

## К 85-ЛЕТИЮ ГАЛИНЫ АЛЕКСАНДРОВНЫ КЛЕВЕЗАЛЬ (27 МАЯ 1939–11 ИЮЛЯ 2021)

*Галя — это, конечно, существо особое, редко встречающееся в человеческом обиходе. Для меня она такой нравственный ориентир: если она говорит о чем-то, что это плохо, значит, так и есть, и этим не надо заниматься. Всю жизнь, сколько я ее знал, ее мнение по каким-то ключевым моментам было решающим, и в отношениях с людьми тоже. Бывают люди, которые являются моральными ориентирами, и Галя — из них. Она младше меня, она была моей подчиненной, но с точки зрения морали и нравственности она для меня авторитет номер один. — А.В. Яблоков, руководитель лаборатории, где работала Г.А. Клевезаль, 2018*



Галина Александровна Клевезаль.

Согласитесь, что даже абсолютно исключительные люди редко, к тому же при жизни, удостоиваются таких характеристик, тем более из уст своих непосредственных начальников. Кем же была Галина Александровна Клевезаль? Какова была ее роль в развитии нашей науки и в жизни лаборатории, возглавляемой А.В. Яблоковым? Я постараюсь ответить на эти вопросы, основываясь на интервью, которые я взял у Галины Александровны, уточнениях и воспоминаниях Михаила Валентиновича Мины и работах самой Г. А.

Но прежде чем начинать рассказ о жизни Г.А. Клевезаль, ее необходимо представить читателям «Зоологического журнала», не териологам.

Галина Александровна Клевезаль, доктор биологических наук (1987), всю жизнь проработала в лаборатории биологии морских млекопитающих ИМЖ им. А.Н. Северцова, позднее сменившей название на лабораторию постнатального онтогенеза ИБР им. Н.К. Кольцова. Основная научная заслуга Галины Александровны — это разработка методики определения возраста млекопитающих практически всех таксономических групп по слоям регистрирующих структур. Методика стала широко известной у нас в отечестве и за рубежом. Ее часто называют «методикой Клевезаль». С ее помощью удалось описать возрастную структуру многих видов млекопитающих, построить популяционные модели с учетом



1949 год. «Галия в то время — это вылитая Пеппи. Длинный чулок, <...> веснушки в пол-лица, косицы в разные стороны...» — М.В. Мина, из интервью.

размножения разных возрастных когорт и т.д. Г.А. Клевезаль — автор около 160 научных работ. Ее перу принадлежат пять монографий, две из которых дважды были переведены на английский язык. Галина Александровна непосредственно руководила подготовкой не менее десяти впоследствии успешно защищенных кандидатских диссертаций. Но она не хотела получать специальное разрешение ВАК для руководства аспирантами, поэтому формальными руководителями ее учеников, как правило, были «остепененные» старшие коллеги.

Галина Александровна была вторым ребенком в семье Александра Петровича Клевезаля (1908–1940) и Екатерины Федоровны, урожденной Орлиной (1901–1984). Отец Г.А., физик и инженер, успешно готовил кандидатскую диссертацию. Мать воспитывала дочек и в те годы не работала. Летом 1940 года, когда Гале исполнился всего год, случилась страшная беда. Семья отдыхала в деревне. Неожиданно Александр Петрович, почувствовав острую зубную боль, был вынужден вернуться в Москву. Через две недели Екатерина Федоровна поехала проведать мужа, но нашла его уже в больнице и без сознания. Спустя два дня после приезда

жены А.П. Клевезаль умер от острого менингита. Семья потеряла основного кормильца и оказалась без средств к существованию. В Москву помогать дочери переехала бабушка Александра Ивановна Орлина, урожденная Галкина (1868–1951). Она, как бывшая попадья, вдова расстрелянного в 1937 г. священника, никакой пенсии не получала. Екатерина Федоровна пошла работать учительницей географии в младших классах, и, чтобы содержать семью из четырех человек, ей приходилось каждый день вести две смены подряд. Сказать, что семья жила скудно — это ничего не сказать. Бабушке было за восемьдесят, и многие домашние заботы лежали на плечах девочек — Гали и ее старшей сестры Нины (1932–2002). После того как в 1951 бабушка умерла, все домашнее хозяйство и заботы по приготовлению пищи были возложены на пятиклассницу Галю. Старшая сестра Нина в эти годы уже училась в художественном техникуме, а позже, в 1953 г., и вовсе уехала из Москвы преподавать живопись и композицию начинающим художникам в центр народных промыслов в пос. Холуй (Ивановская область).

Заботы по хозяйству не мешали Гале отлично учиться и посещать множество кружков и секций. Первое знакомство с биологией у нее произошло в 4-м классе, когда она поступила в ботанический кружок в Доме пионеров на Большой полянке. Занятия вел пожилой бородатый ученый. Особенностью его методы было то, что он давал все названия растений исключительно на латыни. Г. А. в кружке этом не прижилась, но выучила латынь растений так, что позднее поражала этими знаниями своих друзей. И вот как-то зимой 1952–1953 г., когда Галя Клевезаль была в 7-м классе, школьная подруга ей рассказала, что в зоопарке есть такой кружок КЮБЗ, а там некто Ивантер «ищет себе смену для того, чтобы заниматься тиграми» (здесь, а ниже без указания, приведены цитаты из интервью Г.А. Клевезаль и М.В. Мины автору статьи для фонда «Устной истории»). От такой заманчивой перспективы Г. А. не могла отказаться. А упомянутый в столь привлекательном для школьницы предложении Ивантер был не кто иной, как впоследствии известный зоолог Э.В. Ивантер. Как пишет сам Эрнест Викторович (письмо автору) подруга Галины Александровны, очевидно, ошиблась, в КЮБЗе он никогда не занимался тиграми, а только львами. Но эта ошибка имела такие последствия, что ее стоит сохранить для истории.

Хотя ехать из дома на Люсиновской было далеко, Г. А. бывала в КЮБЗе пять раз в неделю. По традиции, Клевезаль приняли в члены КЮБЗа после того, как она подготовила доклад. Темой его были снежные барсы, обложку украшал рисунок старшей сестры Нины. Вскоре мечта начинающей

кюбзовки сбывлась и ей доверили наблюдать за тиграми. Всем (или многим) кюбзовцам дают клички, этот обычай сохранился до сих пор. Легко догадаться, что кличкой Галины Александровны стала «Тигра». Как рассказывала сама Г. А., «С одной стороны отсюда <из-за объекта исследований>, но и немножко из-за характера». Михаил Валентинович Мина, муж Г.А. и сам кюбзовец, в том же интервью дополнил рассказ Галины Александровны: «Галя в то время — это вылитая Пеппи Длинный чулок. Можно было выпускать ее в любой фильм в этом качестве: веснушки в пол-лица, косицы в разные стороны...».

Вторая кюбзовская работа Гали Клевезаль была по питанию рысей в клетках. Школьнице удалось показать, что молодая рысь, попавшая в зоопарк из природы, с живой добычей справлялась мгновенно, а старая, выросшая в зоопарке, пугалась лабораторных крыс и не слезала с полки до тех пор, пока потенциальная добыча не находила щель для бегства.

