

Ю.Ф. КАРТАВЦЕВ

Становление и развитие генетики в Институте биологии моря ДВО РАН и на Дальнем Востоке России

Приведена информация о становлении и развитии генетики как научного направления в Институте биологии моря (ИБМ), а позднее в Национальном научном центре морской биологии им. А.В. Жирмунского ДВО РАН. Дается информация о генетических школах, в том числе школе Ю.П. Алтухова и его последователей в ИБМ, а также вовлеченности в развитие генетики других академических учреждений и Дальневосточного федерального университета (ранее – Дальневосточного государственного университета).

Ключевые слова: генетика, Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, эволюционная биология, молекулярная биология, систематика.

Origin of genetics in the Institute of Marine Biology FEB RAS and at the Far East of Russia.
Yu.Ph. KARTAVTSEV (A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology, FEB RAS, Vladivostok).

This essay contains information on the origin and development of genetics as a science branch in A.V. Zhirmunsky Institute of Marine Biology and later in the National Scientific Center of Marine Biology FEB RAS. The information is given about genetic schools and specifically the genetic school of Yu P. Altukhov, his followers in the institute's life, as well as involvement of other academic institutions and the Far East Federal University (earlier – the Far East State University).

Key words: genetics, A.V. Zhirmunsky Institute of Marine Biology FEB RAS, A.V. Zhirmunsky National Scientific Center of Marine Biology FEB RAS, evolution biology, molecular biology, systematics.

Дальневосточная генетика для автора этого очерка начиналась вместе со становлением Дальневосточного филиала Сибирского отделения АН СССР, преобразованного позднее в Дальневосточный научный центр АН СССР, а затем в Дальневосточное отделение (ДВО) РАН. Первые исследования в этом направлении проводили еще сотрудники Отдела биологии моря, на базе которого в 1970 г. был создан Институт биологии моря (ИБМ).

В 1970-е годы наука на Дальнем Востоке получила мощный импульс развития в виде создания новых институтов и привлечения в этот регион большого числа одаренных специалистов из традиционных научных и культурных центров страны – Москвы, Ленинграда, других городов. Так формировался и научный коллектив ИБМ.

История института начиналась с организации в 1966 г. в структуре Дальневосточного филиала Сибирского отделения АН СССР Отдела биологии моря. Заведующим отделом был назначен сотрудник Института цитологии (Ленинград) к.б.н. А.В. Жирмунский, а его заместителем стал к.б.н. О.Г. Кусакин, до этого преподаватель кафедры ихтиологии и гидробиологии Ленинградского государственного университета (ныне – СПбГУ). В то

КАРТАВЦЕВ Юрий Федорович – доктор биологических наук, главный научный сотрудник (Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, Владивосток). E-mail: yuri.kartavtsev48@hotmail.com

время коллектив отдела состоял из небольшой группы энтузиастов, испытавших на себе все трудности и неустроенность на новом месте жительства и работы во Владивостоке. Город был центром рыбной промышленности СССР, а главное – центральной базой Тихоокеанского флота страны, ставшего вскоре главным оплотом в обороне державы на ее дальневосточных рубежах. Это обстоятельство создавало некоторые проблемы для развития науки ввиду закрытости города для свободного посещения людьми, не имевшими местной прописки.

В январе 1970 г. Отдел биологии моря в соответствии с решением госкомитета Совета Министров СССР от 25 сентября 1969 г. был преобразован в Институт биологии моря. Его директором-организатором стал А.В. Жирмунский. Одним из организаторов института можно считать и О.Г. Кусакина, который немало сделал для формирования и развития его научных направлений. Нельзя не отметить разностороннюю активность организаторов сразу по нескольким направлениям: обустройство лабораторий и служб в выделяемых или арендуемых в других учреждениях помещениях, создание новых научных лабораторий, планирование и осуществление строительства собственного здания, создание сети стационаров (биологических станций) для экспедиционных (полевых) работ, организация разнообразных экспедиций по изучению биологии Мирового океана и т.д. Важную роль в становлении и развитии института сыграл к.б.н. В.Л. Касьянов (впоследствии академик РАН и заместитель председателя ДВО РАН). Он создал лабораторию эмбриологии, позднее возглавил ИБМ ДВО РАН и блестяще им руководил вплоть до своего трагического ухода из жизни в результате автокатастрофы в октябре 2005 г.

