

Утопические проекты в отечественной зоологической систематике 1920-х гг.: Е.С. Смирнов и В.Н. Беклемишев

М.В. Винарский

Санкт-Петербургский филиал Института истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН, Санкт-Петербург, Россия; radix.vinarski@gmail.com

В статье рассматриваются проекты реформирования зоологической систематики, выдвинутые в 1920-е гг. двумя выдающимися отечественными учёными — Е.С. Смирновым и В.Н. Беклемишевым. Оба теоретика основывали свои проекты на полном отказе от использования филогенетической информации при построении системы и на поиске неких «законов» (качественных или количественных) морфологии организмов, познание которых должно открыть дорогу к построению «естественной системы». Программа Е.С. Смирнова была основана на биометрическом подходе к выделению таксонов, в то время как В.Н. Беклемишев склонялся к поиску «законов» построения чистой формы животных, рассматривая систематику как разновидность «конструктивной морфологии». Вместе с А.А. Любищевым и Б.С. Кузиным обсуждаемые теоретики представляют особое направление в методологии систематики, названное здесь «номотетической систематикой». В статье кратко рассмотрены судьба этого направления в СССР и степень его влияния на практикующих систематиков. С позиций сегодняшнего дня попытки построить систему животных с учётом исключительно морфологических признаков и с полным игнорированием данных о родстве следует признать утопичными. Несмотря на оригинальность мышления её создателей и данный ими глубокий анализ методологических основ таксономии, развитие систематики за последние 100 лет пошло в совершенно другом направлении — в сторону построения чисто филогенетических систем («парадигма Хеннига»).

Ключевые слова: таксономия животных, номотетическая систематика, история биометрии, морфология животных.

Историю биологической систематики, как и историю биологии в целом, часто разделяют на додарвиновский и последарвиновский этапы. До опубликования «Происхождения видов» *сходство* между организмами служило единственной

основой для их классификации, причём использовалось преимущественно внешнее сходство (анатомические признаки редко принимались в расчёт; см.: Stevens, 1994). После Дарвина система стала строиться с учётом данных о родстве (филогенезе), причём в современной практической систематике господствует парадигма Хеннига, в соответствии с которой «уникальный процесс филогении» рассматривается как «единственный объективный базис для классификации» (Kropf et al., 2019). Однако сходство как источник таксономической информации не потеряло своего значения, ибо даже сегодня суждения о родственных связях организмов выводятся чаще всего путем анализа сходств и различий (даже если используются не макроморфологические, а генетические признаки, такие как расшифрованные нуклеотидные последовательности). Да и у самого Хеннига процедура построения «филогенетической системы» основывается на изучении гомологий (синапоморфий), т. е. опять-таки на сходстве.

Тем не менее в ходе развития биологической систематики после Дарвина неоднократно предпринимались попытки ограничить базис классификации, сведя построение системы исключительно к анализу сходства, отбросив данные о родстве как иррелевантные. Если подход Хеннига уязвим в том отношении, что выявить родство между живыми существами с абсолютной точностью в принципе невозможно (Кирейчук, 1989), то и все попытки построить систему без учета филогенетической информации оказались несбыточными, о чем свидетельствует история так называемой нумерической систематики, пик популярности которой пришелся на 1960-е и 1970-е гг. (Hull, 1988).

С позиций современного практикующего таксономиста любые проекты построения системы на основе только сходства, равно как и проекты создания системы, которая была бы полным и однозначным отображением филогенеза, следует признать утопичными. Это примеры «одноточных теорий», по терминологии Г.П. Померанца (1995). Тем не менее изучение истории подобных попыток очень поучительно, потому что, как правило, они предпринимались крупными теоретиками, глубоко и вдумчиво размышлявшими о концептуальных основах биологической систематики.