После 8-го класса Г.А. вместе с подругой Аленой Приданцевой поехала в свою первую экспедицию к Евгении Васильевне Карасевой в Поречье-Рыбное (Ярославская область). На языке московских зоологов это называется «пройти через Карасевскую школу». Евгения Васильевна в течение многих лет руководила различными медико-зоологическими экспедициями и набирала рабочих обычно из числа кюбзовцев (Коренберг, 2001). Через Карасевскую школу, или «фирму», прошли десятки московских зоологов. Евгения Васильевна, от природы человек весьма приветливый и отзывчивый, воспитателем была весьма суровым, действовавшим по принципу «кто выплывет, тот выплывет». Например, как-то Галя Клевезаль пожаловалась, что скосили луг вместе с расставленными на нем 25 живоловками. От Карасевой последовало указание: «Иди, разбери и найди» без каких-либо разъяснений, как это сделать. Но надо сказать, что сама Евгения Васильевна прошла еще более суровую школу. Будучи подростком, она в сопровождении соседки по дому поехала на свидание к отцу в лагерь в Коми АССР. Соседка ехала повидать мужа в том же лагере, но по дороге узнала, что мужа перевели в другое место, и ей ехать дальше нет смысла. Однако Женя Карасева поехала дальше, несколько недель поднималась вверх по реке на барже вместе с расконвоированными заключенными и добилась свидания с отцом — в результате она последняя из семьи видела его живым. Так что суровая школа для кюбзовцев 40-х годов не казалась такой их воспитателям, выросшим в 30-е.

В Поречье-Рыбном Евгения Васильевна жила отдельно от основной части экспедиции, а хозяйство маленького экспедиционного отряда, состоящего из студентов и школьников, вела 8-классница



Галя Клевезаль, Воронежская экспедиция КЮБЗа.

Галя Клевезаль. Помощником у нее был студент Андрей Ильенко (будущий известный радиоэколог). «Андрей говорит — вспоминала Галина Александровна: «Что сегодня на обед принести? Утку или тетерева?». Я заказываю, и он именно это приносит. И когда я говорю: «Утку, но не широконоску, потому что ее, заразу, не ошиплешь», он принесет нужную утку».

По результатам летних наблюдений была подготовлена работа: *Приданцева Е., Клевезаль Г., 1954, «Описание фауны Нерской котловины» 16 с.*, рукопись ее сохранилась в архиве Московского зоопарка.

На следующее лето Галина Александровна вместе с другими кружковцами отправилась в кюбзовскую экспедицию в Воронежский заповедник. В КЮБЗ пришел новый руководитель Евгений Васильевич Евстафиев (кружковское прозвище «Силыч»), он-то и организовал совместный выезд в заповедник на большую часть лета. Как уже опытному специалисту по грызунам, Гале Клевезаль доверили учеты мышевидных. В проведении этой работы был заинтересован заповедник. Она же, как и в предыдущее лето, командовала продовольственными и хозяйственными вопросами экспедиции. Но в тот год на продуктивном поприще Галину Александровну



Беломорский стройотряд. Галина Клевезаль вяжет плот. Многие здания ББС были построены из плавника.

ждала неожиданная неудача. Приехали студенты, бывшие кружковцы Эрик Ивантер и Гена Длусский, и потребовали увеличить дневную норму. Продукты быстро закончились, пришлось как-то изворачиваться и докупать, что было нелегко в те годы. Понятно, кого сочли виноватым в неожиданно возникшей продовольственной проблеме ...

Воронежская экспедиция связана с одним важным открытием, но не научным, а чисто кюбзовским, определившим многое в жизни кружка... Как-то на маршруте в лесу Генка (будущий известный мирмиколог Геннадий Михайлович Длусский) спел Гале Клевезаль песню собственного сочинения. Конечно, это стало сразу широко известно и послужило мощным стимулом к дальнейшему всеобщему песенному творчеству. Песни, сложенные тем летом, в КЮБЗе поют до сих пор.

В первой половине 50-х годов КЮБЗ переживал частую смену руководителей, но при этом оставался прочной самовоспроизводящейся системой. Старшие обучали младших, ориентация на знания, их приоритет оставались незыблемыми. За время пребывания Гали Клевезаль в КЮБЗе сменились три руководителя. Но некоторая нестабильность руководства никак не влияла на уровень подготовки выпускников. Лето 1956 г. было посвящено поступлению в Университет. Галина Александровна Клевезаль и Михаил Валентинович Мина поступили на Биолого-почвенный факультет МГУ на основании собеседования, как золотые медалисты. Вместе с ними на тот же курс были приняты еще 4

кюбзовки: Наташа Хмелевская, Маша Черкасова, Эля Извекова и Таня Евгеньева.

После 1-го курса лето выдалось необычным. Г. Клевезаль, М. Мина вместе с еще 20 однокурсниками поехали строить Беломорскую биостанцию МГУ. Они достраивали столовую, закладывали фундамент лабораторного корпуса, месили бетон, строили, строгали, красили... Работа была бесплатной — «за харчи и дорогу». Эта студенческая строительная бригада стала первым «стройотрядом» (тогда еще не было этого слова) на ББС, и традиция бескорыстной действенной помощи студентов биостанции установилась на многие годы (Перцова, 2014). Всех захватила морская романтика, покорила магия Севера. Студенты ходили в тельняшках, распевали «Бригантину». Стоит ли удивляться, что многие из них решили связать свое будущее с морскими исследованиями. Некоторые поступили на кафедру ихтиологии, еще несколько человек — на кафедру зоологии беспозвоночных. А троим — Л.М. Мухаметову, А.Я. Супину и Галине Александровне — в душу запали морские млекопитающие. Так что на кафедру зоологии позвоночных Клевезаль поступала, уже твердо зная, какой у нее будет объект. Специалистов по китообразным и ластоногим на кафедре тогда не было. Но традиция идти навстречу пожеланиям студентов существовала. Кто-то познакомил Галину Александровну с Сергеем Константиновичем Клумовым. Не вдаваясь в детали, можно сказать, что Клумов и Галина Александровна не сошлись характерами. Но тем не менее Сергею Константиновичу принадлежит весьма значительная роль — чтобы чем-то занять нежданно-негаданно появившуюся студентку, он ей предложил: «переводить статью какого-то норвега, с английского». Судя по тексту диплома Г.А. Клевезаль, речь шла о статье Б. Расмуссена «Использование и охрана запасов тюленей в восточной Гренландии» (Rasmussen, 1957). В этой статье были приведены результаты использования метода определения возраста тюленей по слоистой структуре спилов зубов. Благодаря этой работе у Галины Александровны появился интерес к теме, которая стала для нее главной в жизни. Но кроме того, предложенный в ней подход вполне отвечал популярной в те годы идее быть «ближе к практике» — хотелось приносить пользу, заниматься регуляцией промысла. Уже зимой третьего курса Г.А. начала собирать материал для курсовой работы. Идея состояла в том, чтобы освоить методику Расмуссена определения возраста у тюленей. В Зоологическом музее студентке для работы дали зубы нескольких видов ластоногих. К весне были получены первые результаты. Но встал вопрос, где же пройти летнюю курсовую практику.

