирования (рук. д.б.н. Н.Айвазян).

В результате исследований, проведённых совместно с лабораторией компенсации функций ЦНС, при интрацеребральном введении яда гюрзы в область базальных ганглиев определена оптимальная доза яда для моделирования геморрагического инсульта у крыс. Предварительные исследования с гистологическими красителями показали, что сублетальные дозы яда гюрзы приводят к повышению проницаемости ГЭБ (рук. к.б.н. А.Восканян).

Положено начало созданию коллекции мезенхимальных стволовых клеток, выделенных из подкожного жира (AdMSC), с употреблением воспроизводимых стандартизированных методов. Продолжено выделение AdMSC и обогащение существующей коллекции мезенхимальных клеток и их характеризирование, а также дифференциация AdMSC в клетки кожи, нейроны и гепатоциты (рук. к.б.н. З.Карабекян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Овечья сыворотка против яда *Macrovipera lebetina obtusa*” в результате иммунизации овец получен прототип противоядия от яда змеи *Macrovipera lebetina obtusa*. Для оценки эффективности полученной сыворотки с помощью различных экспериментальных подходов *in vivo* и *in vitro* проведено несколько типов тестирования (рук. д.б.н. Н.Айвазян).

В рамках темы “Искусственная кожа, полученная из естественных ресурсов” проводятся работы по приобретению соответствующих материалов и оборудования согласно заранее представленному графику (рук. к.б.н. З.Карабекян).

ИНСТИТУТ БИОХИМИИ им. Г.БУНЯТЯНА

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Разработан дифференциальный метод определения *B. anthracis*, благодаря которому эту бактерию можно отличить от родственных бактерий. Метод можно применять при исследовании противовоспалительного влияния галармина Gx-NH₂ (рук. д.б.н. С.Чаилян).

Исследовано влияние галармина на фибринолитическую активность плазмы крови крыс. Для оценки внутреннего и внешнего механизмов деградации фибринового сгустка были использованы методы спонтанного эуглобулинового и Хагеман (FXIIa)-калликреин – зависимого фибринолиза. Полученные данные свидетельствуют о том, что галармин подавляет фибринолитическую активность плазмы крови в зависимости от дозы, продлевая время фибринолиза на 20-65%. Предполагается, что галармин, наряду с другими антифибринолитическими соединениями, может использоваться при лечении кровотечений различных этиологий (рук. к.б.н. З.Паронян).

Завершается разработка универсального метода выделения, очистки и количественного определения изоформ нативного супрола из жидкой фазы и суммарной фракции терминальных и активных изоформ NADPH оксидазы (Nox1+Nox2) мембран клеточных тканей животных и растений. Показано, что изоформы супрола животного и растительного происхождения, имея NADPH в своём составе, являются кофакторами – активаторами изоформ Nox и стимуляторами иммунной системы (рук. к.б.н. Р.Симонян).

В системе мозг-кровь на крысиной модели биполярного расстройства, индуцированного инъекциями возрастающих доз дексамфетамина (AMPH), изучены: отложенные эффекты AMPH, спустя 1, 2 и 3 недели, и влияние реверсивного лечения композицией пробиотиков (*Lactobacillus rhamnosus* B-7701, *L. salivarius* ВКПМ В-6778, *L. plantarum* ЦМПМ В-2353, *L. acidophilus* ИНМИА 9602, *Bifidobacterium bifidum* ВКПМ АС-1666, и *Escherichia coli* М17) и/или стабилизатором настроения на вальпроатом натрия. Выявлены времязависимые сдвиги в поведенческой характеристике, кишечной микробиоте, цитогистологической картине регионов кортиколимбической системы мозга, префронтальном кортексе, полосатом теле, гипокампе, гипоталамусе и лейкоцитах и плазме крови. Выявлены также изменения процессов перекисного окисления липидов, уровня моноаминовых нейротрансмиттеров (дофамин, норадреналин и серотонин), а также активностей изоформ аргиназы и синтазы оксида азота (NOS), креатинкиназы и уровня их метаболитов в цитоплазме и митохондриях исследуемых тканей. Показано модулирующее влияние сочетания пробиотиков и вальпроата натрия и особенности их воздействия на всю картину биполярного расстройства, что открывает новые перспективы для их дальнейшего изучения в целях применения в адъювантной терапии биполярного расстройства (рук. к.б.н. Н.Алчуджян).

Находится в разработке методика получения внехромосомного генетического материала бактерий больных с аденокарциномой сигмовидной кишки. В частности, рассматриваются R-плазмиды *E.coli*, которые относятся к коинтегративным плазмидам и дают возможность штаммам *E. coli* образовывать и секретировать колицин (рук. к.б.н. А.Агабабова).

Оценка и регулирование активностей дипептидилпептидазы (DPP IV), аденозиндезаминазы (ADA), глутаминазы и ГАМК-трансаминазы в развитии воспалительных процессов являются перспективными для диагностики и лечения/профилактики различных заболеваний. Измерены и сравнены активности АДА в синовиальных жидкостях при ревматоидном и септическом артрите. Активность АДА, отношение низко- и высокомолекулярных изоформ, степень цитруллинированности представляют интерес с точки зрения диагностики и лечения артритов. Изучено влияние 15 соединений, синтезированных в ИТОХ, на активность АДА. Для 5 наиболее эффективных ингибирующих фермент *in vitro* соединений значения IC50 были в пределах 3.5-15.5 мкг/мл. Для наиболее эффективного соединения *ex vivo* (в синовиальной жидкости) значение IC50 оказалось равным 31.1 ± 1.2 мкг/мл, что позволяет рекомендовать это соединение для ингибирования АДА при патологиях, сопровождающихся повышением активности фермента (рук. к.б.н. А.Антонян).

Активность ADA2 в плазме крови детей 12-25 лет, больных диабетом 1 типа, достоверно в 1.8 раз выше, чем у здоровых. Получение антител к IgG человека, необходимых для очистки ADA2 и для выяснения механизма активации изофермента *in vitro*, находится на стадии выделения из крови иммунизированных кроликов (рук. к.б.н. Е.Саркисова).

Известно, что β-аланин и ГАМК участвуют в активированном антиоксидантами синтезе карнозина и гомокарнозина, эффективных в лечении диабета. На основании данных об антидиабетических свойствах ГАМК и его предшественников, глутамина и этаноламин-О-сульфата, возможные эффекты гомолога ГАМК, β-аланина были изучены при диабете,

вызванном стрептозотоцином. В головном мозге и поджелудочной железе крыс, получавших 1% бентонит, 250 мг/кг этаноламин-О-сульфата и 50 мг/кг β -аланина, наблюдалось заметное увеличение количества ГАМК и снижение глутамина. При этом значительного снижения гипергликемического эффекта стрептозотецина не наблюдали. Усвоение ГАМК в поджелудочной железе снижалось β -аланином (рук. д.б.н. Р.Камалян).

Продолжены исследования изменения активности партнёров и субстратов кальцинейрина в плазме и опухолевой ткани первичных онкологических больных. В частности, учитывая тесную взаимосвязь кальцинейрина с компонентами антиоксидантной системы, активно участвующими в патофизиологии рака, было изучено изменение активности основных антиоксидантов клеток – тиоредоксина и глутатиона в образцах крови и опухолевой ткани больных раком, не получивших предварительного лечения и находящихся на разных стадиях заболевания. Изучено влияние геморфина (LVV-H3) на антиоксидантный статус у стрептозотоцининдуцированных диабетических крыс. Показано, что геморфин восстанавливает активность антиоксидантной системы при патофизиологии диабета, снижая окислительный стресс, который способствует диабетическим осложнениям (рук. д.б.н. Н.Бархударян).

Исследовано влияние SkQ1 и галармина на активность Mg^{2+} -, Ca^{2+} -, HCO_3^- -зависимых АТФаз, пуриннуклеозидфосфорилазы в митохондриях, в митохондриальных мембранах и в растворимой фракции митохондрий мозга, печени и селезёнки белых крыс при коразол-индуцированных эпилептиформных припадках. Показано, что в разных возрастных группах экспериментальных животных (3-х и 6-месячных) профилактическая внутримышечная инъекция SkQ1 или галармина имеет протекторное влияние на сдвиги активностей АТФаз (рук. к.б.н. А.Маргарян).

В рамках проекта “Разработка и исследование новых носителей, обогащённых нейрогормональными и другими пептидами в *in vivo* и *in vitro* условиях” были просинтезированы 3 пептида: GX-NH₂, галармин и d-15 галармин, которые отличаются друг от друга структурным количеством аминокислот. Синтез соединений был проведён на основании методики твёрдофазного синтеза пептидов. Эффективность синтеза была проверена на основании полученных результатов ОФ-ВЭЖХ.

В целях защиты пептидов от протеолиза в кровяном русле, а также для продления времени циркуляции последних, пептиды были связаны с носителями: эритроцитами и “тенью эритроцитов” (рук. д.б.н. С.Чаилян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

Проведены предварительные эксперименты по разработке и исследованию новых носителей, обогащённых нейрогормональными и другими пептидами *in vivo* и *in vitro*. В роли носителей GX-NH₂ были использованы эритроциты. С целью определения степени гемолиза эритроцитов в концентрате красных кровяных клеток крыс были добавлены различные концентрации глютаральдегида. Исследована возможность связывания пептида GX-NH₂ с красными кровяными клетками посредством глютаральдегида (рук. д.б.н. С.Чаилян).

ОТДЕЛЕНИЕ ХИМИИ И НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Академик-секретарь академик Тавадян Левон Агасиевич

Учёный секретарь к.т.н. Гаспарян Лусине Альбертовна

В состав отделения входили институты химической физики им. А.Налбандяна, общей и неорганической химии им. М.Манвеляна, геологических наук, геофизики и инженерной сейсмологии им. А.Назарова, Научно-технологический центр органической и фармацевтической химии.

В составе отделения числятся 9 академиков, 6 членов-корреспондентов и 21 иностранный член НАН РА.

В отчётном году отделением было проведено 4 общих собрания.

На общем собрании отделения 31 января были обсуждены и утверждены годовые отчёты институтов по участию в международных конференциях, редакционных коллегий “Химического журнала Армении” и издания “Известия НАН РА. Науки о Земле”.

На общем собрании отделения 1 марта был заслушан и одобрен доклад заведующего лабораторией геодинамики и геологической опасности ИГН д.г.н. А.Авагяна “Бассейн оз. Севан в фокусе геологических опасностей в соответствии с современными результатами исследований”.

На годовом общем собрании 27 марта были заслушаны отчёты академика-секретаря отделения академика Л.Тавадяна и директоров институтов о научной и научно-организационной деятельности, а также доклады иностранных членов отделения о научных достижениях.

На общем собрании отделения 12 июня был заслушан и одобрен доклад к.х.н. А.Овакимян (НТЦ ОФХ) “Исследования в области комбинированных алицикло- и гетероцикло [с] пиридинов: химические и биологические свойства”.

В отчётном году было проведено 8 заседаний бюро отделения, на которых обсуждались: рабочий план отделения на 2018 г. и распределение мест аспирантуры; годовые отчёты отделения и институтов; отчёт о научной и научно-технической деятельности в рамках базового финансирования за 2018 г.

На заседаниях бюро отделения была обсуждена и одобрена кандидатура директора Института геологических наук д.г.н. Х.Меликсетяна как уполномоченного представителя института; были обсуждены и утверждены заявки на финансирование научных учреждений отделения по базовому финансированию по научной и научно-технологической деятельности; государственные целевые программы “Сохранение и развитие инфраструктуры” на 2019 г.; кандидатура директора Института геофизики и инженерной сейсмологии им. А.Назарова к.г.н. Дж.Карапетяна на должность члена редакционной коллегии журнала “Известия НАН РА. Науки о Земле”. Был обсуждён и представлен на рассмотрение Президиума вопрос о двух корпусах НТЦ ОФХ; кандидатура директора Института химической физики им. А.Налбандяна ак. Л.Тавадяна на должность научного руководителя института; вопрос хранения и обезвреживания резервного лака этинола в “Наирит” ЗАО; проекты о критериях оценки эффективности деятельности институтов отделения.

Научные сотрудники институтов отделения для выполнения научных исследований, а также участия в конференциях и симпозиумах были командированы (38 командировок) в Россию, Украину, Германию, США, Китай, Францию, Италию и др.

Отделением совместно с ИХФ были организованы: V Международная конференция “Современные проблемы химической физики”, посвящённая 75-летию НАН РА и 110-летию ак. А.Налбандяна с участием 130 учёных (45 иностранных учёных); совместно с ИГИС – Международная научная школа, посвящённая 110-летию ак. А.Назарова “Спустя 30 лет от Спитакского землетрясения”; конференция “Современные задачи геофизики, инженерной сейсмологии и сейсмостойкого строительства”, посвящённая 75-летию НАН РА, с участием

98 учёных (21 иностранных); совместно с ИГН – “30-летие Спитакского землетрясения, взгляд в будущее”, посвящённая 75-летию НАН РА, с участием 107 учёных (66 иностранных).

В отчётном году учреждениями отделения опубликовано 301 статья (158 – в зарубежных журналах), 84 тезиса и доклада (19 – в зарубежных изданиях), 7 монографий (2 – за рубежом) и получено 4 патента РА.

В институтах отделения были защищены 5 кандидатских и 4 докторские диссертации.

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

ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

им. А.НАЛБАНДЯНА

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Определены антипероксирадикальные ёмкости флавоноидов – рутина, кверцетина, нарингина и морины в бинарных системах. Показано, что смеси О-глюкозированных флавоноидов – рутина и нарингина с тролоксом или с аскорбиновой кислотой показывают синергический эффект антипероксирадикальной ёмкости, а смеси неглюкозированных флавоноидов – кверцетина и морины, проявляют антагонистический эффект. Предложены кинетические модели неаддитивных эффектов исследуемых антиоксидантов, установлена зависимость от структуры антиоксиданта.

Выявлено влияние электронодонорного растворителя диметилсульфоксида (ДМСО) на величину антирадикальной ёмкости флавоноидов (рутина, кверцетина, морины, нарингина) по отношению к радикалу ДФПГ. При добавлении ДМСО в реакционную смесь в соотношении ДМСО:этанол (v/v) 1:1 величина антирадикальной ёмкости уменьшается. Данный факт обусловлен образованием прочной межмолекулярной водородной связи между атомами Н фенольных ОН групп с ДМСО, приводящей к блокированию антирадикальных групп. Наблюдаемое различное влияние ДМСО на антирадикальную ёмкость флавоноидов объяснено их структурными особенностями.

На примере задачи трёх тел показано, что в классической механике существует скрытое, являющееся причиной возникновения хаоса в динамических системах так называемое внутреннее время, относительно которого уравнения необратимы.

В стадии разработки находится основанный на методе Рунге-Кутты симплексный алгоритм, позволяющий создать программный пакет для всеобъемлющего численного моделирования элементарных атомо-молекулярных процессов (рук. ак. Л.Тавадян).

Методом микроволнового нагрева синтезированы нанопорошки карбидов и боридов переходных металлов (Mo, Re, W, Mn), а также карбида бора (B_4C). Синтезированный карбид молибдена проявил высокую каталитическую активность в реакции гидрирования соединений, имеющих двойные связи.

Методом микроволнового нагрева синтезированы нанопорошки карбидов и боридов переходных металлов (Mo, Re, W, Mn), а также карбида бора (B_4C). Изучены параметры полученных соединений. В частности, полученный карбид бора после спекания имел значение микротвёрдости выше 34 GPa по Викерсу.

Показано, что продукты, полученные в процессе углекислотной конверсии метана на нанопорошках Ni-Co, синтезированных плазмомеханохимическим методом, не претерпевают дальнейших превращений на катализаторе, изготовленном механическим нанесением нанопорошков Co и Fe на $\gamma-Al_2O_3$. Изучением влияния этилена на реакцию крекинга пропана показано, что в отсутствие кислорода добавки этилена незначительно увеличивают содержание пропилена в продуктах реакции (рук. д.х.н. С.Арсентьев).