В этой статье рассмотрены взгляды на сущность процесса классификации и методологию систематики, высказанные в 1920-е гг. двумя отечественными зоологами — Е.С. Смирновым (1898–1977) и В.Н. Беклемишевым (1890–1962). Оба оставили значительный след в российской зоологии, хотя В.Н. Беклемишев по стечению обстоятельств в 1930-е гг. отошёл от активных занятий систематикой и работал в основном в области медицинской энтомологии и биогеоценологии. Хотя его основной теоретический труд, незавершённый трактат под названием «Методология систематики», был опубликован только в 1994 г. (Беклемишев, 1994), но влияние изложенных в нём идей можно проследить в его монографии «Основы сравнительной анатомии беспозвоночных» (последнее издание вышло в 1964 г.).

Е.С. Смирнов, профессионально занимавшийся классификацией двукрылых насекомых (Diptera), в течение всей своей долгой жизни в науке интересовался применением математических методов в систематике. В 1969 г. вышел его итоговый труд «Таксономический анализ» (Смирнов, 1969). Здесь я не буду касаться развития его взглядов в 1930–1960-е гг. (об этом см.: Любарский, 2009), а сосредоточусь исключительно на анализе теоретических публикаций Е.С. Смирнова, вышедших в 1920-е гг. (Смирнов, 1923, 1924; Smirnov, 1924, 1925; Smirnoff, 1926).

Несмотря на все различия в их научных интересах, а также в их представлениях о построении системы, Е.С. Смирнов и В.Н. Беклемишев были едины в одном. Оба считали, что информация о родстве в принципе не может использоваться для классификации организмов. Для Беклемишева (1994, с. 82) филогения есть не более чем «недоброкачественный суррогат системы». Смирнов полагал, что только количественный анализ сходства дает основу для построения естественной системы, в то время как данные о родстве плохо поддаются математическому выражению и оттого бесполезны для систематика (Смирнов, 1924).

Исследование общего и особенного в концепциях двух указанных авторов является основным содержанием статьи. Помимо опубликованных работ мною использованы неизданные материалы, хранящиеся в Санкт-Петербургском филиале Архива Российской академии наук (СПбФ АРАН), включая переписку Е.С. Смирнова и А.П. Семёнова-Тян-Шанского, а также рукопись неопубликованной работы Б.С. Кузина «De Principiis Systematicae Dissertatio»¹. Б.С. Кузин (1903–1973) в рассматриваемый период был близок к Е.С. Смирнову и на протяжении всей жизни интересовался теоретическими основами систематики (см.: Кузин, 1992а, б). В соавторстве с Ю.М. Вермелем (которому тогда было всего 18 лет) они выпустили книгу «Очерки по теории эволюции» (Смирнов и др., 1924), написанную с позиций механоламаркизма.

Е.С. Смирнов — пионер «точной систематики»

Е.С. Смирнов, наряду с Ю.А. Филипченко, Ф.Т. Добржанским, В.В. Алпатовым и С.С. Четвериковым, принадлежит к числу российских биологов, первыми обратившихся к использованию математических методов для решения самых разных биологических задач, от популяционной генетики до систематики организмов. В начале 1920-х гг. это было весьма нетривиально. Математические методы входили в инструментарий практикующих систематиков медленно и трудно; даже сорок лет спустя А.А. Любищеву (1959) приходилось доказывать, что без использования статистики невозможно построить эффективный дихотомический ключ для определения животных.

Е.С. Смирнов погрузился в освоение биометрических методов со всей энергией молодости. В возрасте 25–27 лет он разрабатывает и публикует, как в советских, так и международных журналах, программу создания «точной систематики» (*der Exakten Systematik*) (Смирнов, 1923, 1924; Smirnov, 1924), а также новую концепцию таксономического типа (Smirnov, 1925), иллюстрируя свои теоретические построения конкретными примерами, взятыми из практики энтомологической классификации.

Предпосылками для разработки новой научной программы послужили взгляды Е.С. Смирнова на эволюционный процесс и на сущность научного познания. Он находился под явным влиянием неокантианской философии науки, весьма популярной на рубеже XIX–XX вв., с её разделением всех наук на номотетические (генерализирующие) и идиографические (описательные). Смирнову импонировал физикалистский идеал научного знания, с его упором на количественные методы, экспе-

¹ СПбФ АРАН. Ф. 1077. Оп. 1. Д. 2.