Евгения Васильевна Карасева набирала студентов в свою экспедицию. На этот раз предстояло комплексное медико-зоологическое обследование Алтая, с мая по август, 4 месяца поля в потрясающих местах: месячный верховой маршрут по долине Чулышмана, на лодках по Телецкому озеру, на машинах по предгорьям Алтая и Казахстану. Для любого начинающего зоолога отказаться от такого предложения было бы трудно. Но Галина Александровна с вызовом объявила Карасевой: «Продаю тело, но не душу», в том смысле, что в экспедицию поеду, но курсовая у меня будет по другой теме, душа моя принадлежит морскому зверю. Евгения Васильевна часто припоминала эти слова и загружала норовистую студентку работой, давала сложные задания. Работа была не из легких, каждый день надо было вдвоем поставить 400 плашек, иногда за несколько километров от лагеря, а к 9 утра только что пойманные зверьки должны быть у врача на столе для микробиологического исследования.

В конце полевого сезона Евгения Васильевна, явно довольная и работой Гали, пообещала: «Ладно, я, так и быть, познакомлю тебя с самым главным специалистом по морским млекопитающим». Так Галина Александровна оказалась в лаборатории С.Е. Клейненберга в ИМЖ им. А.Н. Северцова. Как позднее Сергей Евгеньевич со смехом комментировал, Карасева, представляя ему по телефону студентку, «помешанную на морских млекопитающих», сказала: «Она совсем как я, только молодая». Все, кто помнят Евгению Васильевну, могут оценить удивление Клейненберга, когда перед ним предстала тоненькая Клевезаль. Конечно, Карасева имела в виду не внешнее сходство, а другое — Галина Александровна была азартна и неутомима в работе так же, как и она сама. Наметки курсовой Клейненбергу понравились, и весной 1960 г. курсовая «Методы определения возраста млекопитающих и их применение к ластоногим» была успешно защищена.

На совещании по морским млекопитающим зимой 1959–1960 годов Г.А. познакомилась с Эдуардом Августовичем Тихомировым из Владивостокского ТИНРО, и он пригласил ее на дипломную практику по работе с ластоногими в Охотском море на зверобойной шхуне. Выезжать из Москвы надо было еще в апреле, работа в море продолжалась 4 месяца. Сессию Клевезаль сдала досрочно. А большой практикум досдавала Борису Степановичу Матвееву осенью.

Четыре месяца в Охотском море на борту небольшой шхуны в окружении весьма суровой публики — это не романтика, а тяжелое испытание. Но такой характер был у Галины Александровны, что она сама всегда была готова прийти другому



Выпускница МГУ Г.А. Клевезаль.

на помощь, но и ее окружающие опекали, защищали, не давали в обиду. Г.А. собрала огромный материал — образцы разных костей от 368 особей тюленей четырех видов: крылатки, ларги, акибы и лахтака. По некоторым видам выборка, с точки зрения Клевезаль, была недостаточна, и она дополнила ее еще 65 особями из Зоологического музея и сборов коллег. Дипломная работа «Определение возраста, темпа роста и времени наступления половой зрелости дальневосточных ластоногих по слоистым структурам зубов и скелета» сохранилась в архиве кафедры. Это удивительно зрелая работа, написанная четким, ясным языком, с добротной обработкой и огромным материалом. Ее вполне можно было бы опубликовать и сейчас, если бы она не была опубликована раньше (Тихомиров, Клевезаль, 1964<sup>1</sup>).

С осени 1961 г. Галина Александровна была принята на работу в лабораторию С.Е. Клейненберга. Сергей Евгеньевич предоставил новой сотруднице полную свободу. И Галина Александровна целый год пыталась ответить на вопрос: «А пьют ли тюлени?», для этого детально изучала трехмерную

<sup>1</sup> Библиография цитируемых работ Г.А. Клевезаль приведена ниже в «Списке основных научных трудов Г.А. Клевезаль»



Камчатская экспедиция, 1970 г. Галина Александровна и спаниель Бинки

структуру тюленьих почек. Клейненберг спокойно ждал и в процесс работы не вмешивался, а через год, когда Галина Александровна посетовала, что что-то ничего интересного у нее не получается, деликатно посоветовал: «А не вернуться ли Вам, Галя, к старой теме?».

В то время еще превалировала идея — что слоистость костных структур (чешуи, зубов, костей) связана с водным образом жизни: есть у рыб, есть и у морских млекопитающих — тюленей, дельфинов. Предстояло проверить, так ли это. В подмосковных зверосовхозах удалось получить соболя и норку, затем бобра из питомника Воронежского заповедника и нутрию из Гжатска, все звери были известного возраста. По совету С.Е. Клейненберга был расширен круг исследуемых видов. Коллеги-зоологи стали приносить материал по своим объектам. А.Д. Бернштейн предоставил серии черепов большеухой (*Ochotona macrotis*) и красной (*O. rutila*) пищух, в то время двух мало исследованных центрально-азиатских видов (Бернштейн, Клевезаль, 1965). М.Я. Лаврова передала материалы по серой крысе, полевой мыши, обыкновенной и кустарниковой полевкам (Клевезаль, Лаврова, 1966). С.А. Мараков предложил изучить возрастную структуру популяции каланов Командорских островов (Клевезаль, Мараков, 1966). Совместно

с Е.А. Клебановой был проанализирован материал по слоистости периостальной зоны трубчатых костей конечностей большого числа представителей разных отрядов. На основании косвенных данных был сделан вывод, что обнаруженные слои являются годовыми (Клебанова, Клевезаль, 1966). В том же 1966 г. Галина Александровна успешно защитила кандидатскую диссертацию «Возрастные изменения в структуре дентина, цемента и периостальной зоны кости млекопитающих». В ней достаточно четко была очерчена универсальность предлагаемого метода для млекопитающих умеренных широт.

В 1967 г. была опубликована первая монография Галины Александровны «Определение возраста млекопитающих (по слоистым структурам зубов и кости)». С.Е. Клейненберг сомневался, следует ли ему быть соавтором первой книги его ученицы. Он направлял и поддерживал эту работу, именно он первым оценил ее перспективы, да и сама идея издать книгу была его. Однако сомнения, достаточно ли всего этого для соавторства, у Клейненберга были. Галина Александровна уговорила своего учителя самым, по ее словам, «нахальным» способом. Она сказала: «Знаете, Сергей Евгеньевич, я эгоистка, пусть лучше упрекают Вас, чем меня, в том, что я воспользовалась Вашим хорошим отношением и опубликовала книжку под одним своим собственным именем». После этого Клейненберг написал к книге введение и заключение и вопрос был решен.