Проанализированы экспериментальные кинетические данные образования продуктов C_2H_4 и $C_2H_5O_2H$ при участии радикала C_2H_5 в реакции низкотемпературного окисления пропилового альдегида в реакторах с различной природой поверхности (обработанные H_3BO_3 и KCl). Основываясь на факты, что в реакторе, обработанном H_3BO_3 , обнаруживается

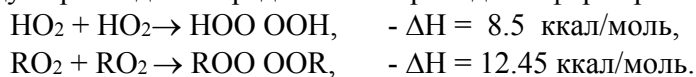
только C_2H_4 , а в случае обработки $KCl - C_2H_5O_2N$, и учитывая, что разветвление протекает из-за гетерогенного радикального распада пероксипропионовой кислоты ($C_2H_5CO_3H$), сделан вывод, что вышеуказанные продукты могут образоваться также на поверхности реактора.

Осаждением WO_3 на TiO_2 и SiO_2 получены фотокатализаторы SiO_2/WO_3 и TiO_2/WO_3 , которые охарактеризованы рентгенофазовым (XRD), электронномикроскопическим (SEM) анализами, а также определены величины удельной поверхности (БЕТ-анализ). Изучены и сопоставлены фотокаталитические активности указанных катализаторов в процессе окислительной деструкции органического загрязнителя (красителя метиленового синего) в водной среде. Выявлено, что в присутствии SiO_2/WO_3 происходит лишь адсорбция красителя, а TiO_2/WO_3 проявляет высокую каталитическую активность.

Используя возможности вычислительного комплекса ChemBio 12.0 и компьютерной программы Gaussian 09W, смоделировано влияние возбуждённых молекул формальдегида на процесс самораспада радикала CH_3CO_3 – носителя цепи в реакции низкотемпературного окисления ацетальдегида. Модель основана на том, что при столкновении указанных частиц происходит резонансное поглощение энергии и перераспределение внутренней энергии радикала, что позволило вычислить вероятность активации радикала, образования переходного состояния и рассчитать константы скорости отдельных стадий (рук. к.х.н. А. Арутюнян).

Выявлено, что процесс восстановления элементарной серы из оксида серы (IV) под воздействием водорода протекает по цепному механизму с участием ряда элементарных реакций. Кинетическими исследованиями показано, что в статических условиях в температурном интервале 350-450°C и при различных давлениях реагирующей смеси реакция начинается и заканчивается во временном интервале 15-25 мин. Предложен механизм реакции с участием свободных радикалов и атомов. Показано, что в этом процессе возможные гомогенные реакции инициирования протекают очень трудно и в реальных экспериментальных условиях эта стадия имеет гетерогенный характер, в результате чего реакция протекает медленно.

Квантово-химическими исследованиями наиболее значимых элементарных реакций, приводящих к образованию целевых продуктов при окислении углеводородов, показано, что взаимодействие между пероксидными радикалами приводит к формированию слабых связей:



Изучены некоторые характеристики: число вспышек холодного пламени, их временное разделение и интенсивность, различающие холодные пламена ряда углеводородов (гексан, циклогексан, пропан) (рук. ак. А.Манташян).

Динамика микроструктурных превращений в ходе восстановления NiO метаном в изотермических условиях изучена методом сканирующей электронной микроскопии. Выявлено, что в индукционном периоде на поверхности монокристаллов NiO формируются первичные зародыши никеля сферической формы размером до 10-15 нм, которые затем растут и распространяются как на поверхности, так и вглубь кристалла. В результате образуется микропористая зона восстановленного никеля, которая не препятствует транспорту метана к межфазной границе Ni/NiO и способствует ускорению процесса. Согласно результатам хроматографического анализа газообразных реагентов, при низких давлениях метана ($P \approx 10$ торр) в роли основного восстановителя выступает углерод, а при более высоких давлениях ($P \geq 100$ торр) в процессе восстановления участвует также водород.

Полученный совместным восстановлением оксидов WO_3 и NiO в режиме горения композиционный нанопорошок $W-Ni$ (со средним размером частиц 50 нм) компактировался методом искрового-плазменного спекания (spark plasma sintering – SPS). Относительная плотность полученных компактных образцов (представляют собой тугоплавкие, коррозионностойкие, совмещающие уникальные магнитные и электрические свойства сплавы) составляла 95%, а микротвёрдость по Викерсу 5.8 ± 0.6 GPa. Кинетика и механизм отдельного и совместного восстановления указанных оксидов комбинированным восстановителем $Mg+C$ изучена в неизотермических условиях при высоких скоростях нагрева

($V_n=50\div 2600$ °/мин). Применяя известный из неізотермической кинетики метод Киссинджера, определены эффективные значения энергии активации изученных реакций.

Для переработки отходов меди, образующихся при производстве медных проволок (в основном Cu_2O , загрязнённый смазочными материалами) в режиме горения и получения порошка меди, нитрат аммония использовался в качестве реагента, содействующего процессу горения. На основе результатов проведённого термодинамического анализа построена диаграмма горения смесей, в которой были выделены области горения и получения порошка чистой меди. В выбранных оптимальных условиях в производственном реакторе СВС получено 10 кг медного порошка, чистота которого превысила 99% (кислород <0,5%, углерод <0,25%) (рук. чл.-к. С.Харатян).

В гидридном цикле синтезированы титановые деформируемые сплавы Ti-6Al-4V; Ti-6Al-7Nb и Ti-3Al-2.5V, которые находят широкое применение в различных областях современной техники, изучены механизмы их формирования. В качестве исходных реагентов использовались смеси порошков гидридов титана (TiH_2), ванадия (VH), ниобия (NbH) и алюминия. Рентгенофазовым анализом определялись фазовый состав, строение и параметры кристаллической структуры полученных сплавов. Методом гидростатического взвешивания определялась плотность образцов.

Сплав Ti-3Al-2.5V широко используется в гидравлических системах двигателей самолетов, для изготовления коррозионностойких труб и сосудов различного назначения, велосипедных рам. Плотность образца сплава, определённая методом гидростатического взвешивания, составляла 4.33 г/см³. Синтезированный образец взаимодействует с водородом в режиме горения (СВС), образуя гидрид сплава с гранецентрированной кубической решёткой и содержанием водорода 2.9-3.5 масс. %.

Синтезированный в гидридном цикле сплав Ti-6Al-7Nb характеризуется высокими механическими и коррозионностойкими свойствами и хорошей биосовместимостью. Подобные сплавы применяются в медицине (стоматология, ортопедия, изготовление хирургических инструментов и т.д.), заменяя сплав Ti-6Al-4V, в котором присутствует гистотоксичный ванадий.

В системе Ti-Zr-Nb-Co-Al реализован синтез сплава Ti-2%Zr-1%Nb-3%Co-3%Al (масс. %) в гидридном цикле с использованием в качестве исходных реагентов порошков гидридов титана, циркония, ниобия, а также металлического Co и Al. Выбранный состав обеспечил получение титанового сплава, сочетающего высокие показатели прочности и коррозионной стойкости. Рентгенофазовым анализом установлено формирование двухфазного $\alpha+\beta$ сплава, определены параметры кристаллических решёток этих фаз. Показано, что компактные образцы сплава взаимодействуют с водородом в режиме горения, приводя к формированию гидрида с гранецентрированной кубической решёткой и содержанием водорода 3.2 масс. %.

Горением в атмосфере аргона и водорода системы $x(Ti+3Al)+y(Ti+0.6C)+z(Nb+3Al)$, где $x=y+z$, $0<x\leq 70\%$, $0\%<y\leq 50\%$, $0\%<z\leq 50\%$ получены однофазные алюминиды (например, $TiNb_{0.09}Al_{1.41}C_{0.17}$) на основе титана и ниобия, армированных углеродом. Изучено влияние соотношения компонентов на процессы горения и фазовый состав конечных продуктов (рук. д.т.н. С.Долуханян).

Переработкой хвостов Каджаранского медно-молибденового обогатительного комбината по разработанной в лаборатории новой технологии (обработка сырья парами воды) получены пиритный и магнетитный концентраты определённого состава. Переработкой пиритного концентрата по принципиально новому методу (know-how), который обеспечивает высокую степень извлечения, получен ряд ценных продуктов: сульфид натрия (Na_2S) или элементарная сера, гибчатое железо (сырьё для изготовления стальных шаров) или железный сурик (натуральный пигмент жёлтого или красного цвета), концентраты цветных (Cu, Zn, Pb) или редких (Mo, Re) металлов.

Для уточнения технологических параметров гидроэлектрохимического способа переработки сульфидного концентрата меди введена в эксплуатацию пилотная установка с производительностью 5-6 кг/день, работающая в непрерывном режиме. Проведены испытания с использованием концентратов Агаракского и Каджаранского медно-молибденовых

комбинатов и Шаумяновских полиметаллических руд, улучшены рабочие режимы установки (рук. к.т.н. К.Акопян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

С помощью вольтамперометрических исследований выявлены антирадикальные ёмкости водорастворимой фолиевой кислоты группы Б и её коферментной структурной производной – тетрагидрофолиевой кислоты, относительно стабильного радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгиразида (ДФПГ) (рук. ак. Л.Тавадян).

Квантово-химическими расчётами на основе гибридных методов B3-LYP и M06-2X (базисные функции 6-31G(d,p)) теории функционала плотности выявлены реакционные центры отрыва атома водорода из карбоксильных, гидроксильных и аминных групп молекул тетра- и ди-гидрофолиевых кислот. Предварительная оптимизация геометрических параметров осуществлялась полуэмпирическими методами AM1, PM3 и PM6. Определены энтальпии изменения отрыва радикалов из указанных функциональных групп (рук. ак. Л. Тавадян, д.х.н. С.Арсентьев).

ИНСТИТУТ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

им. М.МАНВЕЛЯНА

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Синтезирован и опробован новый полиоксивольфрамат (ПОВ) галлия (III) 6-го по лиганду ряда полиметаллов, который по сути является “ядром” β -полиоксивольфрамата трёхвалентного Ga (III)-r в окружении октаэдров шестивалентного вольфрама. Состав полученного нового ПОВ можно представить в виде $(\text{HO})_6[\text{H}_3\text{GaW}_6\text{O}_{18}]$. Выявлено, что ПОВ галлия (III), как и другие представители полиоксивольфраматов, обладает биологической активностью, интерферогенной способностью, является индуктором β - и γ -интерферонов и иммуномодулятором (рук. к.х.н. Э.Айриян).

Синтезированы и исследованы технические керамические материалы с низким температурным коэффициентом линейного расширения в системах $\text{Li}_2\text{O}-\text{TiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ и $\text{MgO}-\text{TiO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ с применением золь-гель технологии. Изучены условия гелеобразования, устойчивость гелей к изменению pH среды и температуры, влияния ПАВ. Определены оптимальные режимы сушки и обжига гелей смешанного состава, фазовый состав керамики и термомеханические характеристики (рук. к.т.н. А.Костянян).

Разработаны составы экологически чистого композиционного материала плотностью 750-900 кг/м³ на основе отходов камнеобработки, вспученного перлита и минеральной связки методом микроволнового синтеза. Использованы отходы туфов ереванского, а также перлита арагацкого месторождений. В процессе исследований менялось количество минеральной связки от 29 до 35% и определялся показатель прочности при сжатии (1.48-10.1МПа) (рук. к.т.н. Н.Гургенян).

Исследованы ситаллизация стёкол систем $(\text{MgO}, \text{FeO}) \cdot \text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$, $\text{MgO}_2\text{CaO})-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{P}_2\text{O}_5-\text{SiO}_2$ при введении катализаторов MgF_2 и CaF_2 , ход кристаллизации и поле кристаллизации твёрдых растворов $2\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3-(\text{MgO}, \text{FeO}) \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{B}_2\text{O}_3$. Синтезированы электротехнические ситаллы с ТКЛР $(25-32) \cdot 10^{-7} 1/^\circ\text{C}$. Двухступенчатой кристаллизацией фосфоросиликатных стёкол, с выделением как основных фаз твёрдых растворов $\text{Ca}_2\text{Al}(\text{AlSiO}_7)$ и $\text{Ca}_2\text{Mg}(\text{Si}_2\text{O}_7)$, получены прозрачные биоситаллы. Изучены в $\text{CaO}-\text{CaF}_2-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ системе (SiO_2 10-15; CaF_2 5 мол.%) области стабильности и образования $3\text{CaOAl}_2\text{O}_3$ в интервале 1200-1450°C. Разработан состав быстротвердеющего глиноземистого цемента (рук. д.т.н. Н.Князян).

Исследованы возможности взаимодействия силикагеля, полученного в результате комплексной химической обработки серпентинизированных ультраосновных пород, с хлоридами стронция и бария. Выявлено, что взаимодействия с хлоридами стронция и бария имеют место в присутствии гидроксидов щелочных металлов. В зависимости от мольного соотношения $\nu(\text{SiO}_2)/\nu(\text{Na}_2\text{O})/\nu(\text{MeCl}_2)$, образуются разные гидросиликатные соединения

щелочноземельных металлов, дальнейшая термообработка которых показывает, что из них при низкой температуре (650–800°C) образуются как орто-, так и метасиликатные соединения стронция и бария. Проведены работы по получению монофазных соединений, поскольку в таком состоянии их можно использовать в производстве люминофоров (рук. д.х.н. Н.Зулумян).

Разработан микроволновый электромагнитный метод глубокой очистки красящих ионов, который даёт возможность снизить концентрацию красящих ионов на два порядка. Преимущество микроволновой обработки состоит в том, что весь объём реакционной среды нагревается одновременно, что приводит к высокой скорости образования нерастворимых соединений красящих ионов (Fe, Ti, Mn и др.) с соответствующим коллектором, который добавляется к силикатному раствору перед нагреванием. Под воздействием электромагнитного поля происходит полная коагуляция образовавшихся дисперсных частиц и их осаждение. Изучены и установлены режимы микроволновой электромагнитной обработки – температура, экспозиция, концентрация коллектора, плотность и сила электромагнитного поля для обеспечения глубокой очистки силикатных растворов от красящих ионов (рук. к.т.н. В.Баграмян).

Исследованы гетерофазные химические превращения халькопирита (CuFeS_2), пирита (FeS_2) и сфалерита (ZnS) в условиях воздействия цепной газофазной реакции хлорирования углеводородов. Показано, что при определённых параметрах ВЦР-процесса ($\text{Cl}_2:\text{RH}$, τ_{cl} , T) имеет место интенсивное превращение при пониженных температурах ($T=300\div 450^\circ\text{C}$). ВЦР-переработка изученных сульфидов начинается с образования элементарной серы (S) и последующим раздельным образованием безводных хлоридов (FeCl_3 , CuCl_2 , ZnCl_2) металлов (рук. к.х.н. К.Манташян).

Разработана новая универсальная безотходная технология комплексной переработки высококремнеземистых Al_2O_3 содержащих пород. Разработанная технология была применена также для переработки отходов производства медно-молибденовых комбинатов. Полученные результаты позволили из указанных отходов извлекать полезные компоненты с высокими выходами по безотходной технологии. Некоторые из проведённых работ готовы к внедрению (рук. к.т.н. С.Сагарунян).

Для получения вяжущих материалов из бедных гипсовых пород РА обезвоживание гипса ($\text{Ca}_2\text{SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \sim 64\%$) проводилось автоклавным способом в присутствии предложенных нами добавок. С целью перехода к более простой технологии обезвоживание гипса проводилось также в микроволновой печи в присутствии минерализаторов. В частности, применение 0,1% малеината калия удлиняет сроки затвердевания от 2,5-4 до 7-12 мин, при этом прочность на сжатие увеличивается с 13,5 до 25 кг/см³. Микроскопические исследования свидетельствуют о том, что рекомендуемыми нами способами образуется полуводный гипс α - модификации, в отличие от полученной традиционным способом β -формы, что и обеспечивает достаточную прочность вяжущего (рук. к.т.н. Г.Григорян).