А.В. Жирмунский с первых дней существования института большое внимание уделял участию ИБМ в образовательной и просветительско-природоохранной деятельности. По его инициативе было налажено сотрудничество с ДВГУ для подготовки научных кадров в области гидробиологии, ихтиологии, цитологии, экологии и других направлений науки о морях и океанах. При прямом участии ИБМ и под руководством А.В. Жирмунского создается первый в стране морской заповедник.

Огромное значение в ДВО РАН, и в ИБМ в частности, придавалось экспедициям и полевым работам. Гидробиологические экспедиции проводились на судах флота ДВО в различных морях Дальнего Востока и Мировом океане, полевые отряды регулярно работали на биологических станциях института. Признание в стране и за рубежом получили исследования литорали дальневосточных морей под руководством О.Г. Кусакина. Мне, тогда еще студенту кафедры ихтиологии и гидробиологии биофака ДВГУ, посчастливилось осваивать курс гидробиологии, который преподавал О.Г. Кусакин. Многие другие курсы также вели сотрудники ИБМ и других академических институтов. Особенно запомнились лекции об эволюционном учении В.А. Красилова (Биолого-почвенный институт), курсы биофизики В.И. Звалинского (ИБМ) и цитологии А.П. Анисимова (ДВГУ). Лекции по генетике и селекции рыб читал приглашенный из Ленинграда В.С. Кирпичников, профессор Государственного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства. С большой благодарностью вспоминаю либеральных, насколько это было возможно в те времена, деканов биолого-почвенного факультета ДВГУ в период моего обучения (1966–1971 гг.) – к.с.-х.н. А.Ф. Скрипченко и сменившего его д.б.н. О.И. Белогурова. Увлекала масштабность планов и достаточно большая свобода выбора специализаций и форм обучения. Для студентов, например, существовала система поддержки мобильности и гибких учебных планов. Тому, кто хорошо учился, на старших курсах предоставлялась возможность относительно легко перейти на индивидуальный план обучения и перевестись в лучшие вузы страны для освоения курсов по собственному выбору. Сегодня я как профессор ДВФУ такую опцию даже для магистрантов, не говоря уже о бакалаврах, получить не могу из-за жестких министерских регламентов учебных планов. Система отчетности, особенно в академических институтах, в те годы также была намного проще. Произвол чиновников от науки в наши дни подчас выходит за пределы разумного.

Автор очерка, конечно, столкнулся с некоторыми проблемами и в студенческие годы,

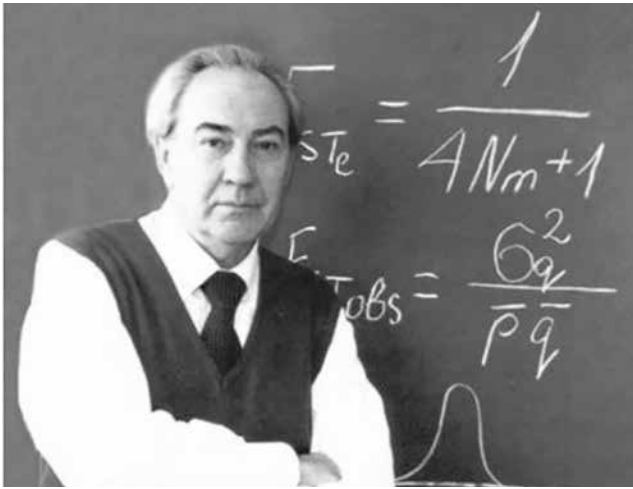
и при становлении научной карьеры в ИБМ, но в целом увлеченность преподавателей, пришедших из академической науки, завоевала мое сердце, и из середнячка по успеваемости к концу обучения в университете я стал студентом с повышенной стипендией, а в дальнейшем ученым-генетиком и профессором. Преуспели и многие другие выпускники ДВГУ тех лет.

