

ЛЕВ АНАТОЛЬЕВИЧ ЖИВОТОВСКИЙ

(к 80-летию со дня рождения)

Г.О. Османова

Марийский государственный университет, Институт естественных наук и фармации,
Йошкар-Ола, Российская Федерация

E-mail: gyosmanova@yandex.ru

Поступила в редакцию 18.09.2022; принята к печати 28.09.2022

22 ноября 2022 года исполнилось 80 лет со дня рождения Льва Анатольевича Животовского - выдающегося ученого, специалиста в области математико-биологического научного знания, профессора, доктора биологических наук, кандидата физико-математических наук, заведующего лабораторией Института общей генетики РАН, главного научного сотрудника Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии, Заслуженного деятеля науки России, лауреата Государственной премии РФ, премии им. И.И. Шмальгаузена в области эволюционной биологии РАН, журнала The Lancet за лучшую статью года (2003) и просто замечательного человека. Л.А. Животовский внес весомый вклад в развитие популяционной и эволюционной биологии. Большинство его исследований сфокусировано на изучении природных популяций растений и животных. С коллегами он исследовал популяционную структуру дубов на Кавказе, генетику растений, в том числе сельскохозяйственных (хлопчатник, виноград и др.), восстановление флоры в районах нефтедобычи в Тюменской области). В результате этой работы получены патенты по методикам отбора в популяциях растений и по способам селекции. Им предложены новый популяционный показатель – «индекс эффективности» и новая классификация нормальных популяций растений – «дельта-омега», основанная на совместном использовании введенного им индекса эффективности и предложенного А.А. Урановым индекса возрастности. Лев Анатольевич разработал экогеографический подход, предложив концепцию экогеографических единиц, и тем самым внес значительный вклад в развитие общей теории популяционной структуры вида. Лев Анатольевич – научный руководитель и участник многих экспедиций на Дальний Восток, в Сибирь и другие регионы страны. Автор/соавтор более 300 научных статей и восьми монографий, в том числе – фундаментального учебника «Генетика природных популяций» (2021).

Ключевые слова: юбилей, творческая биография, Лев Анатольевич Животовский, генетика, популяционная и эволюционная биология, классификация «дельта-омега», экогеографические единицы, математические модели, статистические методы.

LEV ANATOLYEVICH ZHIVOTOVSKY (to his 80th birthday)

G.O. Osmanova

Institute of Natural Sciences and Pharmacy at Mari State University, Yoshkar-Ola, the Russian Federation

E-mail: gyosmanova@yandex.ru

November 22, 2022 is the 80th birthday of Lev Anatolyevich Zhivotovskiy, an outstanding scientist, expert in population and mathematical biology, Professor, PhD in biology and mathematics, head of a laboratory at Research Institute of General Genetics of the Russia Academy of Sciences, principal researcher at All-Russia Research Institute of Fishery and Oceanography, Honored Scientist of the Russian Federation, laureate of Science and Technology Award of the Russian Federation, of I.I. Schmalhausen Evolutionary Biology Award of the Russian Academy of Sciences, and of The Lancet Award for the Best Article of the Year (2003), and just a wonderful personality. Most of his research focuses on studying natural populations of plants and animals. Jointly with his colleagues, he studied the population structure of oaks in the Caucasus, the genetics of conifers and of agricultural plants (cotton, grapes etc.) and addressed flora restoration in oil production areas in Tyumen Region. Based on these works, patents were obtained for methods of selection and breeding of plant populations. He introduced a new population indicator «efficiency index» and a new classification of normal plant populations («delta-omega»). Based on the concerted application of the efficiency index and the age index suggested by A.A. Uranov, Lev A. developed an ecogeographic approach by proposing the concept of ecogeographic units thereby making a significant contribution to the development of a general theory of species population structure. Lev A. Zhivotovskiy has been being a scientific supervisor and participant of many expeditions to the Far East, Siberia and other regions of the Russian Federation. He has authored/coauthored more than 300 research articles and eight monographs, including his fundamental textbook «The Genetics of Natural Populations.» (2021).