Исследованы процессы сульфидизации окислённых медных руд (азурит, малахит, куприт, тенорит) и смешанных минералов. Высокая реакционная способность SiS_2 и $\text{Na}_2[\text{SiS}_3]$ позволяет проводить процесс глубокой сульфуризации металлических поверхностей при низких температурах. Выявлено влияние температуры, продолжительности процесса, скорости, количества сульфидирующих веществ и степени измельчения материалов на процесс сульфидизации. Термодинамические расчёты доказывают вероятность сульфидизации окисленных минералов меди (рук. д.т.н. А.Овсепян).

Изучены процессы синтеза угольных ионообменников на основе карбонизированной скорлупы фруктовых косточек в широком интервале температур (50-150°C) и продолжительности процесса (1-36 часов). Исследованы ионообменные свойства полученных образцов, параметры, влияющие на обменную ёмкость, причины и условия разложения полученных продуктов с образованием гуминовых кислот. Установлено, что причиной разложения ионообменников и образования гуминовых кислот являются неустойчивая структура и наличие смол в порах карбонизата (рук. к.т.н. В.Мартirosян).

Проведены исследования Пхрутского месторождения Сюникского района Армении, основной задачей которых является сбор литогеохимических и геохимических карт данной

области и выделение загрязнённых районов тяжёлыми металлами. Геологоразведочные работы были проведены в районе месторождения Пхрут по масштабу 1:50000. Из разных частей почв было отобрано 250 образцов, проведена их обработка и сделан спектральный анализ 50-и образцов. После обработки полученных материалов были составлены карты вторичного рассеивания ореолов урана, цинка, молибдена, которые показывают чёткие зоны накопления элементов. Следует отметить, что эти районы не включают в себя поселения и пастбища (рук. к.г.н. Л.Арутюнян).

Исследованы процессы получения гидрофобного фильтрующего порошка из измельчённого вспученного перилита и 1-5% полиэтилгидросилоксана в условиях совместного измельчения с дальнейшей фильтрацией и сушкой не выше 120°C для очистки поверхности воды от нефтепродуктов. При обработке фильтрующего порошка 1% раствором поглощение составляет 0.3 литра на 1 кг порошка, а при 5% – 1.0 литр на 1 кг порошка. Гидрофобный фильтрующий порошок можно применять также для осветления виноматериалов (рук. к.т.н. Р.Манукян).

Исследованы область стеклообразования и физико-химические свойства стекол в системах $\text{LiPO}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ и $\text{LiPO}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-NaF}$. Разработан новый состав химически устойчивого диэлектрического покрытия для алюминиевой подложки, согласованный с ним по ТКЛР на основании стекол системы $\text{LiPO}_3\text{-NaF}$ (рук. к.т.н. М.Погосян).

Продолжены исследования синтеза методом плазмомеханохимии наноразмерных Ni, Co, WC порошков, которые имеют высокую каталитическую активность в процессе углеводородных превращений. Исследована активность WC, полученного механохимическим и плазмомеханическим методами в процессе углеводородных превращений при 400-900°C (рук. к.т.н. С.Алоян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

Исследованы диаграммы плавкости и стеклообразования системы $\text{KNO}_3\text{-NaNO}_3\text{-}0,6\text{Ca}(\text{NO}_3)_2\text{-}0,4\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$. Выявлено, что область стеклообразования непрерывна и граничит с полями кристаллизации твёрдых растворов $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2\text{Ba}(\text{NO}_3)_2\text{ss}$ и $\text{NaNO}_3\text{KNO}_3\text{ss}$. Выявлено внедрение NO_3^- групп в пространственную сетку боросиликатов, возможность получения оксинитратного связующего и выделения кислорода при обработке алмаза. Изучены процессы, происходящие на границе раздела стеклокомпозит-алмаз (рук. д.т.н. Н.Князян).

Исследована возможность получения опала без дорогих органических реагентов и разработан микроволновый метод получения опала из жидкого стекла. Электронно-микроскопические исследования полученных образцов констатируют опаловую структуру. Размеры диаметров сфер, характерных опалу, составляют 50-1000 нм. Разработаны оптимальные условия получения опала из жидкого стекла микроволновым методом – концентрация исходных материалов, температура, давление, время. В отличие от известных методов, микроволновый метод обработки приводит к ускорению процесса получения опала из жидкого стекла в 3-4 раза и экономии энергии (рук. к.т.н. В.Баграмян).

Исследовано взаимодействие в водной среде между силикагелем, выделенным из серпентинитов $(\text{Mg}(\text{Fe}))_6[\text{Si}_4\text{O}_{10}](\text{OH})_8$, гидроксидом натрия и хлоридом бария. В зависимости от методики приготовления исходного раствора, из указанных реагентов образуются разные интермедианты: $\text{BaSiO}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ или BaH_2SiO_4 . Их дальнейшая термическая обработка способствует образованию орто- или метасиликата бария. В результате предложен новый более эффективный низкотемпературный метод получения наноразмерного (25–80 нм) метасиликата бария. Исследовано взаимодействие в водной среде между гидросиликагелем, выделенным из серпентинов гидроксидом натрия NaOH и хлоридом стронция SrCl_2 . Установлены оптимальные условия и параметры синтеза ортосиликата стронция Sr_2SiO_4 (рук. к.х.н. А.Бегларян).

Исследованы процессы извлечения меди, молибдена, цинка и свинца из окисленных полиметаллических пород методом флотации и разработаны технологические основы (рук. к.т.н. С.Арутюнян).

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ОРГАНИЧЕСКОЙ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Синтезирован ряд аминокэфиров 3,4-метилендиоксифенилциклопентанкарбонной кислоты, гидролизом соответствующих амидов получены 6,7-диметокси(дигидрокси)-4-тетрагидропиран-1,2,3,4-тетрагидроизохинолин-1-карбоновые кислоты. Синтезирован также 5-(4-фенилтетрагидро-2*H*-пиран-4-ил)-1,2,4-триазол-3-тиол. Конденсацией последнего с арилалкил- и арилкарбамидоалкилбромидами синтезированы S- и N-дизамещённые производные. На основе 1,4-бензодиоксан-2-илметил-, 1-(1,4-бензодиоксан-2-ил)этил-, а также изохроман-1-илметиламинов получены N-замещённые амиды с арилциклопентановым и арилтетрагидропирановым фрагментами, восстановленные в соответствующие амины (рук. к.х.н. А.Агекян).

Синтезированы N4-(4-ацетилфенил)-2-замещённые фенил-4-хинолинкарбоксамида, переведённые в тиосемикарбазоны, гетероциклизация которых приводит к 1,2,3-тиадиазольным производным. Осуществлён синтез различных производных 2,6-диизопропилтетрагидропиран-4-она и проведены их различные превращения. Синтезированы N-аминометильные производные лекарственных препаратов этосукцимида и пуфемеда. С целью изучения противосудорожной активности осуществлено N-аминометилирование некоторых гетероциклических соединений (2-пирролидон-5-карбоновая кислота, фталимид и другие) вторичными и циклическими аминами, а также первичными аминами и производными аминокислот. Получены соответствующие N-основания Манниха (рук. д.х.н. Г.Геворгян).

Исследована возможность применения ряда силилирующих агентов в синтезе соответствующих 5-имидазолонов из α,β -ненасыщенных амидов аминокислот. Доказано, что предложенный нами ранее с этой целью гексаметилдисилазан однозначностью реакции дегидратации амидов (отсутствие образования побочных продуктов) и высокой реакционной способностью (высокая скорость процесса дегидратации) превосходит диметилдихлорсилан, триметилхлорсилан и используемый в литературе N,O-бистриметилсилилацетамид. Полученные данные дают возможность разработать новый метод получения 5-имидазолонов из 5(4*H*)-оксазолонов “в одной колбе”. Показано, что 1,2-дизамещённые и 1,2,4-тризамещённые 5-имидазолы проявляют антихолинэстеразные свойства в отношении как ацетилхолинэстеразы, так и бутирилхолинэстеразы. Синтезирован ряд производных N-замещённых α,β -дигидроаминокислот, исследована их антирадикальная активность (рук. чл.-к. В.Топузян).

Из листьев лоха выделен главный флавоноидный компонент – производное кемпферола с выраженной антирадикальной, антиоксидантной активностью. Сравнение результатов ^1H и ^{13}C ЯМР методов анализа растительных жиров, применённых на 15 образцах жирных масел, показало преимущество ^1H ЯМР метода для выявления и количественной оценки омега-3 кислот. Произведена наработка Силимарина и Фламина для биологических исследований их смеси, проводимых лабораторией “Фармакологии и патогистологии” ИТОХ (рук. д.х.н. В.Мнацаканян).

Разработаны методы получения 5-пирролидинил-1-ил-10-тиоалкил производных тиено-3,2-пиримидин-8-онов. На основе последних синтезированы новые производные триазоло[4,3-*c*] и [1,5-*c*]пиримидинов. Изучение перегруппировки Димрота в этих системах показало, что рециклизация сопровождается нуклеофильным замещением в пиримидиновом кольце. Разработаны оптимальные условия синтеза моно- и дипроизводных продуктов замещения конденсированных производных 3-феноксикарбониламинопиридин-2-карбоксилата, а также метода конденсации аминокефира с триэтиловым эфиром ортомуравьиной кислоты с последующей циклизацией с образованием производного 3-диацетилпиримидин-4(3*H*)-она. Синтезированы конденсированные тиено(фура)-3,2-*d*[1,3]оксазины на основе соответствующих аминокислот (рук. д.х.н. Е.Пароникян).

На основе 3-арил-5-гидрокси-5-метил-2,4-диэтоксикарбонилциклогексанонов получены соответствующие оксимы, тетрагидроиндазолы и тиоксотриазаспиропроизводные. Конденсацией 1,5-диалкил-9-оксо-, 1,5-диалкил-9-гидрокси-3,7-диазабицикло[3.3.1]нонанов с замещёнными изатинами синтезирован новый ряд спиросоединений. В рамках договора научно-технического сотрудничества с Новосибирским Институтом органической химии Сибирского отделения РАН для синтеза новых соединений, содержащих монотерпеноидные фрагменты, получены и переданы российским коллегам замещённые 1,3-диазабициклононаны (рук. к.х.н. С.Гаспарян).

Осуществлён синтез производных спироконденсированных в 5-ом положении с цикlopентаном и циклогексаном 4-оксо-3,4,5,6-тетрагидробензо[h]хиназолин-2-карбоновой, 4-оксо-3,4,5,6-тетрагидробензо[h]хиназолин-2-уксусной 4-оксо-3,4,5,6-тетрагидробензо[h]хиназолин-2-пропановой и 4-оксо-3,4,5,6-тетрагидробензо[h]хиназолин-2-масляной кислот. На основе взаимодействия этилового эфира 4'-амино-5',8'-диметил-1'-Н-спиро[циклогексан-1,2'-нафталин] -3' -карбоновой кислоты и аллил изотиоцианата разработан метод синтеза 7,10-диметил-2-тиоксо-3-металлил-3Н-спиро[бензо[h]хиназолин-6,1'-циклогексан]-4(6Н)-она, от последнего осуществлён переход к сульфанилзамещённым производным. Изучены противомикробные, противоопухолевые и антимоноаминоксидазные свойства синтезированных соединений (рук. д.х.н. А.Маркосян).

Проведена первичная оценка активности синтезированных в различных лабораториях НТЦОФХ 443 соединений. Изучены антибактериальные свойства 322 соединений, противовоспалительной и анальгезирующей – 9, антиаритмической активности – 6, антиоксидантной – 16, противоопухолевой – 52 соединений, а также исследовано влияние 38 соединений на уровень метилирования опухолевой ДНК. Изученные соединения в основном не обладали выраженной активностью в вышеуказанных биологических исследованиях. Вместе с тем, относительно активные пять соединений отобраны для исследования их антибактериальной активности в условиях *in vivo*. Систематически проводился “биологический контроль качества” – испытания на стерильность, токсичность и эффективность производимых в центре субстанций и готовых лекарственных форм препаратов (рук. к.б.н. Р.Мурадян).

Исследованы медико-биологические свойства 142 химических соединений, синтезированных в химических лабораториях центра, в т.ч. для выявления психотропных и противосудорожных веществ – 62 соединения. Наиболее активные соединения (60-80%) были подвергнуты углубленным исследованиям по тестам – “открытое поле”, “приподнятый перекрестный лабиринт” и испытаниям на “принудительное плавание”. Исследовано свыше 50 химических соединений для выяснения их антимоноаминоксидазных свойств и 6 соединений отобраны для дальнейших исследований. Осуществлён сравнительный анализ роста дрожжей и цитоморфологии клеточного субстрата в условиях избытка и отсутствия азота в окружающей среде. Установлена отрицательная корреляция биомассы и структурных стандартов клеток. Осуществлены гистохимические исследования некоторых аспектов болезни Альцгеймера и сахарного диабета, внедрены новые гистохимические методы для выявления углеводов и коллагеновых нитей (PAS-позитив) в тканях органов – по методу Ван Гизона (рук. к.б.н. Г.Гаспарян).

Исследовано влияние синтезированных в химических лабораториях центра 21-го соединения на свёртываемость крови и на процесс перекисления липидов (рук. к.б.н. С.Овакимян).

Осуществлена радикальная сополимеризация мономерных и олигомерных бисакриламидов с виниловыми и акриловыми мономерами на керамическом монолите и силикагеле. Исследованы пористые характеристики полученных новых композиционных сорбентов с полиамидным покрытием. Удельный сорбционный объём пор по бензолу образцов керамических монолитов, модифицированных сополимером 1,6-гексаметиленбисакриламида с метилметакрилатом и α,ω -акрил(1,6-гексаметилен-себациламидо)1,6-гексаметилендиамида со стиролом, достигает ~ 0.573 и 0.374 см³/г, соответственно (рук. д.х.н. С.Григорян).

Осуществлён синтез N-никотиноил-DL-глутаминовой кислоты, N-п-бутоксид- и изобутоксидбензоил-DL-серина, салицилиден- γ -аминомасляной кислоты, салицилиден- β -фе-

нил-β-аланина, его этилового и амиловых эфиров, N^α, N^ω, N^ω-трибензилоксикарбонил-аргинина, пептидов N-бензоил-глицил-β-аланина и N-бензоил-глицил-γ-аминомасляной кислоты в виде их этиловых эфиров. Соответствующие N-замещённые аминокислоты и пептидные производные превращены в их литиевые и Zn(II) соли. Исследована их противосудорожная, антиоксидантная, антибактериальная, моноаминоксидазная активность (рук. к.х.н. С.Казарян).

Установлено, что при циклизации бромидов аллил[3-(4-бромфенил)проп-2-инил]-аммония имеет место и перегруппировка – расщепление, приводящая к образованию 1-аллил-4-бромкоричного альдегида. Выяснено, что циклические соли довольно гладко подвергаются водно-щелочному расщеплению по 1,2- и 1,6-направлениям, приводя к образованию изомерных аминометилнафталинов. Выявлено, что циклизация -(3-фенилпроп-2-енил)(3-α-нафтилпроп-2-инил)аммониевых солей, содержащих разные заместители у атома азота, приводит к образованию -4-фенил-3а,4-дигидронафто[f]изоиндолиниевых солей. Установлено, что продукты стивенсовской перегруппировки бромидов (3-фенилпроп-2-енил)(3-α-нафтилпроп-2-инил)аммония – диалкиламинопроизводные - 4-фенил-1-α-гекс-5-ен-1-ины при вакуумной перегонке подвергаются дезаминированию с образованием 4-фенил-4'-α-нафтилбензола (рук. д.х.н. Э.Чухаджян).

Получены гетероциклические оксоенольные производные пиразолов и триазолов. Исследована региохимия взаимодействия диэтил 2-(проп-2-инил) малоната с различными нуклеофилами в присутствии ацетата(II) ртути. В зависимости от природы дикарбонильного соединения и условий восстановления промежуточных ртутьорганических соединений выделены непредельные кетонэфиры и производное циклопентадиена. Исследована реакция Гриньяра с участием пропаргильных спиртов и алкилгалогенидов в присутствии каталитических количеств одновалентного иодида меди. Выяснено, что указанное взаимодействие протекает с образованием смеси соответствующих региоизомеров (рук. д.х.н. Ж.Чобанян).