Книга имела огромный успех, ее сразу дважды перевели на английский. В 1967 г. перевод издал Совет по исследованиям рыболовства Канады (Fisheries Research Board of Canada) и в 1969 г. — Израильская программа научных переводов. Методика стала широко известной, и ее используют у нас в стране и во всем мире. Многие исследователи стали обращаться к Галине Александровне с предложением описать возрастную структуру той и иной популяции по собранным ими материалам. Обычно Г.А. приглашала ходатаев в Москву и обучала своей методике. Лаборатория постнатального онтогенеза превратилась в своеобразный центр по обучению зоологов определению возраста млекопитающих. К началу 80-х годов методика получила широкое распространение, и возникла проблема, как добиться того, чтобы специалисты в разных концах страны работали по единому плану и получали сравнимые результаты. В июне 1984 г. на базе Института биологии развития Галина Александровна организовала всесоюзную конференцию «Регистрирующие структуры и определение возраста млекопитающих (Унификация методов определения возраста, оценка динамики численности млекопитающих)». На конференцию съехались специалисты, использовавшие методику Клевезаль, со всего Союза. Галиной Александровной было организовано взаимное

обучение: как считать линии склеивания так, чтобы получались сопоставимые данные.

В 1962 г. Галина Александровна вышла замуж за однокурсника и друга по КЮБЗу и беломорскому стройотряду ихтиолога Михаила Валентиновича Мину. В студенческие годы Михаил Валентинович занимался экологией, фаунистикой и систематикой рыб. Распределившись в 1961 г. во ВНИРО, М.В. Мина включился в практическую деятельность по обоснованию объемов общих допустимых уловов. Необходимой частью отчетов по исследовательским рейсам кораблей института была оценка возрастного состава уловов, в частности, трески по отолитам. Его заинтересовали причины различий в структуре слоистости отолитов из разных районов при разных условиях обитания трески. С этого времени научные интересы Г.А. Клевезаль и М.В. Мины окончательно переплелись. В 1967 г. Михаил Валентинович, закончив аспирантуру родной кафедры, защитил кандидатскую диссертацию: «Отолит как регистрирующая структура. Опыт исследования зависимости между характером строения отолита (*sagitta*) трески и особенностями экологии популяции». Это первое использование термина «регистрирующая структура», позднее вошедшего в мировую литературу.

В 1970 г. Мина и Клевезаль опубликовали небольшую научно-популярную брошюру в издательстве общества «Знание» «Автобиографии животных». В 1973 г. по инициативе А.В. Яблокова Галина Александровна, Михаил Валентинович и их друзья Б.Я. и М.Н. Виленкины подготовили обзоры для серии ВИНТИ «Итоги науки и техники», Зоология позвоночных, том 4: «Рост беспозвоночных» (Б.Я. Виленкин и М.Н. Виленкина), «Рост рыб» (М.В. Мина) и «Рост наземных позвоночных» (Г.А. Клевезаль). Обзоры стали очередной ступенькой, ведущей к совместной монографии.

Книгу писали вдвоем, но с соавторством возникли неожиданные проблемы. Вот рассказ Михаила Валентиновича: «Я и говорю: «Галя, книгу мы писали вместе, так что все ясно, по алфавиту — сначала ты, потом я. *Галя* — «Нет, Миша, твои главы теоретические, ты должен быть первым.» *Я* — «Ну, почему? Наш вклад равный — значит по алфавиту». И тут Галя берет рукопись, выставила ее за окно и говорит: «Так! Соглашайся, что ты первый, иначе сейчас отпущу!» А я же знаю, она же отпустит. Это же Тигра!! Где потом бегать собирать? Пришлось согласиться!». Так в 1976 г. была опубликована вторая монография в соавторстве: «М.В. Мина, Г.А. Клевезаль. Рост животных. Анализ на уровне организма». Даже сейчас Михаил Валентинович недоумевает: «по этому поводу у нас был скандал, единственный за 60 лет совместной жизни» (письмо М.В. Мины автору). Я понимаю Михаила Валентиновича — задумана книга была вдвоем, обсуждали вдвоем, писали вдвоем — почему же он

должен быть обязательно первым автором? И в чем причина такого яростного сопротивления Г. А.? Но если открыть книгу, то с первой же страницы становится ясно, что и идейно, и методологически это книга в первую очередь именно Мины. Для Галины Александровны была просто невыносима ситуация, в которой она оказывается первым автором книги, которую не чувствовала полностью своей. Столь остро было ее чувство справедливости! Не удивительно, что именно с ней советовался А.В. Яблоков по разнообразным, в том числе и весьма деликатным вопросам внутренней жизни института.

Галина Александровна первой в СССР начала использовать тетрациклиновое мечение. При попадании в организм антибиотики тетрациклинового ряда включаются в растущие участки костной ткани, и впоследствии их можно обнаружить по свечению в ультрафиолетовом свете. В США этот метод был известен, по крайней мере, с середины 1960-х годов (Linhart, Kennelly, 1967), но у нас в отечестве до Клевезаль он никем не применялся (Клевезаль, Мина, 1980).

Еще одна тема исследований Галины Александровны в ее практике появилась неожиданно, и связана она как ни странно с болезнью. В конце 1980-х годов Галина Александровна попала с хроническим заболеванием крови в Гематологический центр АМН. Ее лечащим врачом была Марина Давыдовна Бриллиант, человек энергичный и с широкими научными интересами. Как всякий опытный врач, Марина Давыдовна хорошо умела при неприятных процедурах (в том числе при спинномозговой пункции) «заговаривать больным зубы». И вот, узнав, какие у новой пациентки научные интересы, Марина Давыдовна упомянула, что недавно прочла интересную японскую статью о методе определения накопленной дозы радиации по эмали зубов. Можно с уверенностью утверждать, что М.Д. Бриллиант не могла предположить, сколь неожиданные последствия будут у этого мимолетного разговора. Сначала Галина Александровна отнеслась к этому рассказу скептически, но научное любопытство взяло верх и, вернувшись домой, она разыскала работу японского физика Икея Миодзи с соавторами (Ikeya et al., 1984), о которой шла речь. И все же механизм, описанный в статье, вызывал вопросы. Ведь для биолога казалось естественным, что только растущие ткани могут быть регистрирующими структурами. Оказалось, что механизм фиксации накопленной дозы радиации эмалью зубов не биологический, а физико-химический. В этом Галине Александровне помогли разобраться физики. Приведу объяснение из статьи Г. А.: «В основе метода лежит способность минералов сохранять свободные электроны, возникающие при действии радиации. Облучение зубной эмали, состоящей на 96% из гидроксиапатита, ионизирующим излучением приводит

к появлению свободных электронов. Они захватываются в дефектах кристаллической решетки эмали с образованием свободных радикалов карбоната. Благодаря эффекту электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) эти свободные радикалы могут регистрироваться ЭПР-спектрометром.” (Клевезаль, Сереженков, 1996, с. 585). Развитие этой темы требовало от Галины Александровны существенной переориентации, но перспектива быть полезной врачам была важнее. Удалось организовать сбор образцов из Чернобыльской зоны, найти физиков, готовых помочь с анализами, провести работу по сопоставлению разных методик. Впервые Галина Александровна работала в большой междисциплинарной научной группе, которую сама же организовала. По этой теме у Галины Александровны опубликована большая серия работ. В дальнейшем ей удалось сделать несколько исследований по наколенным дозам радиации и у диких млекопитающих — новоземельских северных оленей и белых медведей.