рименты, строгие доказательства и поиск «законов природы». Многие влиятельные философы и науковеды в то время прямо увязывали прогресс и «современность» научной дисциплины с тем, в какой степени она математизирована (Merz, 1904)².

Вероятно, это обстоятельство привело Смирнова к принятию ламаркистского взгляда на эволюцию. Сам себя он характеризовал как «механо-ламаркианца» (противопоставляя механоламаркизм — «психоламаркизму») и в своем докладе в Коммунистической академии заявлял, что «современная биология всё больше и больше заставляет нас принять ламаркистскую платформу» (Смирнов, 1928, с. 197; см. также: Smirnoff, 1926)³. Именно в те годы механоламаркисты активно развивали экспериментальный подход к изучению эволюции, пытаясь опытным путем получить доказательства реальности наследования приобретённых признаков и прямого воздействия условий среды на процесс эволюции организмов (Колчинский, 2015). Такой «строго научный» подход к решению важнейшей биологической проблемы был близок многим биологам того времени, не удовлетворённым «спекулятивным характером филогенетического направления» в эволюционном учении (Завадский, 1973, с. 321).

С точки зрения Смирнова, современная ему систематика ещё не достигла высшей ступени прогресса, так как практикующие таксономисты (за редкими исключениями) работают на самом примитивном, описательном уровне (Smirnov, 1924). Чтобы идти в ногу со временем, систематике предстоит стать подлинно номотетической наукой, поэтому основную задачу этой дисциплины он определил как «установление законов, управляющих распределением и соотношением признаков в систематических категориях» (Смирнов, 1924, с. 81)⁴. В соответствии с физикалистским идеалом эти «законы» мыслились как строго количественные, а для их выявления необходимо было тщательное биометрическое изучение изменчивости организмов. Математика позволяет объективно вскрыть существующие в природе группировки животных, точно выразить степень сходства между ними и тем самым вплотную подойти к построению естественной системы (Смирнов, 1923).

Объективность существования таких группировок доказывается не только математически. Опытный натуралист-систематик может «увидеть» их в природе, не прибегая ни к каким количественным методам (Винарский, 2019). Е.С. Смирнов не призывал к полному пересмотру всех таксонов, выделенных в достатистическую эпоху. В письме к А.П. Семёнову-Тян-Шанскому от 25.01.1924, написанном в самый разгар работы над проектом «точной систематики», он признается:

Продолжая свою работу по теории системы, все более и более убеждаюсь в том, насколько верно установлены границы многих и многих таксономических единиц. Поистине

² Надо отметить, что среди интеллектуальных увлечений Е.С. Смирнова были не только неокантианство, но и другие течения германской мысли, включая антропософию Рудольфа Штайнера. Вопрос о влиянии штайнерианства на теоретические поиски Смирнова и его единомышленников нуждается в специальном рассмотрении.

³ Его коллега и соавтор Юлий Вермель (в прениях по докладу Смирнова) выразился более экспрессивно: «Я положительно считаю, что вся природа кричит о ламаркизме, и надо быть слепым, чтобы этого не видеть» (Смирнов, 1928, с. 206).

⁴ Сравните определение предмета биологической систематики, данное за четверть века до Смирнова А. Бирулей (1899, с. 97): «Разъяснение кровного родства между организмами, создание естественной системы организованного царства».

приходится удивляться, сколь много [можно сделать]⁵ в области систематики, обладая верным глазом и систематическим талантом. К сожалению, в некоторых случаях строгость системы нарушается отдельными неудачниками, горе-систематиками⁶.

В октябре 1924 г. в письме тому же адресату Смирновым выражена сходная мысль: «Применяя математические методы, я всё время поражаюсь той остроте “глаза” и систематического таланта, которые позволяют энтомологам-систематикам (за немногими печальными исключениями) столь четко отделять границы и характерные свойства систематических категорий»⁷.