Синтезированы арилтиосемикарбазиды, которые далее были превращены в замещённые 1,2,4-триазиолазины (пиразолилпиримидин, пиразолопиримидин, пиримидин), а также азолилгидразиды. С целью осуществления биологических исследований синтезированы замещённые арил- и гетерилгидразоны пиримидина, а также на базе цикlopentана конденсированные пиримидины и производные пиразола.

Биологические исследования синтезированных соединений выявили высокую антигликемическую активность в ряду бинарных систем – пиримидинилгидразидов и пиразолилпиримидиновых производных тетразолов, синтезированных совместно с учёными Санкт-Петербургского технологического института, а также высокую и выше средней антирадикальную активность в ряду тиосемикарбазидов и замещённых триазиолазинов (рук. чл.-к. Г.Данагулян).

Осуществлены реакции нуклеофильного присоединения к циклогекс-1-енилтрифенилфосфоний бромиду, впервые полученному прототропной изомеризацией циклогекс-2-енилтрифенилфосфоний бромида. Изучены реакции бромирования ряда β,γ-непредельных фосфониевых солей и дегидробромирования полученных 2,3-дибромпроизводных. Выявлена неизвестная в литературе “необычная 3,1-прототропная изомеризация” в 3-бромбут-1-енилтрифенилфосфоний бромиде. Взаимодействием (Е)-(β-ароилвинил)- трифенилфосфоний бромидов с 2,4-динитрофенилгидразином получены соответствующие гидразоны, подвергающиеся далее внутримолекулярной гетероциклизации в 2-(2,4-динитрофенил)-3-трифенилфосфонийбромидо-5-(4-арил)-2,3-дигидро-1Н-пиразолы. Установлено, что названные кетовинилфосфониевые соли под действием триэтиламина перегруппировываются в соответствующие фосфорильные соединения. Впервые синтезированы нанокомпозиты полианилина с пятиокисью сурьмы (рук. д.х.н. М.Овакимян).

Синтезирован 1-винилимидазол в водно-щелочной среде в присутствии N-метилморфолин-N-оксида, что позволяет избежать применение взрывоопасного ацетилена. Методом РСА установлено, что в кристаллической структуре полианионы AuCl₄⁻, связываясь с молекулами винилимидазола (C₅H₇N₂)⁺¹ водородными связями типа Cl⋯H-C и Cl⋯H-N, образуют чередующиеся в направлении [100] бесконечные цепочки, распространяющиеся в

направлениях [011] и [0-11]. Исследованы постганглионарные симпатические нервные волокна и адренорецепторы соединений HAuCl_4 , L и I. Показано, что испытуемые соединения обладают слабым симпатолитическим и адреномиметическим действием (рук. д.х.н. Г.Асратян).

Синтезированы стабильные латексы в статической системе мономер – вода в присутствии высокомолекулярных спиртов. Синтезирован полистирольный латекс, который не расслаивается в течение более 6 месяцев. На основании полученных результатов разрабатываются рецепты синтеза незаряженных латексов с большим сроком годности, которые применяются для получения иммунодиагностических препаратов.

Разработан проект – предложение для производства полилактида на основе местного сырья. Проект одобрен правительством РА (рук. д.х.н. А.Оганесян).

Исследовано бромирование ряда аммониевых солей, содержащих проп-2-ин-1-инильную группу. Установлено, что согласно данным ЯМР спектроскопии образуются два продукта бромирования в виде цис- и транс- пространственных изомеров. Рентгено-структурным анализом кристаллов индивидуальных цис- и транс- изомеров, полученных перекристаллизацией продукта бромирования пиперидиниевой соли, содержащей пропаргильную и карбметоксиметильную группу, удалось обозначить области сигналов цис- и транс- изомеров и заключить, что, вопреки теоретическим представлениям, кроме солей, содержащих этильные группы у аммонийного азота, образуются, в основном, продукты цис-присоединения (рук. д.х.н. А.Гюльназарян).

Установлено, что взаимодействие этоксиметилиденциануксусного эфира с ариламидами ацетоуксусной кислоты проходит в присутствии ТЭА при нагревании или алкоголята при комнатной температуре. Согласно данным ЯМР спектроскопии, образующийся при этом промежуточный аддукт подвергается только азациклизации с участием, в основном, циан группы, образуя этил 5-ацетил-1-арил-6-гидрокси-2-имино-1,2-дигидропиридин-3-карбоксилаты. Согласно данным РСК последний в кристаллическом состоянии находится в енаминотаутомерной форме. Выяснено также, что, в зависимости от характера заместителя, в ароматическом кольце азациклизация происходит также с участием карбэтокси группы с образованием 5-ацетил-1-оксо-2-гидрокси-6-оксо-1,6-дигидропиридин-3-карбонитрилов (рук. д.х.н. М.Саргсян).

Взаимодействие нитрозильного комплекса Со-порфирина с P(Me)_3 при низких температурах ведёт к образованию 6-координированного комплекса. Нагрев системы до комнатной температуры приводит к разрушению 6-координированного комплекса и, частично, 5-координированного нитрозильного комплекса, что говорит об ослаблении связи Со-NO транс-триметилфосфиновым лигандом. Отщепившийся NO окисляет P(Me)_3 по известному из литературы механизму. Сублимация комплекса FeTPP(Cl) и последующая подача NO показывает, что в процессе сублимации отрывается хлор и, в основном, образуется FeTPP(NO) . Попытки получения FeTPP(Cl)(NO) и CoTPP(Cl)(NO) с помощью газа ClNO приводят к образованию π -катион радикалов. Получены новые комплексы $\text{CoTPP}^{(18\text{O}_2)}(\text{DMS})$ и $\text{CoTPP}^{(18\text{O}_2)}(\text{P(Me)}_3)$ (рук. д.х.н. Т.Куртикян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

С целью изучения фотохимических и противоопухолевых свойств синтезированы хиназолиновые и бензо[h]хиназолиновые соединения спироциклического и неспироциклического строения, содержащие различные функциональные группы; 10 синтезированных соединений переданы в РФ для изучения их противоопухолевых свойств в условиях эксперимента *in vitro*.

Изучены реакции алкилирования 2-метил-3Н-спиро[бензо[h]хиназолин-5,1'-циклогептан]-4(6Н)-она и 2-фенил-3Н-спиро[бензо[h]хиназолин-5,1'-циклогептан]-4(6Н)-она различными алкилирующими агентами. Выяснено, что алкилирование указанных соединений метил иодидом в спиртовом растворе в присутствии гидроксида калия приводит к N-замещённым производным. В то время как алкилирование второго соединения диметил-сульфатом в среде ацетона в присутствии карбоната калия приводит к образованию смеси

N-замещённого и O-замещённого производных в соотношении 20% и 80%, соответственно (рук. д.х.н. А.Маркосян).

Изучены альтернативные методы получения винилацетилена, известные в литературе. Выбран синтез моновинилацетилена из 1,3-дихлорбутана-2, который представляет собой отход производства хлоропрена.

Показано, что дегидрохлорирование последнего может быть проведено как из перегнанного, так и из полученного в процессе производства хлоропрена 1,3-ДХБ-2. В первом случае выход увеличивается на 20% (рук. д.х.н. О.Аттарян).

Методом спектроскопии ЯМР исследованы смеси трёх разных типов ионных жидкостей (ИЖ) с водой, гексанолом и деканолом. В зависимости от относительных концентраций компонент смеси выявлены значительные изменения химических сдвигов (ХС) ядер ^1H , ^{11}B , ^{13}C , ^{19}F и констант спин-спинового взаимодействия (КССВ) между ними, которые можно использовать для характеристики морфологических и электростатических свойств среды. Показано, что при некоторых концентрационных областях компонент системы образуют жидкокристаллические фазы, ориентирующиеся в магнитном поле спектрометра, что позволяет определять также дополнительно ориентационно-зависимые ЯМР параметры как самих ИЖ, так и других растворённых молекул, изучаемых в них (рук. к.х.н. С.Мамян).

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Разработана петрологическая и геодинамическая модель образования Тежсарского кольцевого щелочного комплекса, образованного на фоне конвергенции плит (41 Ка 40Ar/39Ar) по времени между двумя коллизионными событиями. Показано, что Тежсарский кольцевой щелочной комплекс образован в результате дегидратации и метосоматических процессов в мантии при небольших степенях плавления мантийного источника (рук. д.г.н. Х.Меликсетян).

В зоне активного Норатус-Канагехского разлома проведены исследования по активной тектонике, палеосейсмологии и стратиграфии. Это – молодая, в основном взбросовая структура. Она ограничивает Гаварский горст с востока и бассейн большого Севана с юго-запада. Поверхность разлома имеет листриктичный характер, а его активность с временно-пространственной позиции связана с вулканической активностью. Реализована проходка канавы с картированием и опробованием. Исследовано взаимоотношение тектонического разлома и вулканических потоков.

Совместно с армянским центром по подводным погружениям (CARPS) в зонах Норатус-Канагехского и Памбак-Севан-Сюникского разломов подводными и надводными тектоническими исследованиями на дне оз.Севан выявлены особенности рельефа, а также особенности генезиса выходов родников газовых потоков (рук. д.г.н. А.Авагян).

Впервые, согласно биохронологическим, геологическим данным, определён верхне-миоцен-плиоценовый возраст диатомитовых, глинисто-диатомитовых и континентальных эоловых отложений Джрадзорского озёрного бассейна (рук. к.г.н. Л.Саакян).

В озёрных отложениях Ширакской впадины идентифицированы деформационные структуры, являющиеся результатом палеоземлетрясений. Согласно исследованию, 7 землетрясений зафиксированы в промежутке 1.22-0.65 млн лет, за одним из которых последовало цунами. Магнитуда землетрясения оценивалась в $M_w > 5.5$ (рук. к.г.н. Л.Саакян).

В Сисианском диатомитоносном бассейне обнаружены борные минералы, которые связаны с пепло-диатомовыми монтмориллонит-диатомовыми и гипсовыми образованиями. С точки зрения фосфоритонности, в вулканогено-осадочных породах обнаружены некоторые закономерности накопления фосфора в зависимости от геохимической природы окружающей среды, а также лейкократных и меланократных характеристик пород (рук. д.г-м.н. Т.Авагян).

В пределах Амулсарского золоторудного месторождения впервые, вместе с сотрудниками Женевского университета, проведена U-Pb датировка трёх разновидностей Центрального интрузива. Полученные значения 34.8 ± 0.5 Ma, 34.5 ± 0.3 Ma, 34.2 ± 0.5 Ma

свидетельствуют об их верхнеэоценовом возрасте. Установлены геохимические особенности (главные элементы и HFSE, LILE, REE) Центрального и Северного интрузивов, послужившие основой для разработки их петрогенетической и геодинамической моделей (рук. чл.-к. Р.Мелконян).

На основе полевых наблюдений и петролого-геохимических исследований (главные элементы) проведён сравнительный анализ юрских магматических, в частности вулканических, образований Алавердского и Цахкуняцкого антиклинориумов. Выявлено сходство вещественного состава последних, что послужило основой для пересмотра существующих представлений о юрском геолого-геодинамическом развитии региона (рук. к.г.н. К.Галоян).

На основании комплекса теоретических (включая математическое моделирование и численные расчёты) и экспериментальных исследований проведены исследования, направленные на совершенствование изучения петроэлектрических свойств горных пород и руд (с учётом их структурно-текстурных особенностей и вещественного состава), что позволит развить методику геолого-геофизических работ при изучении и поиске рудных месторождений (рук. д.ф.-м.н. А.Матевосян).

В результате выполненных мониторинговых гидрохимических исследований вод р. Дебет, а также некоторых питьевых и рудничных вод территории дана оценка влияния антропогенного (в т.ч. – горнорудной промышленности) воздействия на воды в данный промежуток времени (рук. к.г.-м.н. Г.Шагинян).

Составлена растровая модель высоты слоя поверхностного стока бассейна оз. Севан. Разработан метод оценки уязвимости водных ресурсов в результате изменения климата, входными данными которого являются значения изменений климатических параметров по сценариям RCP6.0 и RCP8.5, локализованные региональными климатическими моделями CCSM4 и METRAS.

Модель многофакторной оценки опасности наводнений, применена для бассейнов рек Агстев, Мегригет и Вохчи. В результате для каждого речного бассейна получен растровый слой опасности наводнений, для повышения точности которых использован векторный слой, разработанный на основе протоколов МЧС по зарегистрированным наводнениям на территории Армении (рук. к.т.н. А.Аракелян).

На основе цифровой модели рельефа (ЦМР) разработана методика определения линейных форм рельефа, выявлены линейные формы и системы рельефа на левом склоне среднего течения р.Аракс.

Для бассейна оз. Севан составлен метод оценки уязвимости населения от природных и техногенных опасностей, основанный на анализе международного опыта (рук. к.г.-м.н. А. Авакян).

Проведена типизация геодинамических и металлогенических особенностей формирования мезо-кайнозойских вулканогенно-металлогенических поясов Северной Армении (рук. д.г.-м.н. К.Мурадян).

В пределах Алавердского рудного поля выяснены вопросы, связанные с особенностями морфологии и возрастом внедрившихся в межслоевое пространство вулканогенно-эксплозивных туфов (рук. к.г.н. Г.Мирзоян).

На территории южного Зангезура, в пределах отдельных рудопроявлений, осуществлены минералогические, геохимические и геолого-структурные исследования. Выявлены особенности формирования эпитермальной системы Каджаранского месторождения. Уточнён интервал содержания золота и серебра в сульфидах месторождения (рук. к.г.н. С.Овакимян).

В рамках проекта “Трансект” осуществлена работа по сбору и архивации информации, полученной от восьми станций, установленных в 2017 г. В октябре этого года были установлены еще двенадцать сейсмических станций нового типа GURALP 3T и STS2 (рук. к.ф.-м.н. Г.Бабаян).

Изучение брахиоподов и конодонтов разрезов Армении указывает на слабый фоновый рост вымирания и изменения организмов, который, возможно, связан с некоторыми палеотектоническими и палеоклиматическими условиями. Впервые в разрезе Эртич в

переслаивающихся чёрных глинистых сланцев и кварцитов обнаружены растительные палеоостатки.

Проведены детальные стратиграфические исследования разрезов Севакаван и Чанахчи. В них выделен горизонт кварцитов, которые можно идентифицировать с Гангербергскими кварцитами, характерными для переходных слоёв девона и карбона. На основании изучения палеонтологического материала уточнена граница между девоном и карбоном (рук. к.г.н. А.Григорян).

Комплексные геологические и палеонтологические исследования показали, что в Западном Паратетисе в Миотическое время (11-9 млн лет) территория имела слабо холмистое строение, абсолютная высота которого составляла примерно 400-500 метров над уровнем моря (рук. к.г.н. А.Мелик-Адамян).

Оценена роль влияния загрязнённого воздуха на процессы закисления вод р. Дебед. Определено соотношение молярных концентраций анионов, что отражает увеличение нагрузки сильных кислот, изменения концентрации анионов ($\text{HCO}_3^-/\text{SO}_4^{2-}$). В результате выявлено, что в притоках Алаверди и Ахтала, а также в соседних притоках р. Дебед наблюдаются явления закисления вод (рук. к.б.н. М.Налбандян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

Исследованы вулканы Капанского блока в южной Армении, уточнено местоположение вулканов, составлена уточнённая карта четвертичного вулканизма Капана в ГИС формате. Исследованы вулканотектонические условия проявления вулканизма и показана их структурная приуроченность к разломам, параллельным Хуступ-Гиратахскому разлому. Получены датировки $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ (для лавовых потоков вулканов Норашеник и Кармракар, 1.03 ± 0.04 и 0.74 ± 0.016 Ма, соответственно). На основе геохимических данных предложена петрогенетическая модель формирования пикро-базальт-базанитовых лав Капана (рук. д.г.н. Х.Меликсетян).

ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ И ИНЖЕНЕРНОЙ СЕЙСМОЛОГИИ им. А.НАЗАРОВА

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

В результате анализа вековых данных по современным вертикальным движениям Земной коры территории Армении установлено, что существовали три этапа знакопеременности: I этап – опускание, интерпретируемое как региональное изгибание – расширение земной коры данной области в условиях растягивающих напряжений, II этап – поднятие вследствие сжимающих напряжений и III этап после землетрясения – опускание вследствие изгибающих и растягивающих напряжений. Выяснено, что Спитакское землетрясение по времени совпадает со вторым этапом поднятия и является результатом напряжений сжатия (рук. к.г.-м.н. А.Оганнисян).

Рассмотрены результаты сопоставления двух подходов к определению координат гипоцентров землетрясений. На различных примерах показано, что определение координат гипоцентров землетрясений на основе минимизации функционала невязок гипоцентральных расстояний даёт более точные и устойчивые результаты, по сравнению с подходом, основанным на минимизации функционала невязок времён пробега сейсмических волн (рук. д.ф.-м.н. А.Аветисян).

Построена структурная модель наиболее глубоких горизонтов осадочного слоя земной коры территории РА с помощью поля изолонг 3-го порядка (рук. к.г.н. Р.Саргсян).

Выявлено, что ход сейсмического режима выделенных подрегионов, в основном, обусловлен формированием и распространением напряжённо-деформационных процессов, происходящих, соответственно, на Эрзрум-Боржоми-Казбек, Эрзрум-Хой-Тавриз, Хой-Среднеараксинско-Апшеронских региональных линейментах (рук. к.ф.-м.н. Э.Геодакян).

Выявлено, что тип механизма готовящегося сильного землетрясения играет большую роль для проявления сейсмических предвестников в виде аномалий режима слабой сейсмичности. При типе механизма очага ожидаемого землетрясения взброс и надвиг в зоне огромного сжатия активность слабой сейсмичности либо отсутствует, либо незначительна, а при механизме сдвиг, когда в шовной зоне системы разломов происходят криповые движения, проявляются аномалии слабой сейсмичности – как предвестники. Важным является изучение особенностей строения сейсмогенных участков земной коры – разломных зон (рук. к.г.-м.н. М.Мкртчян).

С целью комплексного анализа афтершокового процесса разрушительного Спитакского землетрясения осуществлён сбор, классификация и создание электронной базы данных основных параметров более 3000 афтершоков. Впервые оценены количественные значения основных временных-энергетических характеристик афтершокового процесса. Выявлено, что суммарный сейсмический момент афтершокового процесса составляет 3.5% от скалярного сейсмического момента основного толчка (рук. М.Мкртчян).

В результате исследований слабой сейсмичности центральной Армении выявлена пятислойная энергетическая иерархическая структура слабой сейсмичности исследуемой территории. Выявлена, что для исследуемой территории предельное значение сейсмичности составляет $M_{пр}=5.5$, а пороговое – $M_{пор}=3.5$. По анализу фрактальности количественно оценён коэффициент самоподобия пространственного распределения эпицентров – $D=1.85$ (рук. А.Оганнисян).

Оценена точность определения координат гипоцентров землетрясений и выявлены наилучшие условия применения методов определения основных параметров землетрясений. Показано, что, импортируя малые значения начальных приближений в соответствующей области программы Нуто71, невозможно будет рассчитать землетрясения с большими глубинами (рук. К.Казарян).

Анализируются особенности временных изменений вариаций магнитного поля Земли. Для изучения пространственных особенностей изменчивости значений вековых вариаций современного магнитного поля Земли построены глобальные сферические гармонические модели поля геомагнитных ускорений (рук. д.ф.-м.н. А.Симонян).

Комплексный анализ данных систематических наблюдений земного магнитного поля северной части территории Армении, глобальной геомагнитной активности и сейсмичности показал, что в большинстве случаев землетрясения, происходящие в северной части территории, чередуются периодом повышенной активности глобального геомагнитного поля. Наиболее чётко это явление наблюдается при полугодовых вариациях магнитосферного происхождения. Это позволяет предположить, что сила Лоренца, вызванная переменным электромагнитным полем, индуцированным в земной коре вариациями глобальной геомагнитной активности, может служить спусковым механизмом, приводящим к резким изменениям поля тектонических напряжений (рук. М.Оганян).

Выявлено, что на Меградзорском месторождении при выделении слабых геофизических аномалий наиболее эффективен комплексный параметр S_k , а при доминирующем числе электроразведочных методов в комплексе надо вычислить параметр S_k после предварительной фильтрации исходных данных (рук. к.ф.-м.н. К.Карапетян).

Разработан рациональный комплекс геофизических методов с целью поиска и разведки бедных руд на основе физико-геологической модели Анкадзорского месторождения (рук. А.Чилингарян).

Комплексными геофизическими исследованиями выявлены особенности механизма активизации оползня 2016 г. ущелья р.Ахурян и проведена качественная оценка вероятности возможной активизации склона, расположенного рядом с оползнем (рук. Р.Гаспарян).

Доказано, что существует одновременно, по крайней мере, 6 принципиально различных типа токов в длинной линии. На атомно-молекулярном уровне это приводит к установлению факта, что в электродинамическом состоянии существуют, по крайней мере, три типа “электронов”, различие которых проявляется при их поляризации, и три типа магнитных зарядов, различие которых также проявляется при их поляризации аналогично электрическим зарядам (рук. чл.-к. С.Оганесян).

Осуществлено изучение пространственно-временно-энергетического развития землетрясений с магнитудой $M > 5$ за период 1895÷2000 гг. в сейсмическом линементе Эрзрум-Боржоми-Казбек (СЛЭБК). В результате сопоставительного анализа геодинамической модели миграционных процессов геонів (v_G) и временных рядов с текущими значениями параметров сейсмического режима (γ, A_{10}) в центральном отрезке СЛЭБК выделено локальное напряжённо-деформационное поле северной Армении, которое чувствительным образом реагирует на динамические изменения регионального напряжённого поля, обусловленные переходом относительного сейсмического затишья к этапу сейсмической активности (рук. Б.Саакян).

Получены частоты собственных колебаний для зданий различных конструктивных систем при испытании в натурных условиях. Частоты сравнены с нормативными значениями СНиП РА-II- 6.02-2006, в результате чего выявлены отклонения до 23%.

В результате исследований спектрального состава зданий разных конструктивных систем выявлена возможность оценки степени уязвимости для старых и новых зданий (рук. к.г.н. Дж. Карапетян).

Осуществлён сравнительный анализ региональных сейсмических шкал (РСШ), разработанных в некоторых сейсмоактивных регионах. Изучены основные предпосылки создания РСШ. Показано, что для территории Армении необходимость разработки РСШ обусловлена двумя важными факторами – национально-традиционным строительством и применением местных стройматериалов. Составлена новая, усовершенствованная карта сейсмической опасности территории Армении в масштабе 1:200000 (рук. к.ф.-м.н. В.Григорян).

Составлена карта активных разломов и очаговых зон землетрясений магнитудой $M \geq 4.5$ для территории Армении и прилегающих регионов в масштабе 1:500000 (с исторических времен до 2018 г.) (рук. Г. Мкртчян).

Рассчитаны значения максимальных спектральных амплитуд (A_{max}) и преобладающих периодов (T_D), полученных из спектров Фурье, по горизонтальным (R, T) и вертикальным (Z) составляющим записей микросейсм на исходных грунтах (базальты) и для различных грунтовых условий Ширакской котловины (рук. Н. Овсепян).

Обобщение и анализ большого количества факторов, влияющих на поведение зданий и сооружений различных систем при землетрясениях, позволили объективно отразить все характерные особенности зданий и сооружений при сейсмических воздействиях. Исходя из стандартных конструктивных решений современных зданий, станут возможными не только оценка степени сейсмического воздействия на работу конструктивных элементов зданий, но и оценка действительного поведения несущих конструкций зданий и сооружений при реальных землетрясениях. Следует отметить, что оценка сейсмостойкости зданий и сооружений различных конструктивных систем при Спитакском землетрясении подтвердила справедливость зависимости сейсмостойкости зданий и сооружений от конструктивно-планировочных решений (рук. к.т.н. Д. Мхитарян).

Получены абсолютные значения полного вектора напряжённости геомагнитного поля и оценены вариации переменного поля по К-индексу. Оценена величина деформации, связанная с динамическим процессом земной коры (рук. д.г.н. Л. Ахвердян).

Получены карты распределения динамики концентрации гидрохимических элементов по вертикальному разрезу вдоль мест расположения минеральных источников Арзни, Бжни, Веди и Суренаван. Изменение величин концентрации может явиться показателем активации подвижек вдоль тектонических разломов, к которым приурочены минеральные воды перечисленных источников (рук. к.г.н. Р. Пашаян).

ОТДЕЛЕНИЕ АРМЕНОВЕДЕНИЯ И ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК

Академик-секретарь академик Суварян Юрий Михайлович

Учёный секретарь к.филос.н. Кочарян Грант Жораевич

В состав отделения входили институты истории, экономики им. М.Котаняна, философии, социологии и права, языка им. Р.Ачаряна, литературы им. М.Абегяна, востоковедения, археологии и этнографии, искусств, Ширакский центр арменоведческих исследований, Издательство “Армянская энциклопедия”. В составе отделения действует Всеармянский фонд, финансирующий арменоведческие исследования. Решением правительства Республики Армения Музей-институт Геноцида армян был преобразован из ГНКО в фонд и был включён в систему Министерства образования и науки РА.

В составе отделения числятся 7 академиков и 18 членов-корреспондентов НАН РА.

В отчётном году было проведено 3 общих собрания отделения.

На годичном общем собрании отделения 27 марта был обсуждён и утверждён отчёт академика–секретаря отделения академика Ю.Суваряна “Основные результаты о научной и научно-организационной деятельности отделения за 2017 г.”. Были заслушаны научные доклады ак. А.Мелконяна “Исторический смысл возрождения нового армянского государства”, чл.-к. А.Манасяна “Арцахский вопрос. История, новый этап борьбы и основные решения”, чл.-к. П.Аветисяна “От первых земледельцев до государственности”, иностранного члена НАН З.Мсрляна “Политика Геноцида Кемалской Турции по отношению к Армении”. Были проведены выборы члена бюро отделения. Открытым голосованием членом бюро отделения был избран директор Матенадарана им. М.Маштоца д.и.н. В.Тер-Гевондян.

На общем собрании отделения 27 апреля был заслушан научный доклад иностранного члена НАН Г.Арешяна “Проблемы изучения исторической динамики армянской идентичности”, заслушан и обсуждён вопрос о выдвижении и представлении на обсуждение Президиума НАН кандидатуры д.ф.н. В.Катваляна на вакантное место директора Института языка. Была обсуждена и рекомендована кандидатура д.ф.н. А.Закаряна на должность главного редактора “Историко-филологического журнала” НАН, ак. А.Мелконян был избран председателем редколлегии журнала.

На общем собрании отделения 6 июня был заслушан научный доклад чл.-к. А.Саргсяна “Нынешнее состояние западноармянского языка и перспективы его развития и слияния с восточноармянским языком”. Был заслушан и обсуждён вопрос о выдвижении и представлении на обсуждение Президиума НАН кандидатуры ак. А.Мелконяна на вакантное место директора Института истории.

За отчётный период было проведено 12 заседаний бюро отделения.

Были обсуждены и утверждены: план работ на 2018 г., заявки научных организаций отделения на 2019 г. по сохранению и развитию инфраструктуры базового финансирования научной и научно-технической деятельности, государственным целевым проектам, текущие отчёты выполнения вышеуказанных проектов за 2017 г., заявки на места для поступления в аспирантуру на 2018 г., программа общего годичного собрания отделения на 2018 г., составы научных советов институтов истории, философии, социологии и права, языка, состав редколлегии электронного журнала “Фундаментальное арменоведение”, график отчётных собраний научных организаций отделения за 2018 г., обсуждены долгосрочные программы развития арменоведения и общественных наук, процесс подготовки к изданию первой книги первого тома многотомника “История Армении”, работы по активизации международных связей ведомственных учреждений и ряд других вопросов научно-организационного характера.

На заседаниях бюро отделения был заслушан и обсуждён вопрос об организации оценки эффективности деятельности научных организаций отделения, разработан план реализации программы мероприятий.

2018 год был юбилейным для всей системы Академии наук, в т.ч. для отделения. Академия наук Армении отметила свой 75-летний юбилей. В созданной 1943 г. в Академии наук было организовано также отделение общественных наук, были учреждены институты истории, языка, литературы. В рамках этого юбилея отделение организовало ряд научных мероприятий.

Отделение в феврале организовало международную конференцию “Арцах на перекрёстке борьбы за армянскую государственность”, посвящённую 30-летию нового цикла Арцахского движения, в мае – международную конференцию, посвящённую 100-летию Республики Армения и майским сражениям, совместно с Министерством диаспоры РА – международную конференцию, посвящённую 175-летию издания журнала “Базмавеп”.

На заседании бюро отделения 20 декабря были обсуждены и утверждены отчёты о научной и научно-организационной деятельности бюро и научных организаций отделения за 2018 г.

В 2018 г. опубликованы по 3 номера “Историко-филологического журнала”, “Вестника общественных наук” и “Вестника арменоведения”, 2 номера электронного журнала “Фундаментальное арменоведение” на английском языке.

Институт языка им. Р.Ачаряна опубликовал 2 номера журнала “Язык и лингвистика”, Институт искусств – 3 номера журнала “Кантех. Научные труды”. Опубликован 2-ой том “Энциклопедического словаря”.

В отчётном году учреждениями отделения опубликовано 128 книг (7 – за рубежом), 17 учебников и учебных пособий, 1031 статья (369 – за рубежом).

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

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

- монография В.Торосяна “Армянская католикоская власть (середина XI – начало XII века)”, в которой исследованы причины возникновения нескольких католикосатов в период замещения престола католикоса Григором II Вкаясером. Представлены статусы и отношения католикосатов с Первопрестольным Эчмиадзином, рассмотрены путешествия Григора II Вкаясера, в частности, дана библиографическая информация о его посещении Рима, по этому поводу в профессиональной литературе приводятся точки зрения исследователей;

- монография А.Амирханян “Лори в 1830-1900 гг. (историко-демографическое исследование)”, являющаяся попыткой представить всестороннюю – административную, этнодемографическую и социально-экономическую научно обобщённую историю провинции Лори и освещения неисследованных страниц региона. Рассматриваются социально-экономические и политические нюансы и мотивы демографических процессов.

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

- книга К.Арутюняна “Армянский народ в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.”, в которой на основе нововыявленных архивных документов из Центрального архива МО РФ, Центрального военно-морского архива МО РФ, Российского государственного военного архива, Центрального архива ФСБ РФ, Российского государственного архива социально-политических исследований, Национального архива Армении, богатой литературы и материалов печати всесторонне освещено участие армянского народа в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг., подробно раскрыта роль воинов-армян в главных сражениях войны, вкратце показаны героические подвиги тружеников тыла, партизан и армян диаспоры. Приведены уточнённые списки Героев Советского Союза – армян и представителей других национальностей – уроженцев Армении, полных кавалеров ордена Славы трёх степеней, маршалов, генералов и адмиралов-армян – участников Великой Отечественной войны;

- монография А.Фишенкджян (Фчнкджян) “История армянской общины Сирии (1946-1970 гг.)”, посвящённая изучению истории армянской общины в период одного из самых проблемных и решающих отрезков истории Сирийской Арабской Республики. Представлена влиятельная роль сирийской армянской общины в общественно-политической, экономической, образовательной и культурной жизни страны. Книга имеет не только научное, но и политическое значение и актуальность;

- монография Л.Закарян “Формирование и развитие систем территориального управления и местного самоуправления в Армении”, в которой представлена история становления и внедрения систем территориального управления и местного самоуправления в Армении.