Большой вклад в развитие морской биологии и обучение студентов кроме названных выше отцов-основателей ИБМ внесли Б.Н. Казанский, В.А. Кудряшов, В.Н. Иванков, Э.А. Титлянов, В.И. Звалинский и многие другие. В своем недавнем подробном воспоминании-экскурсе В.Н. Иванков [1] упоминает многие другие имена сотрудников ДВО РАН, внесших вклад в обучение студентов и аспирантов кафедры морской биологии и аквакультуры (позднее – гидробиологии и ихтиологии) ДВФУ и таким образом способствовавших развитию ИБМ, поскольку многие выпускники университета пришли работать в институт. В этом списке – А.П. Шапиро (Институт автоматки и процессов управления – ИАПУ), В.Л. Андреев (Тихоокеанский институт географии – ТИГ), А.А. Максимович, М.К. Глубоковский, А.Л. Дроздов, В.Г. Чавтур, Е.И. Шорников, А.И. Кафанов, Ю.Ф. Картавец, Е.С. Балакирев, Д.Л. Питрук (ИБМ), А.П. Касаткина (ИБМ, позднее – Тихоокеанский институт океанологии, ТОИ), В.В. Суханов, А.М. Броневский (ТИГ, перешедшие позднее в ИБМ). К ним можно добавить имена таких преподавателей, как Вл.А. Брыков, А.Ю. Звягинцев, М.А. Малютина, Л.Л. Будникова (ИБМ), и многих других, представляющих разные институты ДВО РАН.

Автор приносит извинение всем, чьи имена не упомянуты здесь. Это лишь по причине ограниченности объема и целей данной статьи, посвященной генетическим направлениям, а также ввиду отсутствия систематического документирования событий из-за слабой компьютерно-информационной обеспеченности в 60–70-е годы прошлого столетия. Персональные компьютеры только начинали появляться в общем доступе, а вычислительные центры, хотя и были доступны для научных сотрудников, но предназначались сугубо для проведения расчетов и были далеки от современных возможностей хранения объемных файлов и передачи информации. Интернета в современном его виде тоже еще не существовало. Сегодня современное общество, государственная инфраструктура и институты в информационном плане кардинально отличаются в лучшую сторону от того, что было раньше. Создание документов, хранение файлов и обмен информацией теперь не вызывают никаких затруднений. Можно легко восстановить события по датированным электронным документам, фото- и видеофайлам, а Интернет стал глобальной базой знаний и средством обмена информацией. Сравнивая вычислительные возможности сегодня и в 1960–1970-е годы, я иногда рассказываю студентам, как мы работали в компьютерном зале вычислительного центра ИАПУ с терминалами на 30–40 чел. на ЭВМ ЕС-1061. Спрашиваю, какова, по их мнению, была оперативная память у такой машины. В ответ обычно слышу: «Наверное, 1 гигабайт». Для них полным откровением является, что ЭВМ обладала оперативной памятью всего 1 мегабайт.

Вернемся, однако, к генетической проблематике. Генетика в ИБМ началась с приходом сюда Ю.П. Алтухова, окончившего в 1964 г. аспирантуру биолого-почвенного факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и специализировавшегося в области генетики рыб. Он стал одним из организаторов института и заведующим лабораторией генетики (1967–1972 гг.). Позднее Ю.П. Алтухов создаст лабораторию популяционной генетики в Институте общей генетики им. Н.И. Вавилова АН (ИОГен, Москва), где достигнет мирового признания, став академиком РАН. В 1991–2006 гг. академик Ю.П. Алтухов возглавлял этот институт (более подробно биографию Ю.П. Алтухова см. на сайте <http://vigg.ru/istorija-instituta/memorialnye-stranicy/altukhov> и в статье Е.А. Салменковой и Д.В. Политова [2]).