Keywords: jubilee, creative biography, Lev Anatolyevich Zhivotovskiy, genetics, population and evolutionary biology, «delta-omega» classification, ecogeographic units, mathematical models, statistical methods.

Лев Анатольевич Животовский родился 22 ноября 1942 года в г. Катта-Кургане Самаркандской области. После скитаний от станиц Кубани до строек Волго-Донского (Сталинградская обл.) и Волго-Балтийского (Вологодская обл.) каналов, жизни в пос. Израель и Воркуте (Коми АССР) семья осела в г. Старый Оскол Белгородской области, где он в 1959 году окончил среднюю школу и в том же году поступил на механико-математический факультет МГУ, где успешно защитил дипломную работу по задачам нелинейного программирования. По окончании МГУ поступил в аспирантуру в Центральном экономико-математическом институте АН СССР (ЦЭМИ), где занимался теорией игр, задачами оптимизации и дифференциальными уравнениями. В это же время работал в Главной редакции физико-математической литературы издательства «Наука», где был редактором перевода всемирно известной книги Дж. фон Неймана и О. Моргенштерна «Теория игр и экономическое поведение» («Наука», 1970). В 1968 году защитил кандидатскую диссертацию по дифференциальным уравнениям с запаздывающим аргументом (руководитель Лев Эрнестович Эльсгольц). Трагическая кончина руководителя, который, по словам Льва Анатольевича, был образцом любви к науке и бережного обращения с людьми, коренным образом повлияла на дальнейший жизненный путь Льва Анатольевича.

Вообще, Научная Судьба человека часто определяется его Учителями, сумевшими не только заинтересовать молодого исследователя, но и разбудить в нем способности к научному творчеству. После защиты кандидатской диссертации в 1968 году Л.А. Животовский переходит на должность научного сотрудника Всероссийского НИИ животноводства ВАСХНИЛ (ВИЖ) в вычислительной лаборатории (заведующий – прекрасный ученый, будущий вице-президент Всесоюзной сельскохозяйственной академии Лев Константинович Эрнст) и резко меняет научное направление, занявшись математическим моделированием селекционно-генетических процессов в популяциях сельскохозяйственных животных. Более того, походы по сельскохозяйственным фермам под эгидой его куратора и старшего друга завлаба в ВИЖ Бориса Владимировича Александрова (сильно повлиявшего, по словам Льва Анатольевича, на его формирование как биолога) и чтение специальной литературы помогли ему вникнуть в специфику проблем животноводства и на всю жизнь привили ему уважение к практике сельского хозяйства, к проблемам селекции и разведения.

На научное мировоззрение Льва Анатольевича несомненно повлияло также знакомство с Николаем Васильевичем Глотовым и другими молодыми учеными из окружения Н.В. Тимофеева-Ресовского, с которыми он познакомился в г. Обнинске (математик Ю.М. Свиричев, медик Е.К. Гинтер, эколог А.В. Яблоков, почвовед А.Н. Тюрюканов и многие другие). В 1972 году



Л.А. Животовский проходит повышение квалификации на факультете при кафедре генетики и селекции биофака МГУ. Увлеченность и исследовательский талант открыли Льву Анатольевичу совершенно новый для него мир биологических объектов. Дипломную работу по кроссинговеру и компаунд-хромосомам у дрозофилы защищает под руководством Н.В. Глотова и лучшего специалиста по дрозофиле – О.В. Кузнецовой. Эта первая научная работа с лабораторным биологическим объектом – мушкой дрозофилой – заложила тот уникальный генетический фундамент, который определил весь дальнейший научный путь Льва Анатольевича.