В рамках темы “Источниковедение и историография” (рук. А.Шахназарян) изданы:

- работа Э.Таджирян “Новая Джульфа в европейских источниках XVII-XVIII вв., ч. II (перевод источника, примечания)”, в которой освещается информация об армянской колонии Новой Джульфы в XVII-XVIII вв., представленная в заметках, письмах и отчётах, составленных многими европейцами, посетившими Восток с различными целями;

- монография С.Саргсяна “Общественно-политическая деятельность Мкртича Португальяна и газета “Армения”, посвящённая известному западноармянскому деятелю М. Португальяну – его жизни и общественно-политической деятельности и освещению истории первенца политической прессы – газеты “Армения”. Представлена незаменимая роль М. Португальяна и газеты “Армения” в разработке идеологии национально-освободительной борьбы и превращения её в собственность народа;

- работа М.Есосяна “Арабское приложение каирской ежедневной газеты “Арев”, посвящённая истории приложения газеты “Арев”. Представлены характеристика, место и роль приложения в ряду периодических изданий и в общественной мысли армянской общины Египта.

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Политический надзор и цензура книгоиздательства и средств массовой информации в Советской Армении (1920–1991 гг.)” (рук. А.Сукиасян) опубликована книга А.Сукиасяна и Н.Ераносян “Сатирическая пресса Советской Армении 1920-х гг. (“Шешт”, “Зурна”, “Кармир моцак”)), в которой приводятся предпосылки и препятствия на пути становления армянской сатирической прессы, деятельность редакторов-сатириков Ваана Тотовенца и Эдуарда Хочика. Представляется история основания, публикаций сатирических газет “Шешт” (1923 г.), “Зурна” (1924 г.), “Кармир моцак” (1926–1927 гг.), выясняются обстоятельства прекращения их публикации. Отмеченные вопросы обсуждаются на основе документов, впервые представлены в научном обороте.

В рамках отдельных статей представлены вопросы, связанные с изучением литературы, ввозимой и вывозимой из Советской Армении, а также с деятельностью Нерсеса Акиняна, члена Мхитаристской Конгрегации, цензуры сатирических журналов, политики по отношению к издательской сфере, а также создания и деятельности частных издательств, действующих в Советском Союзе. Сделаны ценные заключения и выводы относительно истории политического надзора и цензуры книгоиздательства и печати в Советской Армении.

ИНСТИТУТ ФИЛОСОФИИ, СОЦИОЛОГИИ И ПРАВА

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

Исследования по теме “Историко-философские, социально-политические и правовые исследования армянской реальности” (рук. ак. Г.Погосян) проводились по следующим направлениям:

- теоретическая философия (рук. ак. Г.Геворкян) разработаны философские и методологические проблемы гуманитарных наук, занимающие центральное место в современных концепциях теоретической философии и методологии. Исследованы основы базовых знаний, в частности, общая структура науки, понятие “число”, философско-

методологические проблемы идеи бесконечности, присущее современному обществу явление “управляемого хаоса”, его духовно-цивилизированные последствия и пути преодоления. В контексте лингвистической философии проведён системный, теоретический анализ проблем формирования и передачи политических текстов и смыслов, их символического представления. В рамках философии искусства рассмотрены различные восприятия концепции “конца постмодернизма” и связанные с ним вопросы раскрытия новых принципов и тенденций в современном искусстве;

- история армянской философии (рук. д.филос.н. К.Мирумян): продолжены исследования по изучению и освещению ключевых вопросов истории отечественной философской и общественно-политической мысли. В связи с 175-летием одного из старейших научных журналов – “Базмавеп”, освещающего проблемы арменоведения, с философско-исторической позиции представлена роль мхитаристов в восстановлении и сохранении парадигмы армянской цивилизации. Исследованы также идеи видного армянского деятеля XIX в. Габриэля Айвазовского о связи между национально-духовными ценностями и религиозным воспитанием в плане национального самосохранения. Изучены принципы парламентаризма в работах Магакии Орманияна и Симона Заваряна в контексте Конституции Западной Армении XIX в., представлены социально-политические концепции Ованеса Саркавага Имастасера и Ованеса Ерзнкаци. Проведены работы по аналитической интерпретации научного наследия Ованна Воротнеци, в частности, представлены вопросы свободы воли в свете этики, как науки о практической мудрости и добродетели;

- социальная философия (рук. д.филос.н. М.Арутюнян): проведён глубокий социально-философский анализ возникающих в общественной жизни явлений, социальных феноменов, явления социального отчуждения, национального самосохранения, что позволило рассмотреть их в цивилизационной и историко-культурной целостности, проведено междисциплинарное исследование, направленное на историко-философский и историко-правовой анализ феномена парламентаризма в Армении;

- социология (рук. ак. Г.Погосян): продолжена работа по научному изучению протекающих в республике общественно-политических процессов. В частности, совместно с Армянской социологической ассоциацией проведено три социологических исследования по изучению подготовки к парламентским выборам в стране и предвыборной борьбе. Опросы общественного мнения проводились совместно с международной организацией BalticSurvey/Gallup по инициативе Международного республиканского института (IRI, США). Накануне выборов в городской совет Еревана был проведён отдельный опрос общественного мнения. Результаты опросов и их анализ были детально представлены властям Армении, политическим партиям, неправительственным организациям, аналитическим центрам и широко освещались в СМИ страны.

Завершены работы по организации и проведению масштабного социологического опроса по изучению распространения европейских ценностей и ориентации на них среди населения. Опрос проводился в рамках международного проекта EVS-2018 с участием 47 стран совместно со специалистами из известных европейских социологических центров. Результаты программы в обобщённом виде подготовлены к изданию нашими европейскими партнерами.

В рамках программы “От признания – к возмещению” Международного фонда арменоведения завершены работы по изучению демографических потерь армянского народа в результате Геноцида армян.

По направлению политологии (рук. д.полит.н. Л.Ширинян) проведены исследования, касающиеся политической модернизации страны. Продолжены исследования, по вопросам национальной безопасности, возможностей имплементации консociативной демократии в государствах Южного Кавказа, модернизации национального государственного устройства и политической психологии избирателей Армении, проблемам формирования и развития политической культуры в контексте национальной безопасности и изменений в регионе.

По направлению государственно-правового исследования (рук. д.ю.н. О.Степанян) проведены всеобъемлющие исследования по выявлению проблем истории и теории армянского права. В свете современного правового развития выявлены и проанализированы новые теоретические и практические подходы, касающиеся установления парламентской формы

правления в РА, проводимых конституционно-правовых реформ, современного развития государства и совершенствования законодательной системы. Продолжены всесторонние исследования, посвящённые особенностям правового статуса личности, правосубъектности, конституционных гарантий прав и обязанностей личности, а также выявлению теоретических и практических проблем взаимоотношений государства с личностью.

Продолжено тесное научное и практическое сотрудничество с рядом внутригосударственных структур (Палата адвокатов РА, Аппарат защитника прав человека и т.д.), направленных на усовершенствование механизмов реализации прав человека, правового статуса и на обеспечение правовой защиты личности.

В рамках международного сотрудничества была достигнута предварительная договоренность с Институтом философии, политологии и права им. А.Баховаддинова АН Республики Таджикистан об укреплении научных связей, обмене студентами, совместных публикациях и проведении исследований.

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Семиотика теории политического дискурса в мета-научном подходе (2016-2018 гг.)” (рук. д.ф.н. С.Золян) завершена работа, направленная на трансдисциплинарный анализ политического дискурса и освещение его особенностей. В частности, интерпретированы и прокомментированы дискурсы на трёх взаимосвязанных уровнях – семантическом, прагматическом и симеотическом, в свете которых представлены армянские и российские национально-политические дискурсы. Интерпретированы такие предпосылки и факторы, оказывающие существенное влияние на формирование политического дискурса, как национальные ценности, идеология и культура.

В рамках темы “Социокультурные факторы и индикаторы современного радикализма: выявление рисков для Беларуси и Армении” (рук. ак. Г.Погосян) продолжен исследовательский проект, посвящённый анализу социально-правовых основ и причин радикализма, а также его нежелательным последствиям, проведены социологические опросы в трёх городах республики (Ереван, Гюмри и Ванадзор) среди 1000 представителей взрослого населения с целью выявления экстремистских настроений в стране.

В рамках темы “Основы консоциативной демократической модели (компонент безопасности с внутренними и внешними измерениями)” (рук. д.полит.н. Л.Ширинян) продолжено и завершено изучение теоретических и практических перспектив реализации альтернативных концепций демократии в контексте модернизации и парадигм безопасности.

После распада СССР имплементированные неудачные модели демократии на Южном Кавказе и развитие кризиса в обществе повсюду породили автократии и этнократии. В качестве альтернативы исследована модель консоциативной демократии, которая нацелена на создание гармоничного сосуществования между государствами и народами, наряду с защитой культурной и этнической самобытности в регионе. Притягательность консоциативной демократии и её практическое значение состоит в перспективе преодоления доминирования любого сегмента или страты.

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ им. М.КОТАНЯНА

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Выявление теневого оборота и пути ограничения возможностей скрытия налогов в РА” (рук. чл.-к. В.Арутюнян) показано, что в Армении глубокий анализ и достоверная оценка размеров теневой экономики не были осуществлены ни одной государственной структурой. Использование прямых методов оценки и путём выявления существующих рисков размеры теневой деятельности по оценкам Комитета государственных доходов в конце декабря 2016 г. у крупных налогоплательщиков составили 48.8%, а согласно оценкам различных международных организаций – 35-40%, которая проводится в основном использованием косвенных методов. Насколько бы сложной не была оценка размера теневой экономики, она очень важна как для анализа экономического роста, так и с точки зрения

определения направлений экономической политики. Для более всестороннего представления реальной картины теневой экономики, а также для выявления причин возникновения тени целесообразно не ограничиваться использованием одного или двух методов, а использовать комплекс методов.

В рамках темы “Вопросы развития ядерной энергетики в Республике Армения” (рук. к.э.н. А.Маркосян) выявлены доводы развития ядерной энергетики, среди которых важное значение имеют доступность транспортировки ядерного топлива с экономической точки зрения, относительная дешевизна ядерной энергии, гарантированная мощность, экологическая чистота, а также преграды развития сферы, среди которых – импортируемость ядерного топлива, статистическое обоснование исключения ядерных аварий, местоположение армянской АЭС, риски, связанные с терроризмом, моральная амортизация АЭС и нерешённые финансово-экономические задачи строительства нового энергоблока и т.д. Для Армении вопрос о наличии или отсутствии АЭС не может ограничиваться только экономическими обоснованиями. Существование АЭС свидетельствует о статусе Армении как ядерного государства, которое имеет доступ в клуб ядерных государств. В ядерной сфере политика РА должна быть направлена на повышение надёжности и продление жизненного цикла рабочих энергоблоков.

В рамках темы “Стимулирование экспорта и проблемы импортозамещения в РА” (рук. к.э.н. Л.Саргсян) анализ регрессионной модели взаимосвязи между экспортом и импортом позволил заключить, что рост экспорта на 1 доллар США приводит к росту ВВП на 0.003 доллара, а рост импорта на 1 доллар – соответственно к росту ВВП на 0.0015 долларов.

Для стимулирования экспорта и замещения импорта был рассчитан ряд сравнительных показателей, в результате чего выявилось, что “Рыбы и ракообразные, моллюски и другие водные беспозвоночные”, “Продукты переработки овощей, фруктов, орехов и т.д.”, “Безалкогольные и алкогольные напитки и уксус”, “Табак и промышленные заменители табака”, “Руды, шлак и зола”, “Жемчуг, драгоценные и полудрагоценные камни, драгоценные металлы, бижутерия, монеты”, “Черные металлы”, “Медь и изделия из неё”, “Алюминий и изделия из него”, “Прочие недрагоценные металлы, металлокерамика, изделия из них”, “Часы и их части” товарные группы имеют идентифицированное сравнительное преимущество, важны с точки зрения экспорта и способствуют снижению дефицита текущего счёта.

В рамках темы “Сельскохозяйственное страхование РА” (рук. к.э.н. М.Манучарян) показано, что решение проблем страхования сельского хозяйства в РА является основным условием устойчивого и сбалансированного развития аграрной сферы. Спрос на сельскохозяйственное страхование пока ещё не высок, что объясняется многими обстоятельствами, из которых можно выделить низкий уровень платёжеспособности производителей сельскохозяйственной продукции. В связи с этим в результате наблюдений внедрения системы сельскохозяйственного страхования было обосновано, что государственная поддержка является одной из основных предпосылок эффективности системы.

В рамках темы “Комплексные меры стимулирования малого и среднего предпринимательства (МСП) в РА” (рук. к.э.н. С.Даллакян) показано, что в сфере МСП для решения финансовых задач и активации малого и среднего бизнеса в экспорте страны, а также для повышения конкурентоспособности продукции на международном рынке следует разработать механизмы предоставления кредитов банками и кредитными учреждениями сфере МСП принципом полного или частичного погашения, а также разработать программу освобождения от таможенных пошлин на сырьё и материалы, ввозимые с целью экспорта товаров.

В рамках темы “Проблемы формирования платформы для более эффективного сотрудничества в отдельных процессах трансфертного ценообразования” (рук. к.э.н. К.Багдасарян) показано, что определения транзакций, контролируемых в странах ЕЭС с точки зрения трансфертного ценообразования, почти идентичны, однако в этих странах по-разному определяют контролируемые и неконтролируемые транзакции, следовательно и правила трансфертного ценообразования. Закон трансфертного ценообразования для налогоплательщиков РА может вызвать дополнительные обязательства, но введение таких правил

позитивно воспринимается иностранными инвесторами. Иностранные предприниматели хотят быть уверены, что для обеих сторон сделки налоговых органов имеют аналогичные подходы.

В рамках темы “Кластерные механизмы инновационного развития в военной промышленности РА” (рук. к.э.н. Г.Арутюнян) несовершенство законодательной базы представлено как одно из основных препятствий на пути кластеризации в военной промышленности Армении, в связи с чем было предложено в законе РА “О военно-промышленном комплексе” переформулировать определения понятий “политика военной техники”, “военно-промышленная деятельность” и “военно-промышленный кластер”. Основным препятствием для процессов кластеризации в военной промышленности являются информационная асимметрия, отсутствие эффективных связей между различными секторами экономики. В связи с этим предложено частично либерализовать публикацию информации о военной промышленности.

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Возможности инновационного развития в военной промышленности Армении” (рук. к.э.н. Г.Арутюнян) обобщённым методом моментов GMM (Generalized method of moments) исследована взаимосвязь между военными расходами и экономическим ростом для двух групп стран: восточно-европейские постсоветские страны (Армения, Россия, Украина, Белоруссия, Грузия, Молдова, Азербайджан) и страны с небольшой открытой экономикой (Армения, Израиль, Южная Корея, Сингапур, Тайвань, Швейцария, Финляндия). С помощью “Force Field” анализа и матрицы “Power/Interest” “Stakeholder” анализа, а также методом модифицированного SWOT анализа был оценён потенциал развития военной промышленности в Армении.

ИНСТИТУТ ЯЗЫКА им. Р.АЧАРЯНА

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Проблемы изучения и нормализации современных восточноармянского и западноармянского языков” (рук. к.ф.н. Н.Саркисян) проведены исследования по структуре и функционированию литературного и разговорного вариантов современного армянского языка, по лингвистическому анализу текста, исследованию лексики, рассмотрены вопросы терминологии.

Продолжены работы по составлению словаря неологизмов, издан 4-й выпуск словаря “Новые слова”, содержащий около 1500 неологизмов.

В рамках изучения современного западноармянского языка исследованы задачи его функционирования, рассмотрены вопросы его современного состояния в разных общинах Диаспоры, а также его взаимоотношений с восточноармянским языком. Изучены вопросы исторической грамматики западноармянского языка, развития его лексики, в частности, неологизмов.

В рамках темы “Историческое развитие армянского языка” (рук. к.ф.н. Г.Мхитарян) выполнено исследование ряда семантических групп древнеармянского языка; на основе литературных текстов выявлены незафиксированные в словарях древнеармянского языка подробности частотности слов, нюансы их синонимии и полисемии, описан ряд фонетикограмматических и лексических признаков среднеармянского языка (на основе изучения произведений Мхитара Гераца и Абусаида).