Другим проявлением «законосообразности» в живой природе, по Е.С. Смирнову, выступает явление корреляции признаков, впервые обоснованное в работах Ж. Кювье, хотя и на чисто качественной основе. Смирнов полагал, что признаки организмов распределяются не хаотически, а формируют устойчивые взаимно скоррелированные «конгрегации», причём таксон любого ранга может быть определён на основе соответствующей ему уникальной конгрегации (Смирнов, 1924). Принцип выделения конгрегаций в основе своей крайне прост: члены отдельно взятой конгрегации должны быть более сходны между собой, чем с объектами вне конгрегации. Рассмотрение собственно математического аппарата, которым Смирнов предлагал оперировать для выделения таких группировок, не входит в задачи данной статьи (см.: Smirnov, 1924, где обсуждаются конкретные биометрические алгоритмы).

Установленный с помощью биометрического анализа таксон является *естественным*; совокупность количественно охарактеризованных таксонов даёт *естественную систему* (Smirnov, 1924). Смирнов (Там же, с. 82) определял естественный таксон как «систему коррелятивно-связанных признаков», причём степень выраженности этой связи можно записать в количественной форме и тем самым вывести точное и уникальное «уравнение» для каждого таксона. Фактически таксон (= конгрегация) сводится к математической абстракции, чисто количественному выражению, которое можно дать однозначно и совершенно объективно. В этом можно увидеть предвосхищение идеи дискриминантного анализа Р. Фишера, разработанного в 1930-е гг. именно с целью точной классификации живых существ (Fisher, 1936).

«Уравнение» таксона и является его сущностью, только выраженной не в словесной, как это делали систематики-типологи XVIII–XIX вв., а в строго количественной форме. «Точная систематика» как раз и сводится, по Е.С. Смирнову, к этому математическому эссенциализму. Правда, как замечает автор, для этого необходимо одно условие — признаки таксона должны подчиняться закону нормального распределения (Смирнов, 1924). Отсюда вытекает и предложенная Смирновым новая трактовка таксономического типа. Это уже не архетип в духе Гёте и не «гештальт» таксона, улавливаемый глазом опытного и зоркого систематика (Stevens, 1994), а «идеальный расовый тип» (Smirnov, 1924), числовая абстракция, которой в природе ни одна особь не соответствует. Это тот самый несуществующий «средний» индивидуум, количественная характеристика которого устанавливается методами «социальной физики» Кетлэ или биометрическим анализом, разработанным Хайнке на примере североатлантической сельди (Heincke, 1898; Smirnov, 1925). Математически тип определяет-

⁵ Часть фразы неразборчива; восстанавливается по смыслу.

⁶ СПбФ АРАН. Ф. 722. Оп. 2. Д. 980. Л. 5.

⁷ СПбФ АРАН. Ф. 722. Оп. 2. Д. 980. Л. 9–10.

ся как особь, сумма квадратов отклонений всех признаков у которой — наименьшая (Smirnov, 1925). Такой тип может быть установлен не только для расы (как это делал Хайнке), но и для видов и даже для таксонов более высокого ранга.

Если математический анализ проведён верно и границы конгрегации установлены объективно, то выведенное уравнение таксона обладает прогностической силой, так как с его помощью можно «без большого труда <...> предсказать, каковы будут свойства её членов (например, видов), имеющих быть открытыми» (Смирнов, 1924, с. 83). Можно увидеть в этом утверждении отсылку к периодическому закону Менделеева и — если вернуться в область биологии — к разного рода периодическим системам организмов, довольно популярным в рассматриваемую эпоху (Попов, 2008).