В статье 1981 г. «О формировании суточных слоев в дентине резцов грызунов» Галина Александровна впервые показала, что у некоторых зимоспящих грызунов в непрерывно растущем резце формируется так называемая «зона спячки». Эта зона, хорошо заметная на срезе зуба, состоит из широких темных и светлых полос; образование зоны связано с нарушениями в циркадном ритме отложений дентина при снижении уровня обмена во время спячки (Клевезаль, 1981). Открытие этой структуры принадлежит Клевезаль. Если известен день гибели зверька, то на протяжении нескольких месяцев после его пробуждения из спячки (до тех пор, пока не сточилась зона спячки в непрерывно растущем резце) можно определить с точностью до дня дату пробуждения и выхода на поверхность из зимовочной норы данной конкретной особи. Использование этого метода дает возможность сбора детальных сведений об экологии зимоспящих грызунов. Изучением разных аспектов «зоны спячки» Галина Александровна занималась все последние годы. А работала она непрерывно, фактически до последних дней жизни.

Мой отец, Александр Николаевич Формозов, говорил, что природа — лучший лекарь от любых невзгод. Галина Александровна безусловно страстно любила природу, как и все ее поколение натуралистов. Но мне кажется, что главным «лекарем» в ее жизни была *работа*. Работоспособность Галины Александровны была феноменальной. Некоторые коллеги даже использовали термин «оклевезалиться», что значило работать, не поднимая головы. Тяжелые удары судьбы Галина Александровна залечивала непрерывной истовой работой изо дня в день при огромной всепоглощающей преданности делу. Когда ее отпустили домой из ковидного отделения 64-й больницы,

на рабочем столе ее ждала большая коллекция резцов крапчатых сусликов и почти законченная статья.

Друг по КЮБЗу Эрнест Викторович Ивантер в некрологе Галины Александровны написал, что у Клевезаль не было врагов, что «все знавшие ее искренне и глубоко ее любили» (Ивантер, 2021 с. 1440). Это верно, но не совсем... Галина Александровна подходила к людям с очень строгой меркой, и многим это не могло понравиться. Как-то она сделала близкому коллеге замечание, что негоже вставлять на титульный лист диссертации имя умершего руководителя, так как он (руководитель) не может прочесть текст и не может за него отвечать. Отношения с коллегой были испорчены надолго, если не навсегда. Честно говоря, и мне это кажется перебором... а как же дань уважения ушедшему учителю? Но в том-то дело, что и к себе Галина Александровна относилась с той же строгой меркой. Вернувшись из больницы домой, она сказала Михаилу Валентиновичу, что статья в ее компьютере, в общем-то, готова и, с ее точки зрения, могла бы быть опубликована, но, если соавторы захотят изменить хоть слово, а это их право, — она просит удалить ее имя из числа авторов.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Я благодарен за помощь в подготовке этого текста Михаилу Валентиновичу Мине, Элле Моисеевне Смириной, сотруднице кафедры зоологии позвоночных А.Б. Поповкиной, С.В. Попову, А.Д. Бернштейну, заведующей архивным отделом Московского зоопарка И.Л. Костиной, сотрудницам Гематологического Центра АН Н.И. Дризе и Е.М. Домрачевой и научному редактору этой статьи А.Б. Цетлину. Я особо признателен Илье Николаевичу Мухину за то, что он щедро делился со мной своими знаниями и не изданными рукописями по истории рода Орлиных и Дмитрию Зубареву за предоставленные фотографии. Большое спасибо Э.В. Ивантеру за ценное замечание.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ивантер Э.В., 2021. Памяти Галины Александровны Клевезаль // Зоологический журнал. Т. 100. Вып. 12. С. 1439–1440..
- Коренберг Э.И., 2001. Воспоминания. Евгения Васильевна Карасева // Московские териологи. М.: Товарищество научных изданий КМК С. 217–227.
- Мина М.В., 1967. Отолит как регистрирующая структура. (Опыт исследования зависимости между характером строения отолита (sagitta) трески и особенностями экологии популяции). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ. 13 с.
- Перцова Н.М., 2014. На берегу Великой Салмы. История Беломорской биостанции МГУ с 1951 г. М.: Изд-во «Водолей» 208 с.

- Яблоков А.В., 2018. «Я счастливый человек». Неоконченное интервью Екатерины Чистяковой с А.В. Яблоковым, январь 2014 года // Яблоков Сад. Воспоминания, размышления, прогнозы. М.: ВегаПринт. 710 с.
- Ikeya M., Miyajima L., Okajima S., 1984. ESR dosimetry for atomic bomb survivors using shell buttons and tooth enamel // Japan. J. Appl. Phys. V. 23. P. 697–699.
- Linhart S.B., Kennelly J.J., 1967. Fluorescent bone labelling of coyotes with dimethylchlortetracycline // Journal of Wildlife Management. V. 31. P. 317–321.
- Rasmussen B.R., 1957. Exploitation and protection of the east Greenland seal herd // Norsk. Hvalfangst – Tid. 46: 45–59.

## СПИСОК ОСНОВНЫХ НАУЧНЫХ ТРУДОВ Г. А. КЛЕВЕЗАЛЬ

(в хронологическом порядке)

Монографии и отдельные издания

- Клевезаль Г.А. Клейненберг С.Е., 1967. Определение возраста млекопитающих? (по слоистым структурам зубов и кости) М.: Наука. 144 с. [Klevezal G.A. Age determination of mammals from annual layers in teeth and bones. M.: Nauka. Translated 1969 from Russian by Israel Progr. Sci. Transl. Jerusalem). Age determination of mammals by layered structure of teeth and bone. Fisheries Research Board of Canada 1967].
- Мина М.В., Клевезаль Г.А., 1970. Автобиографии животных. М.: Изд-во «Знание». 32 с.
- Мина М.В., Клевезаль Г.А., 1976. Рост животных. Анализ на уровне организма. М.: Наука. 291 с.
- Клевезаль Г.А., 1988. Регистрирующие структуры млекопитающих в зоологических исследованиях М.: Наука. 285 с. (1-st ed. 1995 Imprint Routledge ISBN9780203741146, 2-nd ed. Rotterdam/Brookfield, A.A. Balkema, 274 p. 2-d ed., Recording structures of mammals: determination of age and reconstruction of life history. Transl. Mina M.V., Oreshkin A.V., 1996. ISBN: 9780203741146
- Клевезаль Г.А., 2007. Принципы и методы определения возраста млекопитающих. М.: Товарищество научных изданий КМК. 284 с.
- Романов Ю.А., Чепурнов С.А., Клевезаль Г.А. и др., 1980. Биологические ритмы // Проблемы космической биологии. Т. 41. М.: Наука. 319 с.

## Основные статьи и другие публикации

- Клевезаль Г.А., 1961. Определение возраста ластоногих по структуре зубов // 3-я Всесоюзная научная конференция молодых ученых-биологов. Тезисы докладов. МГУ.
- Клейненберг С.Е., Клевезаль Г.А., 1962. К методике определения возраста зубатых китообразных // Доклады АН СССР. Т. 145. Вып. 2. С. 460–462.