Более того, в эти же годы у Льва Анатольевича вырос интерес к изучению дикой природы, который пробудили в нем экспедиции на Кавказ вместе с Н.В. Глотовым, Л.Ф. Семериковым, М.М. Магомедмирзаевым и другими коллегами-друзьями для изучения популяций древесных растений, показавшего ему, как статистические методы анализа данных имитируют изменчивость природных популяций. Перейдя на работу в 1974 году в Институт общей генетики (ныне ИОГ им. Н.И. Вавилова РАН), он надолго увлекся генетикой количественных признаков и в 1982 году защитил докторскую диссертацию по теории отбора в полигенных системах (оппоненты: А.В. Яблоков, Ю.М. Свиричев, Е.К. Гинтер). Практически сразу, в этот же год, в свет выходит коллективная монография-учебник «Биометрия» (1982), ставшая настольной книгой биологов по анализу данных.

С 1984 года Лев Анатольевич, заведующий в ИОГ лабораторией генетики количественных признаков, продолжает активно заниматься научным творчеством и издает (рис. 1) две широко цитируемые монографии: «Интеграция полигенных систем в популяциях» («Наука», 1984) и «Популяционная биометрия» («Наука», 1991), принесшие ему (вместе с коллективом ученых) Премию им. И.И. Шмальгаузена в области эволюционной биологии РАН (1995) и Государственную премию РФ (1996). В эти же годы, находясь в бурлящей научной атмосфере лаборатории Юрия Петровича Алтухова, а затем заведующий собственной лабораторией, Лев Анатольевич глубоко вник в проблемы популяционно-генетической структуры видов у гидробионтов (в основном – лососевых рыб), включая проблемы их искусственного воспроизводства с позиций охраны природы, что было отражено в большом числе статей и в коллективной монографии «Теория и практика сохранения биоразнообразия при разведении тихоокеанских лососей» (2012).

Рос интерес к природным популяциям животных и растений, начавшийся с исследования популяций дубов на Кавказе и продолжившийся в исследованиях на животных. Этому способствовало и то, что Лев Анатольевич – полевик до мозга костей – был научным руководителем и участником многих экспедиций на Дальний Восток, в Сибирь и другие регионы страны (рис. 2).

Тяга к диким местам и любовь к экспедиционной жизни выразилась, например, и в том, что, по словам Льва Анатольевича, он не хотел праздновать свой 70-летний юбилей в «каменных джунглях», представляя себя в день рождения стоящим в реке в болотных сапогах и держащим в руках большую рыбу. В результате он встретил этот день на южнокурильском острове Кунашир (рис. 3).

Интерес к генетической организации природных популяций и к вопросам охраны природы не мог не касаться популяций растений, и Лев Анатольевич ре-



Рис. 1. Монографии Л.А. Животовского, изданные в разные годы



Рис. 2. Экспедиционные будни Льва Животовского.

Слева: за рулем научной яхты «Флора», на которой под руководством капитана, доктора биологических наук Л.Ф. Семерикова собирали материал в районе средней и нижней Оби. В центре: за измерениями рыб на курильском острове Итуруп. Справа: за житейскими разговорами с местными жителями



Рис. 3. Юбилей-70 на р. Винай (о. Кунашир, 22.11.2012)

гулярно и надолго обращался к насущным проблемам теории и практики растительных объектов. В частности, его заинтересовала генетика хвойных растений, генетические особенности которых (гаплоидность эндосперма и диплоидность зародыша), вместе с анализом генотипа материнского растения (хвои), позволяли однозначно определять гаплотип оплодот-

ворившей пыльцы и одновременно исследовать два поколения и процессы инбридинга, аутбридинга и отбора.