Итак, таксон любого ранга в понимании Е.С. Смирнова есть конгрегация, объединяющая организмы исключительно на основе их сходства, выраженного точными количественными методами. С точки зрения большинства современных систематиков, высокая степень сходства между изучаемыми животными скорее всего (но далеко не обязательно) свидетельствует об их родстве, причём в качестве *естественных* как в рамках «эволюционной систематики» Э. Майра (1971), так и в парадигме В. Хеннига (Hennig, 1950, 1966) принято понимать только монофилетические таксоны (я опускаю здесь существенные расхождения между цитируемыми авторами в подходе к определению монофилии: см. Vanderlaan et al., 2013). Смирнов мыслил совершенно противоположным образом, доказывая, что сходство в принципе не может быть показателем родства, так как в норме независимо возникает в различных филогенетических линиях. Конгрегация — это собрание фенотипически подобных форм, сходство которых отражает всего лишь «коллективную реакцию группы генетических рядов на определенные изменения в условиях жизни, становящиеся постоянными» (Смирнов, 1923, с. 388). В полном соответствии с механоламаркистской доктриной, Смирнов усматривал в происхождении таксонов процесс преимущественно экологический, в ходе которого идентичность условий обитания накладывает свой отпечаток на неблизкородственные формы, заставляя их фенотипы конвергировать в сходном направлении. Отрицание «вейсмановского барьера» между соматическими и половыми клетками Смирнов (1928) также обосновывал экологически: если рассматривать организм в его взаимоотношениях со средой (т. е. как открытую систему, пользуясь современной терминологией), то необходимо допустить влияние среды на все его компоненты, включая и половые клетки. Далее, рассматривая и организм в целом как систему, придётся допустить взаимодействие и взаимовлияние всех его компонентов. Поэтому идея об изолированности половых клеток от сомы (вейсманизм) является ложной. Одним из доказательств в пользу этого тезиса Е.С. Смирнов (1928) считал классические эксперименты Мёллера по индуцированному мутагенезу у дрозофилы. И — возвращаясь к прогностической роли естественной системы — добавлю, что, по мысли Смирнова (1924), зная, как влияют те или иные условия на морфологию конгрегации, можно предсказать, что произойдёт при изменении одного признака, коррелятивно связанного с другими, т. е. предсказать будущий путь филогенеза.

При этом Смирнов не отрицал эволюционную роль естественного отбора, рассматривая его как «ещё один» средовой фактор, воздействие и степень влияния которого остаются плохо известными. Он утверждал, что «сам Дарвин был ламаркистом» (Смирнов, 1928, с. 197) и что многие исследователи, кроме нескольких особенно

последовательных вейсманистов, считают, что принцип естественного отбора и ламаркизм могут быть синтезированы.

Принципиальный отказ Смирнова от использования генеалогических данных для построения системы как раз и обусловлен тем, что, изучая морфологию ныне живущих организмов, никаких точных выводов об их родственных связях вывести невозможно. Сходство организмов в принципе лишено филогенетического содержания. Если таксоны формируются полифилетически, на основе конвергентной реакции «ряда параллельных филетических стволов на определенные внешние условия» (Смирнов, 1924, с. 83), то даже самая высокая степень сходства может быть всего лишь результатом прямого модифицирующего влияния среды обитания⁸. Спекуляции современных Смирнову филогенетиков основаны преимущественно на крайне субъективном отборе признаков, используемых для реконструкции филогенеза, причём генеалогические деревья, рисуемые разными авторами, редко совпадают друг с другом. Реконструируемые таким путём предковые формы (“Urformen”) различных таксонов — не более чем фикция (Смирнов, 1923). Это и неудивительно, ведь математического аппарата для точного выражения степени родства в 1920-е гг. не существовало, а до создания формализованной операциональной системы критериев родства В. Хеннигом (Hennig, 1950) оставалось почти полвека.

Конечно, Смирнов признавал, что палеонтологи, имеющие возможность наблюдать, как одни формы переходят в другие, находятся в лучшем положении, чем специалисты, работающие с ныне живущими организмами. Однако именно в современной ему палеонтологической литературе он искал (и находил) доказательства своего тезиса о полифилетическом происхождении таксонов животных (Смирнов, 1923).

В завершение раздела следует отметить, что работы Е.С. Смирнова 1920-х гг. в концептуальном отношении прямо предвосхищают направление в систематике второй половины XX в., получившее известность как нумерическая систематика, или фенетика. Однако в 1920-е гг. они не привлекли серьезного внимания со стороны сообщества систематиков, даже несмотря на то, что основные положения разработанной им научной программы были опубликованы на европейских языках и в ведущих международных журналах. Только после Второй мировой войны его программа точной систематики получила практическое воплощение в работах Р. Сокэла и П. Снита, знавших статьи Смирнова и ссылавшихся на них (Sokal, Sneath, 1963; Sneath, Sokal, 1973). Сам Е.С. Смирнов (1966, 1969, 1971) в те же годы продолжал разработку математического аппарата точной систематики, но, как сказано выше, рассмотрение его поздних работ не входит в задачу данного исследования.