Клевезаль Г.А., 1963. О причинах слоистости дентина зубов морских млекопитающих // Второе Всесоюзное совещание по изучению морских млекопитающих. Тезисы докладов. Л.: Изд-во АН СССР.

Клевезаль Г.А., 1964. Определение темпа роста и времени наступления половой зрелости ластоногих // Определение возраста промысловых ластоногих и рациональное использование морских млекопитающих. Ред. С.Е. Клейненберг. М.: Наука. С. 21–42.

Клевезаль Г.А., Клейненберг С.Е., 1964. Методика точного определения возраста в связи с изучением структуры популяций млекопитающих // Современные проблемы изучения динамики численности популяций животных. Материалы совещания. ИМЖ АН СССР.

Тихомиров Э.А., Клевезаль Г.А., 1964. Методы определения возраста некоторых ластоногих // Определение возраста промысловых ластоногих и рациональное использование морских млекопитающих. М.: Наука. С. 5–20.

Яблоков А.В., Клевезаль Г.А., 1964. Вибриссы китообразных и ластоногих, их распределение, строение и значение // Морфологические особенности водных млекопитающих. М.

Клевезаль Г.А., 1965. Рост периостальной зоны кости и определение возраста млекопитающих // Журнал общей биологии. Т. 26. Вып. 2. С. 212–218.

Бернштейн А.Д., Клевезаль Г.А., 1965. Определение возраста красной и большеухой пищухи // Зоологический журнал. Т. 4. Вып. 5. С. 787–789.

Клебанова Е.А., Клевезаль Г.А., 1966. Слоистость периостальной зоны трубчатых костей конечностей как критерий для определения возраста млекопитающих // Зоологический журнал. Т. 45. Вып. 3. С. 406–413.

Клевезаль Г.А., 1966. Возрастные изменения в структуре дентина, цемента и периостальной зоны кости. Дис. ... канд. биол. наук. М.

Клевезаль Г.А., Лаврова М.Я., 1966. Определение возраста мышевидных грызунов по структуре кости // Бюллетень Московского общества испытателей природы, отд. биол. Т. 71. Вып. 1. С. 18–25.

Клевезаль Г.А., Мараков С.В., 1966. О возрасте калана // Сб. Научно-технической информации ВНИИЖП. Т. 16.

Клейненберг С.Е., Клевезаль Г.А., 1966. К определению возраста млекопитающих по структуре цемента зубов // Зоологический журнал. Т. 45. Вып. 5. С. 717–724.

Клевезаль Г.А., 1970. О ретроспективной оценке индивидуальных особенностей роста млекопитающих по слоистым структурам дентина и кости // Онтогенез. Т. 1. Вып. 4. С. 262–272.

Клевезаль Г.А., Поваляшина Т.П., 1970. Годовые слои в кости и в зубах краснохвостых песчанок в природе и в лаборатории // Зоологический журнал. Т. 49. Вып. 1. С. 145–147.

- Мина М.В., Клевезаль Г.А., 1970. Принципы исследования регистрирующих структур // Успехи современной биологии. Т. 70. Вып. 3 (6). С. 341–352.
- Клевезаль Г.А., Митчелл Э., 1971. О годовых слоях в кости усатых китов // Зоологический журнал. Т. 50. Вып. 7. С. 1114–1117.
- Клевезаль Г.А., Тормосов Д.Д., 1971. О выделении локальных группировок кашалотов по характеру слоев в дентине зубов // Труды АтлантНИРО. Калининград. Вып. 39. С. 35–43.
- Клевезаль Г.А., 1972. О связи скорости роста животного и образования годовых слоев в кости млекопитающих // Журнал общей биологии. Т. 33. Вып. 2. С. 166–175.
- Клевезаль Г.А., 1972. Возраст и рост // Яблоков А.В., Белькович В.М., Борисов В.И. Киты и дельфины. М.: Наука. С. 361–379.
- Клевезаль Г.А., Каллер Салас А.В., Кирпичев С.П., 1972. Об определении возраста птиц по слоям в перистальной кости // Зоологический журнал. Т. 51. Вып. 11. С. 1726–1730.
- Клевезаль Г.А., 1973. Об ограничениях и новых возможностях использования слоев в тканях зуба и кости для определения возраста млекопитающих // Зоологический журнал. Т. 52. Вып. 5. С. 757–765.
- Клевезаль Г.А., 1973. Рост наземных позвоночных // Рост животных. Зоология позвоночных. ВИНТИ. Итоги науки и техники. С. 116–185.
- Клевезаль Г.А., Мина М.В., 1973. Факторы, определяющие характер годовых слоев в зубах и кости млекопитающих // Журнал общей биологии. Т. 34. Вып. 4. С. 594–605.
- Клевезаль Г.А., 1975. О сезонных ритмах зимоспящих млекопитающих // Зоологический журнал. Т. 34. Вып. 1. С. 95–102.
- Клевезаль Г.А., 1978. Возрастные особенности сезонного ритма роста скелета длиннохвостого суслика (*Citellus undulatus*) // Зоологический журнал. Т. 57. Вып. 6. С. 917–922.
- Klevezal G.A., Fedyk A., 1978. Adhesion lines as indicator of age in voles // Acta Theriologica. V. 23. P. 413–422.
- Klevezal G.A., Gębczyński M., 1978. Diurnal rhythm of the skeleton growth of some rodent species // Acta Theriologica. V. 23. P. 527–539.
- Клевезаль Г.А., Мина М.В., 1980. Методика группового мечения грызунов с помощью тетрациклина и возможности ее использования в экологических исследованиях // Зоологический журнал. Т. 59. Вып. 6. С. 936–941.
- Клевезаль Г.А., Мина М.В., 1980. Ритмы роста и развития животных // Биологические ритмы. Проблемы космической биологии. М.: Наука Т. 41. С. 139–166.
- Klevezal G.A., 1980. Layers in the hard tissues of mammals as a record of growth rhythms of individuals // Report of the International Whaling Commission (Special Issue 3). P. 89–94.
- Клевезаль Г.А., 1981. О формировании суточных слоев в дентине резцов грызунов // Онтогенез. Т. 12. Вып. 5. С. 443–452.
- Клевезаль Г.А., Груе М., Мина М.В., 1981. Способ оценки пригодности регистрирующих структур для подсчета слоев при определении возраста животных // Зоологический журнал. Т. 60. Вып. 12. С. 1869–1877.
- Клевезаль Г.А., Суховская Л.И., 1983. О причинах различий в оптической плотности слоев дентина морских млекопитающих // Зоологический журнал. Т. 62. Вып. 9. С. 1407–1416.
- Клевезаль Г.А., 1984. Метод изучения запаса корма и потребления запасов у грызунов в природе // Зоологический журнал. Т. 63. Вып. 2. С. 276–283.
- Клевезаль Г.А., Мина М.В., 1984. Выявление грызунов резидентов и иммигрантов посредством группового мечения тетрациклином // Грызуны: Материалы VI Всесоюзного совещания, Ленинград. Л.: Наука. С. 582–584.
- Klevezal G.A., Mina M.V., 1984. Tetracycline labelling as a method of a field studies of individual growth and population structure in rodents // Lynx, n.s. V. 22. P. 67–78.
- Klevezal G.A., Myrick A.C. Jr., 1984. Marks in Tooth Dentine of Female Dolphins (Genus *Stenella*) as Indicators of Parturition // Journal of Mammalogy. V. 65. № 1. P. 103–110.
- Klevezal G.A., Pucek M., Malafeeva E.A., 1984. Body and skeleton growth in laboratory field voles of different seasonal generations // Acta Theriologica. V. 29. № 1. P. 3–16.
- Klevezal G.A., Pucek M., Malafeeva E.A., 1985. Differentiation of seasonal generations of field voles on bones adhesion lines // Acta Theriologica. V. 30. P. 349–358.
- Клевезаль Г.А., Суховская Л.И., Блохин С.А., 1986. Определение возраста усатых китов по годовым слоям в кости // Зоологический журнал. Т. 65. Вып. 11. С. 1722–1730.
- Смирин Э.М., Клевезаль Г.А., Бергер Л., 1986. Экспериментальное исследование формирования годового слоя в костях амфибий // Зоологический журнал. Т. 65. Вып. 10. С. 1526–1534.
- Клевезаль Г.А., Суховская Л.И., Виленкин А.Я., 1987. О структуре “меток размножения” в дентине Odontoceti // Зоологический журнал. Т. 66. Вып. 12. С. 1886–1891.
- Klevezal G.A., Pucek M., 1987. Growth layers in tooth cement and dentin of European bison and its hybrids with domestic cattle // Acta Theriologica. V. 32. № 9. P. 115–129.
- Бриллиант М.Д., Клевезаль Г.А., Мордвинцев П.И., Хангулов С.В., Суховская Л.И., Сереженков В.А., Воеводская Н.В., Ванин А.Ф., Домрачева Е.В., Шкловский-Корди Н.Е., Воробьева А.И., 1990. Определение накопленной дозы гамма — излучения по эмали зубов // Гематология и трансфузиология. Т. 35. Вып. 12. С. 11–16.