Развитию генетики в ДВО РАН активно способствовал также Н.Н. Воронцов – яркий эволюционист-зоолог, в 1971–1973 гг. возглавлявший Биолого-почвенный институт (ныне – ФНЦ Биоразнообразия). Н.Н. Воронцов создал в институте лабораторию

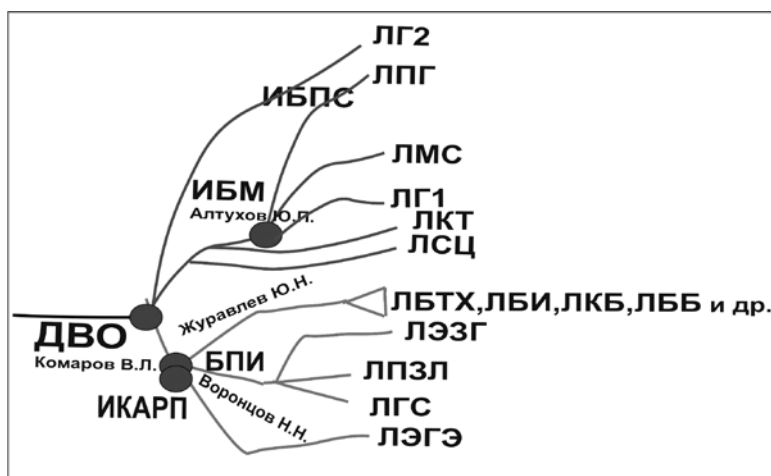


Вверху слева – основатель генетики на Дальнем Востоке России академик АН СССР и РАН Ю.П. Алтухов. Фото в период его руководства ИОГен, который он возглавлял 14 лет после переезда из Владивостока в Москву; вверху справа – проф. Н.Н. Воронцов, возглавлявший эволюционно-генетическое направление в годы руководства им БПИ ДВО РАН; внизу слева – директор БПИ ДВО РАН (с 1991 по 2017 г.) академик РАН Ю.Н. Журавлев, организовавший в институте исследования в области популяционной и эволюционной генетики дальневосточной биоты; внизу справа – академик РАН В.Л. Касьянов в годы его руководства ИБМ ДВО РАН

эволюционной зоологии и генетики, действующую и поныне. Он же основал в эти годы кафедру генетики в ДВГУ, которая с его отъездом, к сожалению, была закрыта. Кроме самого Воронцова на кафедре преподавал уже упомянутый выше известный эволюционист д.б.н. В.А. Красилов. Эту кафедру закончил С.В. Фролов, ныне доктор биологических наук, внесший большой вклад в хромосомные исследования рыб на Дальнем Востоке. В середине 90-х годов прошлого века кафедра была воссоздана по инициативе академика РАН В.Л. Касьянова и при широкой поддержке генетиков из Владивостокского общественного фонда развития генетики (ВОФРГ создан в 1995 г., председатель Ю.Ф. Картавец, фонд объединяет сегодня 75 участников – докторов и кандидатов наук, а также молодых специалистов). Кафедру возглавил Е.С. Балакирев, а после него – Вл.А. Брыков. Выдвижение Вл.А. Брыкова завкафедрой можно считать заслугой академика РАН В.А. Адрианова – директора ИБМ, выполняющего сегодня почетную миссию президента Национального научного центра морской биологии ДВО РАН и вице-президента РАН. Однако проводимая

в ДВФУ политика укрупнения подразделений привела к слиянию этой кафедры с кафедрой цитологии. В новой структуре осталось только генетическое направление.

Общее представление о становлении генетических исследований и соответствующих лабораторий (групп) на Дальнем Востоке дает древовидная схема (см. рисунок).



Генетические направления исследований и их лидеры в ДВО РАН.

ЛГ2 – лаборатория генетики в ИБПС (д.б.н. Б.А. Малярчук), ЛПГ – лаборатория популяционной генетики (к.б.н. Л.Т. Бачевская), ЛМС – лаборатория молекулярной систематики (д.б.н. Ю.Ф. Картавец), ЛГ1 – лаборатория генетики в ИБМ (д.б.н. Вл.А. Брыков), ЛКТ – лаборатория клеточных технологий (д.б.н. Н.А. Одиноца), ЛСЦ – лаборатория сравнительной цитологии (д.б.н. И.Ю. Долматов), ЛБТХ – лаборатория биотехнологии (академик РАН Ю.Н. Журавлев), ЛБИ – лаборатория биоинженерии (чл.-корр. РАН В.П. Булгаков), ЛББ – лаборатория бионанотехнологий и биомедицины (к.б.н. Ю.Н. Шкрыль), ЛЭЗГ – лаборатория эволюционной зоологии и генетики (д.б.н. А.П. Крюков), ЛПЗЛ – лаборатория паразитологии с группой генетики (д.б.н. В.В. Беспрозванных и д.б.н. Г.В. Челомина), ЛГС – лаборатория геносистематики (к.б.н. С.В. Шедько), ЛЭГЭ – лаборатория экологии, генетики и эволюции (д.б.н. Л.В. Фрисман)