В конце 1980-х и начале 1990-х Лев Анатольевич вместе с Николаем Васильевичем Готовым, работавшим тогда в Биологическом институте Ленинградского (ныне Санкт-Петербургского) университета, и

Леонидом Филатовичем Семериковым из Института экологии растений и животных в Свердловске (ныне Екатеринбург) организовали многолетние экспедиции по изучению восстановления флоры в районах нефтедобычи в Тюменской области (Западная Сибирь). Лаборатория Льва Анатольевича взяла на себя изучение сосны сибирской и сосны обыкновенной. Кстати, продолжая работу по генетике хвойных и генетике сельскохозяйственных растений, он с коллегами получил отечественные патенты «Способы отбора семян хвойных растений» (№ 1281216, 1986), «Способ селекции и семеноводства» (№ 1445645, 1988). Сохраняя интерес к изучению не только природных, но и сельскохозяйственных растений (инициированные совместными работами под руководством Ю.П. Алтухова по генетике и селекции хлопчатника в конце 1970-х), Лев Анатольевич организует совместную работу с Институтом виноделия и виноградарства «Магарач» в Ялте. В течение нескольких лет он вместе со своими сотрудниками выезжает на плантации Крыма для сбора и совместного с ампелографом Л.П. Трошиным анализа материала по сортам и клонам винограда. Эта работа вылилась в ряд научных публикаций, патент «Способ клонового отбора винограда по комплексу признаков» (№ 1417842, 1988) и Методические рекомендации «Идентификация видов, сортов и клонов винограда по белкам как маркерам генов» (ВАС-ХНИЛ, 1990).

Вклад Л.А. Животовского в науку, включая изучение природных популяций растений, трудно переоценить. Продолжая теоретические исследования проблем генетической адаптации популяций на математических моделях, Лев Анатольевич обратился в начале 1990-х к недавно тогда открытому у человека полиморфизму микросателлитной ДНК, опубликовав вместе с зарубежными и российскими коллегами ставшие широко известными работы по генетической истории человечества. Это принесло ему в составе международного коллектива авторов Премию журнала *The Lancet* (2003) за лучшую статью года. Затем вместе с коллегами по руководимой им лаборатории в ИОГ и из других учреждений страны он применил эти ДНК-маркеры для изучения популяций рыб.

Вместе с тем, Лев Анатольевич продолжал расширять сферу своих научных интересов в области популяционной биологии растений. В феврале 1997 года на базе кафедры ботаники, экологии и физиологии растений (ныне кафедра экологии и кафедра биологии) Марийского государственного университета (г. Йошкар-Ола) был проведен I Всероссийский популяционный семинар «Жизнь популяций в гетерогенной среде», одним из инициаторов которого, наряду с Н.В. Готовым и Л.А. Жуковой, был и Лев Анатольевич (рис. 4).

Знакомство с одним из лидеров отечественного популяционно-онтогенетического направления, профессором Людмилой Алексеевной Жуковой и сотрудни-



Рис. 4. На I Всероссийском популяционном семинаре (1997): сидят (слева направо) – И.А. Головенкина, Л.А. Жукова, Р.М. Алексеева, Е.С. Закамская, Г.О. Османова, Е.А. Золотарева; стоят (слева направо) – О.Е. Максименко, В.В. Тараканов, Н.В. Готов, М.В. Бекмансуров, О.П. Ведерникова, Е.А. Булыгин, С.А. Дубровная, Н.В. Илюшечкина, Н.В. Ившин, Ю.Г. Суетина, Л.А. Животовский

ками открыло ему новые горизонты в популяционной структуре видов растений. С 1998 года Людмила Алексеевна стала приглашать Льва Анатольевича для чтения спецкурсов студентам и аспирантам. По инициативе Л.А. Жуковой на кафедре стали организовывать научные семинары для сотрудников, аспирантов и студентов, на которых обсуждались актуальные и проблемные вопросы популяционной ботаники и экологии. Такие семинары и консультации при участии известных ученых с мировым именем, таких как Л.А. Животовский – специалист широкого профиля, были крайне необходимы периферийным вузам.