- Klevezal G.A., Mina M.V., 1990. Daily layers and hibernation marks in incisor dentin of *Sicista pseudonapaea* and some biological remarks // *Acta Theriologica*. V. 35. № 3–4.
- Klevezal G.A., Pucek M., Sukhovskaya L.I., 1990. Incisor growth in voles // *Acta Theriologica*. V. 35. P. 331–344.
- Клевезаль Г.А., Суховская Л.И., Киселева Е.Г., 1991. О чувствительности дентина и цемента как регистрирующих структур (на примере исследования молочных и постоянных зубов зубра *Bison bonasus*) // Зоологический журнал. Т. 70. Вып. 2. С. 119–126.
- Клевезаль Г.А., Юдин В.Г., Суховская А.И., 1991. Рост клыков и формирование слоев дентина у хищных // Зоологический журнал. Т. 70. Вып. 2. С. 110–119.
- Рязанов Д.А., Клевезаль Г.А., 1991. Развитие верхних клыков калана *Enchydra lutris* и некоторые замечания относительно определения возраста особей // Зоологический журнал. Т. 70. Вып. 1. С. 121–128.
- Serezhnikov V.A., Domracheva E.V., Klevezal G.A., Kulikov S.M., Kuznetsov S.A., Mordvintsev P.I., Sukhovskaya L.I., Vanin A.F., Voevodskaya N.V., Vorobiev A.I., 1992. Radiation dosimetry for residents of the Chernobyl region: a comparison of cytogenetic and electron spin resonance methods // *Radiation protection dosimetry*. V. 42. № 1. P. 33–36.
- Клевезаль Г.А., Пуцек З., Суховская Л.И., Ивантер Э.В., 1993. Дентин резцов мышовки *Sicista betulina* (Zapodidae, Rodentia) как регистрирующая структура // Зоологический журнал. Т. 72. Вып. 9. С. 149–159.
- Мороз И.А., Сереженков В.А., Клевезаль Г.А., Бурбаев Д.Ш., Ванин А.Ф., 1994. Новые возможности в оценке поглощения радиационной дозы методом электронного парамагнитного резонанса // Биофизика. Т. 39. Вып. 6. С. 1075–1081.
- Клевезаль Г.А., Сереженков В.А., Калякин В.Н., 1995. Дозы радиации, полученные северными оленями Новой Земли, по данным ЭПР – анализа эмали зубов // Информационный бюллетень Международного Чернобыльского фонда безопасности. Радиация и общество. Вып. 1. С. 123–127.
- Klevezal G.A., Serezhnikov V.A., Kalyakin V.N., 1995. Radiation dose accumulated by reindeer from Novaya Zemlya // *Applied Radiation and Isotopes*. V. 46. P. 1077–1080.
- Клевезаль Г.А., Суховская Л.И., 1995. Дентин резцов грызунов как регистрирующая структура // Зоологический журнал. Т. 74. Вып. 4. С. 124–131.
- Клевезаль Г.А., Сереженков В.А., 1996. Перспективы использования крупных млекопитающих в радиоэкологических исследованиях: эмаль зубов как биодозиметр // Зоологический журнал. Т. 75. Вып. 4. С. 585–592.
- Клевезаль Г.А., Соколов А.А., 1997. Оценка выживаемости поздно рожденных или отстающих в развитии северных оленей (*Rangifer tarandus*) по результатам анализа регистрирующих структур // Зоологический журнал. Т. 76. Вып. 7. С. 865–871.
- Клевезаль Г.А., Бахур А.Е., Соколов А.А., Крушинская Н.Л., 1997. Естественные и техногенные радионуклиды в костной ткани северных оленей Таймыра // Экология. Вып. 4. С. 317–320.
- Клевезаль Г.А., Сereженков В.А., Бахур А.Е., Крушинская Н.Л., Трунова Ю.Е., Соколов А.А., 1997. Динамика радиационной нагрузки на северных оленей Новой Земли // Радиационная биология. Радиоэкология. Т. 37. Вып. 1. С. 98–104.
- Крушинская Н.Л., Клевезаль Г.А., Соколов А.А., Груздев А.Р., Проняев А.В., 1997. Определение пола северных оленей (*Rangifer tarandus*) по промерам нижней челюсти // Зоологический журнал. Т. 76. Вып. 3. С. 379–381.
- Клевезаль Г.А., Соколов А.А., 1998. О возможности определения возраста полового созревания северных оленей (*Rangifer tarandus*) по регистрирующим структурам // Зоологический журнал. Т. 77. Вып. 8. С. 971–975.
- Клевезаль Г.А., Соколов А.А., 1999. Ретроспективная оценка состояния популяции новоземельских северных оленей (*Rangifer tarandus*) в период проведения ядерных испытаний // Зоологический журнал. Т. 78. Вып. 1. С. 102–110.
- Домрачева Е.В., Сereжников В.А., Клевезаль Г.А., Мещерякова Л.М., Осечинский И.В., Прошин А.Д., Воробьев А.И., 1999. Сопряженный анализ характеристик доз облучения, полученных в разные сроки после аварии на ЧАЭС методом хромосомного анализа и ЭПР-спектрометрии эмали зуба // Проблемы гематологии и трансфузиологии. Вып. 1. С. 13–16.
- Трунова Ю.Е., Клевезаль Г.А., 1999. Межвидовые различия в регистрации зимней спячки дентином резцов грызунов // Зоологический журнал. Т. 78. Вып. 12. С. 1455–1464.
- Trunova Y.E., Lobkov V.A., Klevezal G.A., 1999. The record of the reproductive cycle in the incisor dentine of spotted souslik *Spermophilus suslicus* // *Acta Theriologica*. V. 44. P. 161–171.
- Кириллова И.В., Гольева А.А., Клевезаль Г.А., Михайлов К.Е., Трунова Ю.Е., Шишина Н.И., 2000. Комплексный метод определения сезона совершения погребений эпохи бронзы Калмыкии // Проблемы изучения сезонного экономического цикла населения Северо-Западного Прикаспия в бронзовом веке / Труды Государственного Исторического Музея. Вып. 120. С. 30–41.
- Клевезаль Г.А., 2001. Использование регистрирующих структур для оценки событий жизни и состояния в момент гибели мышей рода *Apodemus* // Зоологический журнал. Т. 80. Вып. 5. С. 599–606.
- Клевезаль Г.А., 2001. Ретроспективная оценка истории жизни особей при исследовании популяций млекопитающих // Онтогенез. Т. 32. Вып. 6. С. 477–480.