В период становления генетики научная политика в ИБМ формировалась по китайскому принципу: «пусть расцветают все цветы». Так в институте появилось несколько генетических направлений. Помимо упомянутой лаборатории генетики, возглавляемой Ю.П. Алтуховым и ориентированной на изучение генетики рыб, в институте была создана лаборатория радиобиологии под руководством к.б.н. Ю.А. Митрофанова (впоследствии – доктора биологических наук и сотрудника ТОО). Существовали также другие исследовательские группы, лаборатории и творческие коллективы, возглавляемые генетиками или молекулярными биологами к.б.н. А.И. Гроссманом, к.б.н. В.К. Канюком, к.б.н. В.В. Сова, к.б.н. Р.М. Викторовским, к.б.н. Вл.А. Брыковым, к.б.н. Ю.Ф. Картавцевым, к.б.н. С.В. Фроловым. При таком подходе действовал «естественный отбор»: выживали сильнейшие, в оценках того времени, подразделения.

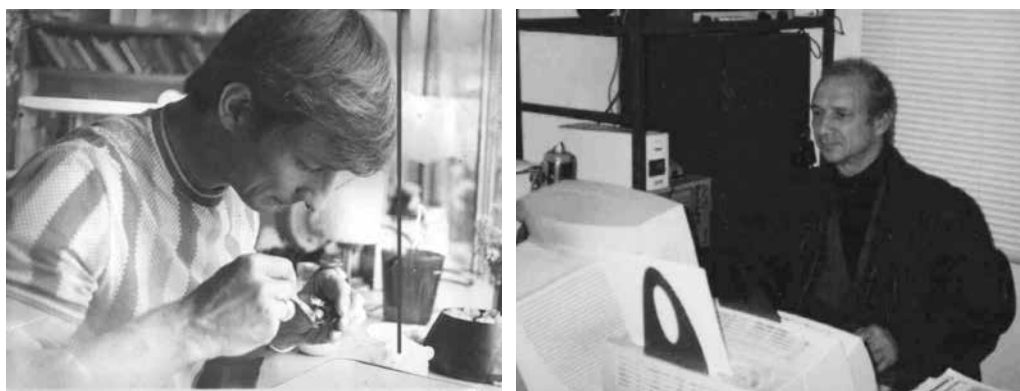
Лабораторию генетики после отъезда Ю.П. Алтухова возглавил к.б.н. А.И. Пудовкин, который сформировал новое направление в ИБМ – генетику морских беспозвоночных животных – и подготовил квалифицированные кадры следующего поколения генетиков института. А.И. Пудовкина на должности руководителя сменил Е.С. Балакирев, а затем Вл.А. Брыков, который продолжает руководить ею и поныне. От лаборатории генетики постепенно отпочковались новые направления генетических исследований. Большинство экспериментов проводились теперь на Биологической станции «Восток» (городской округ Находка). Лаборатория преимущественно вела исследования по популяционной

и эволюционной генетике беспозвоночных животных. Автор настоящей статьи после студенческих изысканий на лососевых рыбах также начал работать в этом направлении, выполнив цикл исследований на моллюсках-мидиях. Исследования генетической структуры популяций, эволюции морских организмов, экспрессии генов в 1972–1978 гг. вели Г.П. Манченко, Вл.А. Брыков, С.М. Никифоров, Е.М. Анбиндер, а чуть позже – Е.С. Балакирев, Д.В. Зайкин, А.Н. Татаренков и др. (большинство затем защитили кандидатские и докторские диссертации).