Лев Анатольевич проявлял искренний интерес к научной жизни кафедры. Однажды он заинтересовался статьей А.А. Уранова «Возрастной спектр ценопопуляций как функция времени» (1975). Поводом к этому послужило обсуждение типов спектров онтогенетических состояний в нормальных популяциях, согласно которым онтогенетический спектр имеет один максимум. А как быть, если в спектре доминирует не одна онтогенетическая группа, а две или более? К тому же, заметил Лев Анатольевич, из теории анализа данных известно, что оценивание точек максимума и минимума – процедура статистически неустойчивая. В результате Лев Анатольевич заинтересовался данной проблемой, и нестандартность его мышления и математический склад ума сделали свое дело. Проанализировав данные аспирантов кафедры, в том числе

полученные автором этой публикации, Лев Анатольевич блестяще решил эту проблему, предложив новый популяционный показатель – «индекс эффективности» и новую классификацию нормальных популяций – «дельта-омега», основанную на совместном использовании введенного им индекса эффективности и индекса возрастности, предложенного А.А. Урановым (рис. 5). Обобщающая статья «Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений» была опубликована Л.А. Животовским в журнале Экология (2001) и с тех пор широко цитируется и используется в популяционно-онтогенетических исследованиях.

Прорывом в научной деятельности Льва Анатольевича и значительным вкладом в развитие общей теории популяционной структуры вида стала предложенная им концепция экогеографических единиц. В 1990-е годы зарубежными исследователями были предложены две концепции сохранения природного популяционного разнообразия: 1) сохранять существующее ныне генетическое разнообразие, которое обеспечивает адаптацию популяций к условиям их среды обитания; 2) сохранять условия среды и те эволюционные процессы, которые генерируют и поддерживают это генетическое разнообразие в популяциях. Однако эти концепции трудно на практике прямо применить к проблеме выделения территориальных границ популяций из-за отсутствия информации об адаптивных генотипах и обуславливающих их средовых



Рис. 5. Лев Анатольевич представляет новую классификацию популяций растений «дельта-омега» на научном семинаре кафедры ботаники, экологии и физиологии растений (г. Йошкар-Ола, 2000). На переднем плане – Н.В. Готов и Л.А. Жукова

факторах в конкретных популяциях. Определить границы популяций очень сложно или вообще невозможно из-за колебаний численности, изменений климата, условий среды, влияния антропогенных факторов и пр. И тогда Лев Анатольевич, занимающийся много лет гидробионтами, предложил двухэтапный подход к изучению популяционной структуры вида (на примере лососевых рыб), основанный на совместном использовании экологических (средовых) и генетических маркеров и выделении экогеографических единиц (ЭГЕ). Применение данного подхода нашло отражение в целом ряде статей, посвященных популяционной структуре тихоокеанских лососей. Важность выделения экогеографических единиц заключается не только в расширении наших представлений о структуре видового разнообразия, но и в практической пользе применения ЭГЕ. В частности, это было использовано Л.А. Животовским для определения единиц запаса лососевых рыб – как промысловых, так и редких видов.

Выделение экогеографических единиц важно не только для животных, но в еще большей степени для растений. Автору этих строк – ботанику и популяционному экологу – Лев Анатольевич предложил апробировать этот подход на растениях. И началась наша очередная совместная научная работа, еще раз убедившая в том, что Лев Анатольевич – незаурядная, талантливая и влюбленная в науку личность, человек с кипучей энергией, кладезь идей. Он с интересом читал ботаническую литературу,