Исследованы слова, употребительные в разных диалектах и в среднеармянском языке, которые по происхождению являются исконно армянскими, либо древнейшими заимствованиями (по данным памятных записей около 240 рукописей Киликийского Католикосата), выявлены грамматические латинизмы и по текстовым параллелям установлены их прототипы-первоисточники. Обращено внимание на арменоведческую деятельность Мхитаристской конгрегации по вопросам новоармянского языка.

В рамках темы “Исследование армянских диалектов” (рук. д.ф.н. В.Катвалян) продолжены работы по созданию однотомника “Армянская диалектология”, исследована

диалектная лексика, различные семантические (тематические) группы, факты лексической семантики. Продолжены исследования в области фонетической и грамматической систем диалектов, рассмотрено наличие фактов среднеармянского языка в современных диалектах, проведено сравнительное исследование диалектных единиц, исследованы неизученные диалектные единицы. Продолжены работы по дигитализации диалектного материала, сбора нового диалектного материала

В рамках темы “Вопросы общей и сравнительной и прикладной лингвистики” (рук. д.ф.н. В.Амбарцумян) проведено сравнительное исследование фактов армянского и других языков, сделаны лексикологические и этимологические уточнения и дополнения в этимологическом словаре армянского языка, рассмотрено развитие глагольных наклонений, изучены семантические группы древнеармянского языка (керамика, деревообработка), проведено сравнительное исследование армянского языка по сравнению с новыми и древними языками региона (армяно-картвельские общности), исследованы арабские заимствования в армянском языке.

В области прикладной лингвистики (рук. д.ф.н. Л.Овсебян) рассмотрены современные проблемы компьютерной лингвистики, создан сайт для изучения и представления насущных проблем компьютерной и прикладной лингвистики, ведутся работы по созданию алгоритма машинного поиска новых слов, автоматической редакции текста, по корпусной лингвистике.

Выполнено структурное описание лексики и грамматической системы древнеармянского языка классического периода (морфологическая и словообразовательная структура членов глагольной парадигмы древнеармянского языка, категория залога, военная лексика).

Пополнена новыми материалами обширная база данных “Армянский электронный конкорданс”. Продолжены исследования в области экспериментальной фонетики. Составлено около десятка новых конкордансов.

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Диалектная картина области Арагацотн” (рук. д.ф.н. В.Катвалян) проводится изучение архивных, а также опубликованных материалов. Составлены вопросники по сбору диалектного материала. Уточняются демографические данные, особенности говоров и диалектов; по окончании темы будут обрисованы диалектные характеристики населённых пунктов области, выявится целостная картина функционирования диалектных признаков и распространения диалектных единиц.

ИНСТИТУТ ЛИТЕРАТУРЫ им. М.АБЕГЯНА

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

В рамках изучения древнеармянской литературы (рук. д.ф.н. В.Деврикан) проработаны вопросы издания и изучения подлинников – текстов древнеармянской литературы в журналах армянских церковных центров XIX в. Определены принципы издания текстов и методы анализа, насколько они основаны на древнелитературных понятиях и в какой степени – на методических подходах, характерных для классического арменоведения нового времени. Работа позволяет выяснить, насколько преемственны были традиции древнеармянской литературы и насколько подвергались научному исследованию в XIX-ом веке.

Сотрудниками группы летописи жизни и деятельности Ованеса Туманяна (рук. д.ф.н. В. Киракосян) собраны и проанализированы высказывания представителей интеллигенции других национальностей. Собранный материал позволяет выявить национальный и общечеловеческий характер великого писателя, глубокую философскую и гуманистическую сущность его творчества. Оценки иностранных авторов важны также в плане рассмотрения литературного наследия Туманяна и армянской литературы в контексте истории всемирной литературы.

В отделе литературы армянской диаспоры (рук. к.ф.н. Г.Сарибекян) исследован вопрос влияния новой среды на писателя при его переезде с одного региона в другой, насколько

писатель армянской диаспоры становится носителем новой среды, одновременно сохраняя характерные признаки армянской диаспоры и прежней страны проживания.

В отделе иностранной литературы и литературных связей (рук. д.ф.н. Г.Эдоян) исследованы общие черты армянской и русской редакций сборника “Пролог”, выявлены кочующие сюжеты общехристианской и всемирной литературы, вошедшие в состав данного церковнообрядового сборника. Изучено отражение восточных легенд в армянской и русской литературах конца XIX и начала XX вв., их литературные обработки и толкования. Особое внимание было уделено армянским эквивалентам Валахских легенд М.Горького.

ИНСТИТУТ ВОСТОКОВЕДЕНИЯ

Исследования, проведенные по базовому финансированию, и полученные результаты

В рамках программы “Армения и проблемы политической, социальной, культурной и этнической истории Турции, Ирана, Кавказа и арабских стран Машрика” (рук. ак. Р.Сафрас-тян) выдвинута и обоснована точка зрения, согласно которой в политической жизни Турции в правление президента Р.Эрдогана значительно ослабла роль вооруженных сил Турции. Данный подход послужит в основном для дальнейших более объемлющих исследований. Предметом исследований послужил ряд проблем, имеющих важное актуальное значение – Сирийский и Катарский кризисы, их причины и последствия, дальнейшее развитие курдского вопроса и проблемы этнической идентичности и ассимиляции курдов Азербайджана, фактор “тюркскости” в Иране и Азербайджане, внутренние проблемы Грузии, выявление истинного этнографического облика Азербайджана и др.

В рамках программы “Международные отношения на Ближнем и Среднем Востоке, в Восточной Азии, на Южном Кавказе и Республика Армения” (рук. чл.-к. Н.Оганесян) большое внимание было уделено внешней политике такой важной ближневосточной страны, как Египет, в частности, проблемам арабской направленности внешней политики Египта. Обоснован тезис, что особенности осуществления этой политики в большей степени обусловлены деятельностью президента Хосни Мубарака. Вышеперечисленные проблемы отражены в монографии “Арабская направленность внешней политики Египта в первое десятилетие правления Хосни Мубарака”.

В рамках программы “Восточные источники древнего, средневекового и нового периодов об Армении и армянах” (рук. к.и.н. Р.Казарян) отдельным предметом исследования стала тема “Административно-политические образования Восточного Закавказья во второй половине XVIII в.”, в которой исследованы процесс образования ханств Закавказья и этноконфессиональная картина региона. На основе разных источников выявлена и по-новому представлена политика лавирования закавказских ханств между Иранским государством, Российской и Османской империями.

Важным достижением является также изучение греко-римских и восточных источников по истории Ахеменидского Ирана, исследование восточных источников XIV-XV вв. по истории Арцаха, обсуждение истории ряда армянских областей на основе османских налоговых списков XVI в. и др.

Исследования, проведенные по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках программы “Хеттские источники XV в. до н.э. об Армянском нагорье” (рук. д.и.н. А.Косян) исследуются хеттские клинописные тексты, затрагивающие весь спектр взаимоотношений Хеттской державы с политическими образованиями западной части Армянского нагорья. Опубликовано монография “Хеттские клинописные источники XV в. об Армянском нагорье. Хеттские клинописные источники об Армянском нагорье. Том II”, которая представляет собой научную публикацию одних из важнейших источников по древнейшей истории Армении – хеттских клинописных текстов XV в. до н.э. с сопутствующими историографическими исследованиями.

В рамках программы “Шариатско-нотариальные документы Матенадарана XVII-XVIII вв.: перевод и анализ подлинников” (рук. д.и.н. К.Костилян) опубликован труд “Шариатско-

нотариальные документы (XVII-XVIII вв.). Персидские документы Матенадарана. Том III". В нём представлены 25 шариатско-нотариальных документов, которые хронологически продолжают первый том, посвящённый купчим крепостям. Документы представлены в армянском переводе, с необходимыми комментариями и фотокопиями персидских оригиналов.

В рамках программы "Арабская весна" – панарабское восстание во имя модернизации арабского общества: причины и последствия" (рук. чл.-к. Н.Оганесян) опубликованы статьи, издана книга "Арабская весна" – панарабское восстание во имя модернизации арабского общества: причины и последствия (Тунис, Египет, Йемен, Ливия)", которая посвящена исследованию акций протеста в ряде арабских стран в 2011 г., получивших название "арабская весна".

ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

В рамках подпрограммы "Археологическое изучение историко-культурного наследия Армении" (рук. чл.-к. А.Аветисян) на территории РА и Арцаха исследовано 42 памятника. Обнаружены и описаны крепости-поселения бронзового – железного веков, скальные погребения, высеченные в скалах средневековые часовни, производственные комплексы, существенно обновлена источниковая база изучения истории и культуры Армении.

В рамках подпрограммы "Корпус армянских надписей" (рук. к.и.н. Г.Саркисян) продолжены работы по составлению выпусков эпиграфических надписей областей Армавир, Арагацотн и Котайк. На различных памятниках Котайкской области сфотографировано, расшифровано, эстампировано и снабжено примечаниями около пяти десятков новых эпиграфических надписей.

На основе собранных в рамках подпрограммы "Этнические особенности социально-культурных процессов среди городского и сельского населения РА" (рук. д.и.н. М.Галстян) проанализированы имеющие место в армянском обществе изменения и проявляющиеся тенденции в системах миграции, семейных и родственных отношений, праздников и обрядов, религии, профессиональной культуры, идентичности. В частности, обсуждается влияние процессов глобализации и новых информационных потоков на изменения семейных ценностей, гражданского и договорного брака, модели семьи, новые проявления, имеющие место в области идентичности, армянской празднично-обрядовой системе и потреблении художественной культуры. Выявлено социально-экономическое и культурное влияние, оказанное миграцией на индивидуальном, семейном, общинном и общественном уровнях.

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

С октября текущего года силами научно-исследовательских групп института выполняется 5 тем – "Лингво-фольклористический" и культурологический анализ символических изображений растений и плодов по армянским фольклорным текстам", "Древнейшие слои армянского эпоса", "Армяно-иранская эпическая поэма "Ростам Зал" и армянская эпическая традиция", "Фольклор Сюника", "Атлас истории и культуры Ванского царства (по археологическим и письменным источникам)". Частично завершены сбор необходимых для исследования первоисточников и работы по их систематизации.

ИНСТИТУТ ИСКУССТВ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

В рамках программы "Комплексное изучение армянского искусства" (рук. чл.-к. А.Агасян) издан перевод с немецкого на русский язык второй книги первого тома двухтомного фундаментального исследования выдающегося австрийского искусствоведа Йозефа Стржиговского "Архитектура армян и Европа" (Вена, 1918 г.), который стал важным вкладом в искусствоведческую литературу Запада (отв. ред. А.Агасян и М.Асратян). В отличие от работ других европейских учёных, занимавшихся изучением армянской

архитектуры, он основан на огромном фактографическом материале, в течение десяти лет добросовестно собранном и научно обобщённом Торосом Тораманяном. Посетив Армению и познакомившись с памятниками армянской архитектуры раннего и развитого средневековья, Й.Стржиговский совершил переворот в истории архитектуры, доказав, что именно в Армении зародилась форма купола на квадратной основе, ставшая исходной для купольной архитектуры христианского мира в раннем средневековье.

Исследована проблема синтеза архитектуры и изобразительных искусств в Армении, в частности, в основном синтез скульптуры и архитектуры. Значительное место уделено изучению принципов введения скульптуры в городскую среду, в архитектурный ансамбль или мемориальный комплекс. Наряду со скульптурой рассмотрен национальный орнамент как весомая составляющая пластических сооружений, представлены наиболее интересные произведения, играющие определённую роль в формировании градостроительной среды, а также памятники в природной среде и парковой архитектуре, созданные в XX столетии. Предметом особого изучения стала малая архитектурная форма, в которой ярко выражена приверженность национальным традициям (д. арх. Л.Долуханян).

Вниманию англоязычного читателя предложено исследование, посвящённое исполнительской, творческой и организационной деятельности Национального героя Армении, народного артиста СССР, лауреата Государственной премии СССР, почётного доктора НАН РА, профессора, дирижёра Оганеса Чекиджяна (д.иск. А.Асатрян).

Исследована творческая деятельность композитора, дирижёра, пианиста и музыкально-общественного деятеля Константина Грантовича Петросяна (д. иск. М.Рухкян), представлен список произведений композитора (сост. к.иск. Л.Артемьян).

Вниманию русскоязычного читателя предложено исследование, посвящённое гимнографическому и музыкально-эстетическому наследию выдающегося средневекового учёного и музыканта Григора Магистроса Пахлавуни. Созданные им духовные песнопения (шараканы и таги) и его эстетические воззрения, отражённые в “Толковании грамматики” и “Посланиях”, освещаются в историко-культурном контексте Анийского царства эпохи Багратидов (д.иск. А.Аревшатян).

Завершена и подготовлена к печати серия историко-теоретических очерков “Принцип драмы и игровые первоосновы” (рук. чл.-к. Г.Оганесян), рассмотрена субстанция драмы вне литературоведческого восприятия с внетекстовой, а в ряде случаев – с металингвистической точек зрения. Обращаясь к некоторым проявлениям игрового фольклора, сделана попытка пересмотреть традиционную теорию драмы с точки зрения театроведения в смысле актуальности и историзма.

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

В рамках темы “Деятельность армянских музыкантов, художников и архитекторов в Крыму” (рук. чл.-к. А.Агасян) проведён сбор материалов и изложено несколько “творческих портретов” художников, композиторов и музыкантов-исполнителей, которые родились, жили и творили в Крыму в XIX в. и в первые два десятилетия XX в.

В рамках темы “Музыкальная культура Республики Армения (1991-2016 гг.)” (рук. к.иск. Л.Артемьян) исследована деятельность композиторов, музыкантов-исполнителей и музыковедов Армении в 1991-2016 гг. в виде как общего исторического обзора, так и отдельных творческих “портретов”.

В рамках темы “Задачи и возможности усовершенствования проектирования, композиции, дизайна и наружного оформления улиц и прилегающих к ним строений Еревана” (рук. к.иск. М.Арутюнян) изучен международный опыт (на примере городов Испании, Венгрии и Грузии), на основе определённой методологии найдены современные дизайнерские решения с целью исправления композиционных и дизайнерских недостатков улиц Еревана.

ШИРАКСКИЙ ЦЕНТР АРМЕНОВЕДЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты

В рамках программы “Археологические и историко-культурные исследования Ширака - 2” (рук. д.ф.н. С.Айрапетян) продолжено исследование исторических реалий Ширака разных времён и эпох.

По теме “Бассейн Ахуряна в 1-м тысячелетии до н.э.” (рук. д.и.н. С.Петросян) продолжены работы по уточнению местоположения соседних стран Эриахи, культа и языковой принадлежности их населения. В частности, уточнено местоположение страны Этиунской Витирухи (XI-XII вв. до н.э.), её столицы Амигу и предложены новые этимологии как этих топонимов, так и имён ширакской реки Текор/Тикор и её прибрежного поселения Тикор/Дигор.

Выявлены культовые центры света и солнца клинописной страны Этиуни в соответствии с этимологией клинописной топонимики и языкового-этнографического материала, чтобы доказать, что население страны Этиуни имело преимущественно индоевропейско-армянское происхождение, характерные для индоевропейцев культ и общественные построения.

Продолжены историко-демографические исследования исторического гавара и прилегающих территорий.

По теме “Историческая губерния Тайк в XVI-XIX вв.” (рук. к.и.н. А.Акопов) тщательно исследована административно-демографическая картина гаваров исторического Тайка Кискима и Тортума, входивших в состав Османской Империи и имевших самое большое число армянского населения. С этой целью было организовано 2 частных визита в Западную Армению (Тайк), налажены контакты и спланировано сотрудничество с исследователями Ардаганского университета.

В рамках темы “Александропольский уезд в 1914-1920 гг.” (рук. к.и.н. А.Айрапетян) научной оценки удостоена деятельность дипломатического представительства РА, основанного Г.Хоецяном в оккупированном в сентябре 1918 г. османскими войсками Александрополе. Оно вместе с городской автономией, в условиях отсутствия других государственных учреждений, превратилось в важный орган, не только сосредоточивший все общественно-государственные дела города и гавара, но и стала посредником между народонаселением и турецким командованием. На протяжении своей деятельности дипломатическому представительству удалось собрать исключительно важные сведения о турецкой административной и демографической политике в оккупированном гаваре и в своих докладных записях выявить картину страшной трагедии, пережившей армянским населением.