После защиты в 1978 г. в ИОГен кандидатской диссертации мне предложили возглавить в ИБМ группу генетики и воспроизводства лососевых. В этот коллектив вошла часть сотрудников из лаборатории генетики (к.б.н. Е.М. Анбиндер, к.х.н. Н.Е. Полякова, А.Г. Олейник, только что окончившая ДВФУ, а впоследствии – доктор биологических наук и ведущий научный сотрудник ИБМ), часть – из лаборатории популяционной биологии (к.б.н. М.В. Глубоковский, позднее – доктор биологических наук, замдиректора института, госсекретарь в правительстве Гайдара–Ельцина и директор ВНИРО, к.б.н. В.Т. Омельченко и др.). В лабораторию пришли работать и молодые специалисты – выпускники МГУ, УрГУ и других вузов. В 1980-е годы активно функционировала биологическая станция «Сокол», базировавшаяся в окрестностях одноименного поселка на Сахалине (Долинский район). Она стала центром популяционно-генетических исследований ИБМ и ИОГен. Здесь я возглавлял комплексную экспедицию и приобретал административно-хозяйственный опыт. Этот опыт пригодился мне в годы перестройки, когда по просьбе В.Л. Касьянова я, только что защитивший на кафедре генетики СПбГУ докторскую диссертацию, стал директором Морской биологической станции «Восток» (с 1995 по 2002 г.). Об этом периоде карьеры автора – чуть ниже.

В экспедициях 1980-х годов совместно с сотрудниками лаборатории популяционной генетики ИОГен мы продолжали исследования тихоокеанских лососей (горбуши, кеты, симы) и гольцов. На станции «Сокол» рука об руку работали старые друзья-генетики, проводившие совместные исследования еще в конце 60-х – 70-е годы: к.б.н. Е.А. Салменкова, д.б.н. Л.А. Животовский, к.б.н. Т.В. Малинина, к.б.н. К.И. Афанасьев и многие другие сотрудники ИОГен, а также к.б.н. М.В. Глубоковский, к.б.н. В.Т. Омельченко, к.х.н. Н.Е. Полякова, к.б.н. Ю.Ф. Картавец из ИБМ. Активное участие в этих исследованиях принимали молодые сотрудники этих и других институтов из разных городов, в том числе В.В. Ефремов (позднее – кандидат биологических наук и старший научный сотрудник ИБМ), М.В. Смирнов, А.Д. Северцов и др. Приезжали сюда на полевые работы видные генетики из академических институтов и вузов Ленинграда, Москвы и других городов. Жаль, что сейчас эти работы по разным причинам сведены до минимума.

Как упоминалось выше, после защиты докторской диссертации автору доверили возглавить центральную экспедиционную базу ИБМ – биостанцию «Восток», переименованную в 1995 г. в Морскую биологическую станцию «Восток» (МБС «Восток»). На биостанции, как и во всех институтах ДВО и в науке в целом, горбачевская перестройка привела к упадку. Наступил период тотального безденежья. Зарплаты хватало на неделю, только на продукты питания. К 1995 г., когда я был назначен директором, МБС «Восток» являла печальное зрелище: окна в ряде зданий закрыты фанерой, деревянные ступени жилых домиков поломаны, автотранспорта нет... Постепенно благодаря сдаче в аренду части жилого фонда удалось отремонтировать дома, приобрести автотранспорт и наладить ритмичное функционирование всех служб биостанции. Научная активность постепенно стала возвращаться в норму. Прежде всего восстановили свою деятельность лаборатории, которые постоянно базировались на станции или выполняли там большую часть своих экспериментальных работ. Это лаборатория биофизики клетки (руководитель д.б.н. Н.С. Шелудько), лаборатория эмбриологии (д.б.н. В.Л. Касьянов и впоследствии сменивший его д.б.н. В.В. Юшин), лаборатория генетики (д.б.н. Вл.А. Брыков), а также группа генетических исследований во главе директора биостанции. Вскоре на биостанции численность сотрудников вместе с гостями в летние месяцы достигла 150–180 чел. Это



Вверху слева – стажер-исследователь лаборатории генетики ИБМ ДВО РАН во время работы на МБС «Восток»; вверху справа – директор МБС «Восток» д.б.н. Ю.Ф. Картавцев (предположительно 1995 г.); внизу – участники 10-го юбилейного международного симпозиума «Современные достижения в популяционной, эволюционной и экологической генетике» (МАРЕЕГ-2019), проведенного ННЦМБ и другими учреждениями РФ по инициативе Владивостокского общественного фонда развития генетики с участием представителей науки зарубежных стран. – <http://www.wimb.dvo.ru/misc/mapeeg/index.php/en>