В.Н. Беклемишев: систематика как «конструктивная морфология»

Теоретические труды В.Н. Беклемишева, созданные в 1920-е гг. (Беклемишев, 1925, 1994), по своему тематическому охвату выходят далеко за рамки проблем био-

⁸ Ламаркистом был Фридрих Хайнке, пионер использования биометрических методов в систематике, на которого неоднократно ссылается Смирнов. Обсуждая происхождение рас североатлантической сельди, Хайнке (Heincke, 1898) писал, что они — «результат определенных условий обитания <...> превращение старых форм в новые происходит благодаря прямому влиянию изменившихся условий среды» (цит. по: Лукин, 1940, с. 32).

логической систематики, представляя собой фактически программу построения общей морфологии животных (Светлов, 1994). Ниже я остановлюсь только на тех аспектах работ Беклемишева, что имеют отношение к принципам классификации животных и проблеме соотношения сходства и родства при построении системы. Для удобства изложения его взгляды будут рассматриваться в сопоставлении с рассмотренными выше взглядами Е.С. Смирнова.

В нескольких принципиальных пунктах два рассматриваемых автора высказывали практически одинаковые суждения. Оба резко выступали против смешения задач систематики и филогенетики. По В.Н. Беклемишеву (1994), это совершенно разные научные дисциплины, с несходными целями и задачами, поэтому построение системы никак нельзя подменять реконструкцией филогении, как это произошло во второй половине XIX в., когда «голова человеческие не могли как следует переварить массы хлынувших фактов и ввиду этого были приложены все усилия, чтобы затиснуть их хоть в какие-нибудь грубые, но наглядные схемы» (Беклемишев, 1994, с. 81)⁹. Подобно Смирнову, он критически относился к современным ему филогенетическим спекуляциям в духе Геккеля, построенным на произвольных и почти неверифицируемых интерпретациях морфологических признаков. Спекулятивные гипотезы о генеалогии не только бесполезны для построения системы, но и прямо вредны, поэтому грубый схематизм филогенетиков следует подменить выявлением объективных природных законов. Искомые законы — это законы строения формы организмов, поэтому система животных должна базироваться исключительно на морфологии, т. е. опять же на анализе одного только сходства.

Предложенное В.Н. Беклемишевым (1925, с. 8) определение систематики звучит так. Это — «кратчайшее описание всех явлений по степени их сходства... Задача биологической систематики и есть систематизация органических индивидов по степени их сходств и различий». Естественная система животных представлялась Беклемишеву «полнейшим и кратчайшим описанием всех организмов» (Там же), возникающим в результате структурного анализа их морфологии. Эта система не только не существует, но, по словам автора, «сознательно даже не делалось серьезных попыток к ее созданию» (Беклемишев, 1925, с. 6).

Однако если для Е.С. Смирнова идеал таксономического исследования состоит в тщательном количественном изучении изменчивости организмов, то В.Н. Беклемишев полагал, что полноценный *количественный анализ* формы невозможен. Если биологическая систематика есть «конструктивное учение о форме» (Беклемишев, 1994, с. 26), то биометрический подход, хотя и очень эффективный при решении ряда частных вопросов, не годится для построения естественной системы. Хотя бы потому, что лишь у немногих организмов форма поддается полноценному математическому описанию. Можно построить математическую модель спирально завитой раковины моллюска или фораминиферы, используя уравнение логарифмической спирали (это знал ещё Якоб Бернулли в конце XVII в.), но в природе встречаются гораздо более сложные формы, которые в принципе не могут быть «рационализированы, выражены уравнением» (Беклемишев, 1994, с. 104). Скепсис ав-

⁹ Против классической филогенетики, в духе Геккеля, активно протестовали представители школы идеалистической морфологии в Германии, в частности А. Нэф. Влияние Нэфа и других немецких морфологов начала XX в. на теоретическое творчество В.Н. Беклемишева совершенно очевидно, но нуждается в самостоятельном изучении.