В рамках темы “Александропольский уезд в 20-30-е гг. XX в.” (рук. к.и.н. К.Алексанян) продолжено исследование политической истории периода установления советской власти в регионе (1921-1930 гг.), в частности, о первых выборах советов, советском госстроительстве, политических репрессиях, об укреплении тоталитарного коммунистического режима в Александропольском уезде.

В рамках темы “Общественная и культурно-образовательная жизнь Александрополя в конце XIX в. и в начале XX в.” (рук. к.и.н. Г.Айвазян) исследованы достижения обществоведческой мысли в сфере философии образования, даны ответы на вопросы о важности женского образования в Александрополе, об идеологическо-теоретической основе методологических принципов открытия женских школ.

В рамках темы “Пережившие Геноцид” (рук. к.и.н. И.Авагян) продолжены работы по сбору и разработке свидетельств о размещённых в период Геноцида в сиротских приютах Александрополя западно-армянских сиротах и их потомках. Параллельно исследованы мемориальные памятники городского старого кладбища, старые дома и улицы исторического центра Гюмри, представляющие архитектурную ценность.

В рамках темы “Социально-экономическое и демографическое положение Ширака в конце XX в. и в начале XXI в.” (рук. к.и.н. А.Бояджян) продолжено социологическое

исследование с целью представить социально-экономические и структурные изменения поселений области, выявить современные особенности этнодемографических процессов в области.

Важной составной частью программы “Археологические и историко-культурные исследования Ширака” (рук. к.и.н. Л.Еганян) является исследование археологических памятников региона.

Группой археологов проведены плановые раскопки археологического памятника эпохи ранней бронзы Мец Сепасара у южного подножья горы для получения более целостной картины границ храмового комплекса. В раскопанных материалах обнаружено много каменных идолов, осколочной керамики, разных ритуальных предметов. В составе немецко-армянской совместной экспедиции группа приняла участие в раскопках крепости-поселения-некрополя XIII-VIII вв. до н.э. Азатана и в спасательных раскопках некрополя эпохи железа в Джрапи.

В рамках темы “Социо-нормативная и гуманитарная культура Александрополя-Ленинакана-Гюмри” (рук. к.и.н. К.Базеян) продолжено исследование влияния иноэтнической, в частности русской культуры, на формирование г.Александрополя, выявлены конкретные проявления русской и ею опосредованной европейской культуры в градостроительстве, архитектуре, комплексе жилья, в жизнеобеспечении населения и в духовной культуре Александрополя.

По теме “Современные метаморфозы народных обрядов и праздников Ширака, культура празднеств” (рук. к.п.н. К.Саакян) продолжено истолкование традиционной армянской культуры праздников и их современных развитий в Шираке. По случаю 30-й годовщины Спитакского землетрясения, сравнивая теоретико-практические исследования о разных бедствиях, происходивших на земле, дифференцировались особенности укрепления генофонда разных народов и их механизмов самозащиты в процессе психокоррекции, выявлены современные вызовы преодоления стрессов.

Продолжена тема “Современные проблемы и тенденции развития традиционной музыки Ширака” (рук. к.иск. А.Арутюнян), исследованы как традиционные современные проявления скорбных песнопений с разножанровыми образцами, так и метаморфозные. Сделано заключение о том, что этот жанр – один из уникальных в современном музыкальном фольклоре Ширака, который сохранил не только свою основную функцию, но и важные механизмы традиционного песнесложения. В сёлах Цогамарк, Арпени, Гоговит Ширакской области записаны и обработаны около 100 музыкально-поэтических фольклорных образцов.

Завершено исследование этнолингвистического характера, в разных лингвокультурах, изучены фольклорные тексты колыбельных с анализом их языково-стилистических и содержательных особенностей (рук. А.Матикян).

Исследования, проведённые по тематическому финансированию, и полученные результаты

По теме “Реалии 1918-1920 гг. в контексте исторической памяти населения Ширака” (рук. к.и.н. К.Базеян) в сентябре-ноябре проведены поисковые и собирательные работы архивных материалов в Институте археологии и этнографии НАН, в Национальном архиве Армении, в Армянском этнографическом музее Мемориального комплекса Сардарпат.

В рамках темы “Демографические процессы в Александропольском гаваре в первом 20-лети ХХ в.” (рук. к.и.н. А.Айрапетян) в сентябре-декабре были проведены анализ специальной литературы в Национальной библиотеке РА, поисковые и собирательные работы архивных материалов в Национальном архиве Армении, а также исследование армянской периодической печати.

ИЗДАТЕЛЬСТВО “АРМЯНСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ”

Издательство провело следующие работы: опубликован 2-ой том “Энциклопедического словаря”, который включает около 28 тысяч статей в алфавитном интервале от К до Я;

закончена вёрстка “Энциклопедии армянской музыки”; продолжены работы над подготовкой статей первой армянской литературной энциклопедии “Энциклопедия: Ованес Туманян”; составлен проект словника “Национальной универсальной энциклопедии” для профессионального и общественного обсуждения, представлено около 18 тысяч терминов.

НАЦИОНАЛЬНОЕ БЮРО ЭКСПЕРТИЗ

Исследования, проведённые по базовому финансированию, и полученные результаты Научно-методическая и научно-исследовательская деятельность

В рамках темы “Особенности сравнительного исследования годовых колец стволов деревьев, растущих на территории Республики Армения, с помощью прибора “Lintab” LTM06-E” (рук. А.Петросян) внедрён дендрохронологический научный метод перекрёстной датировки древесно-кольцевых приростов с применением модели LTM06-E прибора “Lintab” немецкой фирмы “Rinntech”, а также многофункциональной программы TSAP-Win. После выполненного литературного обзора проведены интенсивные полевые работы по выборке образцов на анализ в полевых и в лабораторных условиях. Во время полевых работ проведена выборка древесного материала из соответствующих регионов страны, представляющих собой полные срезы пней деревьев, участки срезов, а также образцов, полученных с помощью бура и характеризующих рост дерева. Результаты выборки и последующая обработка образцов, взятых из разных регионов республики, позволили приступить к созданию основ базы данных, использование которых позволит разработать ряд методик по идентификации обрубков деревьев, выявлению сроков давности вырубки дерева, а также определению принадлежности незаконно вырубленных деревьев, соотнося их к определённым местностям.

В рамках темы “Оценка действующих и законсервированных хвостохранилищ на предмет наличия тяжёлых металлов, картографирование соответствующих им земельных участков” (рук. к.т.н. М.Хачатрян, Г.Гамбарян) разработаны методы исследования почво-образных и водных образцов. В результате исследования взятых из разных участков Наатакского хвостохранилища Ахталинского горно-обогачительного комбината образцов почвы и воды, а также образцов из р. Дебет и ряда мест смешения с речкой Наатак выявлено наличие в них содержания разных металлов, а в некоторых образцах – также и тяжёлых металлов.

В рамках темы “Выявление факторов, способствующих женской преступности, и социально-психологические особенности женщин-заключённых” (рук. С.Амбарцумян) проведены опросы, которые в дальнейшем в ходе социологического, психологического и криминологического анализа позволили разработать научные предложения по предупреждению женской преступности и её предотвращению, а также по возможной нейтрализации причин и условий, способствующих женской преступности.

В рамках темы “Экологическая оценка и методическое обеспечение воздействия на окружающую среду” (рук. А.Сантросян) проведена комплексная проработка вопроса оценки воздействия на окружающую среду эксплуатации Амулсарского золотоносного кварцитового рудника со стороны армянской геологоразведочной организации “Лидиан Армения”. В частности, проведены исследования по научной и правовой обоснованности оценки возможного влияния ряда параметров эксплуатации горнодобывающего предприятия на окружающую среду. Исследования были проведены на руднике в районе Амулсар Вайоцзорской области РА и сопоставлены с обоснованиями и расчётами, проведёнными организацией “Лидиан Армения”.

В рамках темы “Анализ непосредственных причин смерти и видов основных болезней согласно материалам 2008-2017 гг., наработанными в патологическом центре НБЭ РА” (рук. К.Мхитарян) показано, что в период с 2015–2017 гг. в патологическом центре было проведено всего 1076 вскрытий, 510 из которых (47.4%) – мужского, а 566 (52.6%) – женского пола. На момент смерти возраст умерших был в пределах 32–103 года, в среднем составляя 77.56 ± 11.25 лет. Выявлено, что самой частой причиной смерти является острый инфаркт миокарда (286 случаев, 26.6%), на втором месте – раковая интоксикация (232 случая, 21.6%), на третьем – сердечно-лёгочная недостаточность и острая сердечная недостаточность (109 случаев, 10.1%), а на четвертом – тромбоз лёгочной артерии (57 случаев, 5.3%).

В рамках темы “Экспертное исследование современных синтетических каннабиноидов (дизайнерские наркотики, спайсы)” (рук. А.Товмасян) проведены исследования по

представленным на экспертизу образцам синтетических каннабиноидов (дизайнерских наркотиков, спайсов), пополнена база данных масс-спектрометра GC-7890A MSD-5975C, используемого для определения синтетических каннабиноидов 5-ю новыми библиотеками, что позволило повысить результативность выявления и идентификации компонентов спайса с точностью до 99%, проведены количественный подсчёт и оценка неопределённости калибровочных кривых объектов, содержащих дельта-9 тетрагидроканнабинол, кодеин, метамфетамин, диазепам, лоразепам и бупренорфин, с помощью газ-хроматографа “HP-6890” в соответствии с требованиями международного стандарта ИСО/МЭК 17025:2005, а также валидация данного метода.

Научно-практическая деятельность

Организацию с рабочим визитом посетили: генеральный прокурор РА Артур Давтян, директор Харьковского научно-исследовательского института судебных экспертиз им.Н.Бокариуса проф. А.Клюев, помощник генерального прокурора штата Мэриленд, США Р.Тейлор и помощник генерального прокурора штата Нью-Йорк, США К.Битетон, сотрудники отдела судебных экспертиз Государственной полиции Латвии, директор Института судебной экспертизы Эстонии Ю.Лано, чрезвычайный и полномочный посол Японии в РА Дж.Ямада.

Сотрудники организации приняли участие в международных и региональных конференциях, симпозиумах, практических тренингах, семинарах.

Ниже представлена таблица итоговых данных по количеству и видам судебных экспертиз с получением научно-обоснованных результатов, проведённых в 2018 г.

Год	Судебные экспертизы, проведённые в рамках уголовно-процессуального кодекса	
	Количественные показатели (шт.)	Количество видов (шт.)
2018	9825 (по состоянию на 18.12.2018 г.)	27 (по 29 направлениям)

Научно-образовательная деятельность

Согласно договору, заключённому между Генеральной прокуратурой РА и НБЭ “О закупке дополнительных услуг образования” с 360 работниками органов следствия и дознания, имеющих право на сбор исходных данных для экспертизы и полномочия назначения экспертиз, были проведены курсы усовершенствования и повышения квалификации.

Ниже представлены итоговые количественные данные слушателей, принявших участие в образовательных курсах с 2013 – 2018 гг.

№	Год	Численные данные слушателей курсов, организованных в рамках научно-образовательных обучающих работ											
		Комитет госдоходов РА	МО РА	Полиция РА	Полиция НКР	Военная полиция МО РА	МЧС РА	Армия обороны НКР	Следственный комитет РА	Уголовно-исполнительная служба МЮ РА	Генеральная прокуратура РА	СНБ РА	Всего
1	2013	43	198	70	49	-	-	-	-	-	-	-	360
2	2014	-	174	60	-	-	10	100	-	16	-	-	360
3	2015	67	213	60	-	-	-	-	20	-	-	-	360
4	2016	67	45	141	41	30	-	17	19	-	-	-	360
5	2017	32	155	102	-	31	-	-	40	-	-	-	360
6	2018	-	137	75	-	23	-	-	40	-	27	58	360

В 2018 г. разработаны и утверждены новые учебные программы по 24 направлениям (80 тем), пересмотрены учебные программы и список тематических направлений учебных курсов, в которых приняли участие 27 слушателей из Прокуратуры РА и 58 – из Службы национальной безопасности РА. Производственную практику в НБЭ прошли 48 студентов из ЕГУ, Арм. гос. экономического университета, Гос. мед. университета, Российско-армянского (Славянского) университета, были организованы однодневные визиты 66 студентов из ряда учебных учреждений. 15 специалистов организации прошли курсы повышения квалификации.

Научно-экспериментальная и аналитическая деятельность

Утверждены концепция и процедура переподготовки и повышения квалификации сотрудников компетентных органов, имеющих право на сбор исходных данных для проведения экспертиз и полномочия для их назначения (ФУР-10/1-Р/С-001).

Использованием современных инструментальных методов с целью повышения качества проводимых экспертиз выполнены исследования биологических объектов (волосы, моча, кровь) по обнаружению и определению содержания в них наркотических, психотропных и лекарственных веществ, что позволит выполнять достоверные экспертизы с учётом того, что в ряде случаев возникает необходимость в обнаружении наркотических веществ со сниженным их количественным порогом, который колеблется в диапазоне нанограмм-пикограмм. Полученные результаты были также перепроверены современными инструментальными методами (GC-MS, GC-MS-MS) с целью исключения получения недостоверных результатов при определении упомянутых количеств веществ в исследуемых биологических объектах.

В рамках сотрудничества с Управлением ООН по наркотикам и преступности (UNODC) выполнены экспертные исследования по тестированию сравнительных и исследуемых образцов. Одновременно при отождествлении представленных на экспертизу веществ неизвестного происхождения были проведены работы по пополнению баз данных наркотических, психотропных и ядовитых веществ.

Разработаны и оптимизированы новые методы по выборке, подготовке и изучению образцов воды, почвы и других объектов с помощью атомно-абсорбционного спектрометра моделей “240Z AA” и “55 AA”.

Продолжены работы по пополнению базы данных из ведущих культурных центров, в частности, из Эрмитажа (в основном русских и европейских художников) и из баз данных культурных объектов, находящихся на сайтах в Интернете в открытом доступе. База данных стилистических и биографических сведений пополнена информацией о 16 известных художниках. Приобретены методики из ряда международных организаций, позволившие приступить к созданию баз данных по надгробиям, церквям и другим религиозным сооружениям, археологическим объектам/фрагментам.

Продолжены работы по изучению специфических особенностей проведения исследований монет, драгоценных металлов, металлических сплавов, почв и минеральных соединений с помощью рентгенофлуоресцентного анализатора модели “NITON XL3T 980”, выполнены исследования по оптимизации процедуры пробоподготовки.

По расширению программного обеспечения организация пополнена “EnCase Forensic v8.05”, “Cellebrite UFED Cloud Analyzer” программными обеспечениями и приборным комплексом “Tableau”, что позволило начать проводить разносторонние и полноценные исследования носителей компьютерной памяти, значительно повышая достоверность экспертиз и сокращая сроки исследований, проводить полноценные исследования мобильных телефонов и других устройств, обеспечивая доступ к облачным данным (например, “Facebook”, “Twitter”, “Instagram” и т.д.). При этом, извлекая и анализируя всю информацию, содержащуюся в памяти мобильных телефонов, планшетов и широкого спектра устройств GPS, удалось расширить возможности получения цифровой информации и пополнения доказательной базы при проведении экспертиз в рамках различных уголовных дел.

Продолжены работы по пополнению имеющихся в организации баз данных, в частности, пуль и патронов (196), красителей (126), образцов холодного оружия (413), шин различных моделей (63), парфюмерии (11), поддельных монет (286), поддельных банкнот (РА, РФ, США, Евро – 1002), авторучек (1258), взрывчатых веществ и их изделий (27), сильнодействующих и токсичных веществ (1327), наркотиков, психотропных и ядовитых веществ (9) и т.д. Начаты работы по созданию базы данных по определению территориальной принадлежности деревьев, в частности, уже имеется информация по 15 лесным массивам Республики Армения.