задавал вопросы (помню, как мы с ним разбирали тему «Плоды и семена»; если честно, и у студентов по этой теме часто возникают вопросы) и открывал для себя мир травянистых растений. Предложенный им экогеографический подход мы решили, видоизменив его, апробировать на одном из представителей орхидных – башмачке настоящем, редком виде для Республики Марий Эл. Льву Анатольевичу сразу же захотелось побывать в местообитаниях этого вида, чтобы самому увидеть, где и как растет башмачок, и мы поехали в деревню Коркатово Республики Марий Эл (рис. 6.). Как он говорил: «Если не потрогаешь особей в их местообитании, то они тебя не признают». Был ясный солнечный день, голубое небо, и откуда-то доносились голоса птиц. Надо было видеть, как загорелись его глаза, когда он увидел в окрестностях деревни бескрайние поля, заросшие молодыми березками и елями холмы, островки лесов... Поездка в Коркатово произвела на него неизгладимое впечатление. Я поняла, что Лев Анатольевич проявляет неподдельный интерес ко всем объектам, с которыми он работает, будь то животные или растения, и относится к ним с большим уважением, трепетом и любовью. И это характеризует Льва Анатольевича как человека, общение с которым помогает ощутить неисчерпаемость мира и величие природы, а предназначение Homo sapiens – бережно относиться к любым представителям живой природы и быть верным тому делу, которым ты занимаешься.



Рис. 6. В окрестностях деревни Коркатово (Республика Марий Эл)



Рис. 7. Совместный доклад на конференции по выделению экогеографических единиц и агрегаций у растений (2019)

Нами была предложена (рис. 7) концепция экогеографических агрегаций (ЭГА) видов растений, согласно которой экогеографические единицы каждого вида объединяют в территориально связанные группы (агрегации), если они соседствуют друг с другом и обитают в сходных условиях.

Выделение ЭГА основано на анализе тематических географических карт (почв, растительности, рельефа и пр.). Определенные участки территории, занимаемые многовидовыми экогеографическими агрегациями, можно рассматривать в качестве кандидатов на создание новых охраняемых природных территорий. Сейчас с улыбкой вспоминаю, как вначале мы пытались вручную, на листах ватмана и пергаментной бумаге, совместить на одной карте различную картографическую информацию. Затем мы заплутали в обилии географических карт, и тогда Лев Анатольевич задумался и сказал, что наверняка что-то имеется в виде компьютерных программ. После недолгих поисков по интернету выяснилось, что давно уже существуют ГИС-технологии (ГИС – географические информационные системы) и соответствующие пакеты программ. Тут я осознала, что о них что-то было мне известно, но я не могла их представить в таком качестве, а Лев Анатольевич был до того далек от них, но быстро их освоил, и дальше мы работали с ними.

Разработанный Л.А. Животовским экогеографический подход, включая адаптированный к изучению растительных объектов, призван решать важную природоохранную задачу: разработку и реализацию мер по охране, восстановлению и рациональному исполь-

зованию биоразнообразия, в том числе при выработке рекомендаций по выделению охраняемых природных территорий. В качестве примера мы рассмотрели примерно сорок редких видов растений Республики Марий Эл и пришли к выводу, что популяции этих видов образуют более десятка экогеографических агрегаций, которые лишь частично входят в состав существующих особо охраняемых природных территорий республики. Результаты наших совместных исследований вылились в монографию «Популяционная биогеография растений» (2019).

Лев Анатольевич продолжает активно заниматься наукой. Он полон сил и идей. В 2021 году он выпустил фундаментальный учебник «Генетика природных популяций». Суть этой книги емко выражена рецензентом: «...Этот учебник совсем другой, поскольку его автор – математик по образованию и биолог по всей научной (лабораторной и экспедиционной) жизни. Блестящее знание разных сторон предмета и прекрасный язык позволили ему найти идеальный баланс между простотой текста и научной точностью. Это действительно уникальный учебник по широте охвата материала, увлекательности приводимых примеров, простоте стиля, ясности изложения приведенных аргументов».

Пожелаем Льву Анатольевичу здоровья и долголетия, в том числе научного, и чтобы он встретил следующий юбилей все так же: в лугах, горах и морях, в кругу экспедиционников, с новыми идеями и монографиями, с всегда присущим ему оптимизмом, с захватывающими рассказами о научных приключениях!