близко к предельной нагрузке и историческим максимумам для относительно небольшой территории, занимаемой биостанцией. Возобновили свою работу стационарные семинары, известные как «Восточные рассказы», иногда продолжавшиеся до поздней ночи за рамками зала заседаний, у костра близ здания, где сегодня располагаются лаборатории генетики и молекулярной систематики. Новую жизнь в работу станции внесли регулярно, раз в два года, проводимые на биостанции международные симпозиумы МАРЕЕГ (Modern Achievements in Population, Evolutionary and Ecological Genetics) под руководством Ю.Ф. Картавцева. Эта инициатива в дальнейшем получила развитие, и на МБС «Восток» стали проходить другие конференции, совещания и школы под эгидой ИБМ ДВО РАН. Симпозиумы МАРЕЕГ стали частью деятельности членов ВОФРГ и помогли в решении задачи поддержания высокой квалификации российских генетиков. В начале 2000-х годов постепенно восстановилось до приемлемых объемов федеральное финансирование академических учреждений. Научная жизнь, в том числе генетические исследования, на биостанции возобновились в полном объеме. Более того, появились новые подразделения, заявившие о своих потребностях в работе на МБС «Восток». Среди них лаборатория сравнительной биохимии (д.б.н. А.Б. Имбс) и лаборатория физиологии (к.б.н. С.Л. Кондрашев).

В 2002 г. мне пришлось сложить полномочия директора МБС «Восток» в связи с отъездом в Республику Корея для работы по контракту профессором в Корейском морском университете (г. Пусан). Это был важный опыт преподавания генетики на английском языке. Один из читаемых там курсов позднее был трансформирован в учебное пособие «Молекулярная эволюция и популяционная генетика», изданное в ДВГУ в 2005 г. и переизданное в 2009 г. Оно приобрело широкую популярность в России. На основе этого же курса в 2015 г. в известном американском издательстве «Тэйлор и Фрэнсис» вышла книга на английском языке [3]. После работы в Пусане я был приглашен в Ханянгский университет (г. Сеул), в лабораторию генетики и средовых наук. Как стипендиату Корейского фонда науки и технологии мне удалось не только повысить свой профессиональный уровень в области молекулярной генетики, но и освоить новую область науки – молекулярную филогенетику. Пришлось вникнуть в методы анализа данных секвенирования ДНК, в том числе полных митохондриальных геномов (митогеномов). Как итог четырехлетней работы в Южной Корее – публикация ряда статей в престижных международных научных журналах.

Вернувшись в 2006 г. в Россию, я снова оказался в лаборатории генетики, где вскоре была создана группа генетических ресурсов, почти сразу получившая тематическую самостоятельность. Позже, в 2012 г., в ИБМ ДВО РАН было открыто новое структурное подразделение – лаборатория молекулярной систематики. Эта лаборатория успешно функционирует по нынешний день, достигнув в 2019 г. наивысшей результативности в ННЦМБ по числу публикаций на сотрудника. Лаборатория стала участником глобальной программы изучения биоразнообразия на основе комплексного подхода, включающего использование молекулярных маркеров генов для идентификации организмов, современные биоинформационные платформы и базы данных, в том числе iBOL, BOLD (www.ibiol.org; www.boldsystems.org). Цель данной программы – описать биоразнообразие организмов, сохранить типовые (паратиповые) экземпляры и цифровые фотографии особей, обновить и автоматизировать музейные коллекции, организовать долговременное хранение образцов (биобанкинг). Сформирован российский кластер этой программы – RUS-BOL (<http://www.imb.dvo.ru/misc/barcoding/index.htm>), а ННЦМБ и ДВО РАН, вместе с возглавившим RUS-BOL автором данной статьи, становятся лидерами этого научного направления в Российской Федерации. В рамках программы благодаря использованию молекулярных маркеров генов и методологии ДНК-штрихкодирования уже к 2012 г. впервые получены оригинальные данные о систематике, распространении и механизмах видообразования ельцовых (Leuciscinae) и бельдюговидных (Zoarcales) рыб, некоторых таксонов головоногих (Cephalopoda) и голожаберных (Gastropoda) моллюсков, а также инвазий, в частности, колониальной асидии *Didemnum vexillum* из дальневосточных морей России, пополнены соответствующие базы данных, способствующие более качественной работе систематиков, музейных работников и представителей рыбной промышленности. Огромный объем работы по указанным направлениям выполнены сотрудниками ННЦМБ ДВО РАН д.б.н. Ю.Ф. Картавцевым, к.б.н. С.В. Турановым, к.б.н. А.Ю. Чичвархиным, к.б.н. А.О. Золотовой, О.В. Чичвархиной, д.б.н. А.Ю. Звягинцевым, совместно с коллегами из МГУ (к.б.н. И.А. Екимова) и ТИНРО-центра (к.б.н. О.Н. Катугин).