- Клевезаль Г.А., Бахур А.Е., Соколов А.А., Сереженков В.А., Крушинская Н.Л., 2001. Ретроспективная оценка радиационной нагрузки и ее влияния на некоторые биологические параметры северного оленя, *Rangifer tarandus*, острова Врангель // Экология. Вып. 2. С. 125–131.
- Klevezal G.A., Shishlina N.I., 2001. Assessment of the season of death of ancient human from cementum annual layers // Journal of Archaeological Sciences. V. 28. P. 481–486.
- Klevezal G.A., 2002. Reconstruction of individual life histories of rodents from their teeth and bone // Acta Theriologica. V. 47. Suppl. 1. P. 127–138.
- Клевезаль Г.А., Соколов А.А., 2004. Возрастные и межпопуляционные особенности скорости стачивания щечных зубов северных оленей, *Rangifer tarandus* // Зоологический журнал. Т. 83. Вып. 6. С. 745–756.
- Клевезаль Г.А., Мина М.В., Крушинская Н.Л., 2005. Использование методов многомерного статистического анализа при определении возраста млекопитающих (на примере лесной мышовки, *Sicista betulina*, и лесной куницы, *Martes martes*) // Зоологический журнал. Т. 84. Вып. 11. С. 1389–1401.
- Клевезаль Г.А., Шишлина Н.И., Пахомов М.М., Хохлов А.А., 2006. Идентификация сезона смерти человека по слоям в цементе зубов (эпоха бронзы) // Российская археология. Вып. 2. С. 15–23.
- Klevezal G.A., Kirillova I.V., Shishlina N.I., Sokolov A.A., Trunova (Selkova) Yu.E., 2006. Growth layers in tooth dentin and cementum: problems and perspectives of their use in the study of fossil and subfossil mammal remains including humans // Archaeobiologiae Documenta. V. 4. P. 113–123.
- Klevezal G.A., Kirillova I.V., Shishlina N.I., Sokolov A.A., Trunova (Selkova) Yu.E., 2006. Growth layers in tooth dentin and cementum: problems and perspectives of their use in the study of fossil and subfossil mammal remains including humans. In: Grupe G., Peters J. (eds). Microscopic examinations of bioarchaeological remains. Verlag Marie Leidorf, Rahden/Westf.
- Клевезаль Г.А., Пуцек З., 2007. Что дает исследование нижних челюстей мышей рода *Apodemus*, найденных в погадках хищных птиц // Зоологический журнал. Т. 86. Вып. 12. С. 1513–1516.
- Клевезаль Г.А., Лобков В.А., 2008. Суточные приросты и “зона спячки” на поверхности резцов суслика рода *Spermophilus* // Зоологический журнал. Т. 87. Вып. 12. С. 1495–1503.
- Клевезаль Г.А., 2010. Динамика роста резцов и суточные приросты на их поверхности у трех видов мелких грызунов // Зоологический журнал. Т. 89. Вып. 3. С. 360–370.
- Клевезаль Г.А., Потапова Е.Г., 2010. Непропорциональный рост верхнего и нижнего резцов у длиннохвостого суслика // Онтогенез. Т. 41. Вып. 3. С. 204–212.
- Klevezal G.A., Ushakova M.V., Surov A.V., 2010. Increments on the surface of incisors in *Phodopus* species as a record of their growth rhythms // 12-th Int. Conference Rodents et spatium on rodents biology. July 19–23, Zonguldak, Turkiye. Abstracts. P. 111.
- Клевезаль Г.А., Щепоткин Д.В., 2012. Скорость роста резцов грызунов и запись полного годового цикла в резцах серого сурка (*Marmota baibacina centralis*) // Зоологический журнал. Т. 91. Вып. 1. С. 111–118.
- Клевезаль Г.А., Ушакова М.В., Чунков М.М., Феоктистова Н.Ю., Суров А.В., 2012. Запись зимней спячки на поверхности резцов хомяка Радде (*Mesocricetus raddei*) // Зоологический журнал. Т. 91. Вып. 6. С. 714–720.
- Клевезаль Г.А., Ануфриев А.И., 2013. О росте резцов сусликов (род *Spermophilus*) в период зимней спячки // Зоологический журнал. Т. 92. Вып. 4. С. 481–489.
- Клевезаль Г.А., Ануфриев А.И., 2013. Изменчивость приростов и «Зоны спячки» на поверхности резцов сурков (род *Marmota*) // Зоологический журнал. Т. 92. Вып. 11. С. 1333–1348.
- Клевезаль Г.А., Феоктистова Н.Ю., Щепоткин Д.В., Суров А.В., 2015. Особенности записи зимней спячки на поверхности резцов хомячков рода *Allocricetulus* // Зоологический журнал. Т. 94. Вып. 2. С. 259–272.
- Клевезаль Г.А., Смирнова Э.М., 2016. Регистрирующие структуры наземных позвоночных. Краткая история и современное состояние исследований // Зоологический журнал. Т. 95. Вып. 8. С. 872–896.
- Клевезаль Г.А., Чунков М.М., Омаров К.З., Щепоткин Д.В., 2018. Запись зимней спячки на поверхности резцов хомяка Радде *Mesocricetus raddei* из Дагестана // Зоологический журнал. Т. 97. Вып. 5. С. 259–272.
- Клевезаль Г.А., Лобков В.А., Щепоткин Д.В., 2021. Запись зимней спячки на поверхности резцов грызунов: внутривидовая изменчивость и межвидовые различия // Зоологический журнал. Т. 100. Вып. 5. С. 524–539.

Н. А. Формозов  
e-mail: formozov@list.ru