Генетические исследования высокого уровня в ННЦМБ сконцентрированы сегодня не только в лабораториях генетики и молекулярной систематики, но и в ряде других подразделений – лаборатории сравнительной цитологии (д.б.н. И.Ю. Долматов), лаборатории клеточных технологий (д.б.н. Н.А. Одинцова), лаборатории ихтиологии (к.б.н. А.А. Баланов, д.б.н. Е.С. Балакирев, д.б.н. С.В. Фролов), лаборатории эмбриологии (д.б.н. А.Л. Дроздов, к.б.н. В.И. Радашевский и др.). Другие институты ДВО РАН и вузы Дальнего Востока также имеют свои весомые достижения в области генетики.

В этом кратком экскурсе в историю развития генетики в ИБМ всего не уместить, поэтому отсылаю заинтересованных читателей к интернет-страницам научных учреждений и их подразделений, которые помогут восполнить в подробностях необходимые сведения

о достижениях этих коллективов (расшифровка сокращенных наименований лабораторий приведена в подписи к рисунку):

ЛМС – <http://www.imb.dvo.ru/index.php/ru/laboratorii/36-laboratoriya-molekulyarnoj-sistematiki>,

ЛГ1 – <http://www.imb.dvo.ru/index.php/ru/laboratorii/37-laboratoriya-genetiki>,

ЛСЦ – <http://www.imb.dvo.ru/index.php/ru/laboratorii/32-laboratoriya-sravnitelnoj-tsitologii>,

ЛКТ – <http://www.imb.dvo.ru/index.php/ru/laboratorii/29-laboratoriya-kletochnyh-tehnologij>,

ЛЭЗГ – <http://www.biosoil.ru/Center/Lab/15>,

ЛБТХ – <http://www.biosoil.ru/Center/Lab/1>,

ЛБИ – <http://www.biosoil.ru/Center/Lab/3>,

ЛББ – <http://www.biosoil.ru/Center/Lab/36>,

ЛГС – <http://www.biosoil.ru/Center/Lab/17>,

ЛГ2 – <http://www.ibpn.ru/mainmenu-34?task=view&id=22#Achievements>,

ЛЭГЭ – <http://икарп.рф/laboratorii/genetika/index.php>.

Однако даже приведенный здесь довольно обширный перечень не охватывает всех исследований, связанных с генетикой. Ясно, что генетические исследования на Дальнем Востоке, начавшись с единичных веточек, сегодня превратились в обширное древо знаний, которое охватило все биологические науки и способно решить многие насущные проблемы современного общества.

Автор выражает искреннюю признательность д.б.н. И.В. Картавцевой и д.б.н. А.Л. Дроздову, прочитавшим рукопись и внесшим свои правки и предложения на предварительном этапе подготовки статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванков В.Н. Из научной провинции – в мировой центр науки // Дальневост. ученый. 2020. № 1. С. 6–7.
2. Салменкова Е.А., Политов Д.В. К 75-летию со дня рождения Юрия Петровича Алтухова (1936–2006) // Генетика. 2011. Т. 47, № 11. С. 1429–1437.
3. Kartavtsev Yu.Ph. Molecular evolution and population genetics. A course for marine biology students. N.Y.: CRS Press, Taylor and Francis Publ. Group, 2015. 363 p.