тора понятен. В начале 1920-х гг. биометрия располагала лишь очень ограниченным набором методов статистического анализа. Форму тела животного пытались выразить путем снятия линейных промеров и вычисления их соотношений — индексов. Это действительно очень приближенный метод исследования формы, или, как справедливо отмечал В.Н. Беклемишев (1994, с. 105), не более чем «грустная замена» более точного описания формы животных методами аналитической геометрии. Легко выразить числом длину антенн у насекомого или количество тычинок в цветке, но как быть с формой *целого организма*?

Заметим, что теоретический фундамент количественного анализа формы в те годы уже начал разрабатываться. Достаточно сослаться на монографию д'Арси Томпсона «О росте и форме» (d'Arcy Thompson, 1917), где этот вопрос был глубоко рассмотрен. Не существовало лишь технических средств для воплощения этого замысла в жизнь. Только в самом конце прошлого века, благодаря прогрессу вычислительной техники и новым достижениям математики, появилась возможность строго количественного изучения формы животных (подход, известный ныне как *геометрическая морфометрия*; см. Павлинов, Микешина, 2002; Васильев и др., 2018).

Поэтому вполне естественно, что В.Н. Беклемишев (1994) пытался построить свою систематику (= «конструктивную морфологию») путем качественного изучения формы. Сначала происходит разделение тела животного на гомогенные участки — элементы строения, затем (второй шаг) — их описание. Здесь очень полезны такие понятия, как «симметрия», с помощью которой позднее Беклемишев разработал свою «проморфологию»¹⁰ беспозвоночных, отразившуюся в предложенной им макросистеме животного мира (Беклемишев, 1964). Эта система не была генеалогической, сам автор называл принцип, положенный в её основу, «архитектоническим». Следуя Кювье, он распределял животных по классам и типам, исходя из их плана строения, а основным критерием для этого служило «своеобразие организации» (Там же, с. 13).

Важно отметить, что В.Н. Беклемишев отрывал свой структурный анализ формы не только от филогении, но и от физиологии. Изучение *функции* органов представляет собой задачу, совершенно отдельную от задач систематики (Беклемишев, 1925). Таким образом, конструктивная морфология лишена не только исторического (филогенез), но и функционального аспектов. Это — анализ чистой формы, понимаемой как самоценный объект исследования. Внешне он зачастую сводится к простому словесному описанию «мест и способа взаимной связи частей» (Беклемишев, 1994, с. 121)¹¹.

Резкое рассогласование систем, построенных на основе конструктивной морфологии и генеалогии, В.Н. Беклемишев (1994) проиллюстрировал на примере систематики птиц. Современные беззубые птицы происходят от зубастых предков. Для сторонника филогенетической систематики беззубость является прогрессив-

¹⁰ Проморфология — понятие, введённое Э. Геккелем в 1866 г. Он определял его как «учение об основных формах» или науку «о внешней форме органических индивидов и о стереометрических схемах, которые лежат в ее основе» (цит. по: Беклемишев, 1925, с. 13).

¹¹ Строго говоря, В.Н. Беклемишев (1925) не отрицал значения функционального анализа для систематики. Идеальная (или «главная») система строится с учётом и формы и функции, но «при данном уровне знаний» она вряд ли осуществима (Беклемишев, 1925, с. 9). Но даже признавая значимость функции, Беклемишев не включает генеалогию в число источников для построения «главной системы» (там же).

ным, продвинутым признаком. Для «конструктивного морфолога», работа которого свободна от «загрязнения» историческим элементом (Беклемишев, 1994, с. 183), дело обстоит с точностью до наоборот — утрата зубов есть признак примитивный, свидетельствующий об упрощении организации, а не о прогрессе. Очевидно, что такие глубокие расхождения в оценке значимости признаков должны привести к противоречиям в конечном продукте работы учёных — конкретных системах организмов.

На практике так оно и произошло. В.Н. Беклемишев объединил кольчатых червей (Annelida) и членистоногих (Arthropoda) в составе единого типа Членистых (Articulata) (Беклемишев, 1964). По современным представлениям эти группы принадлежат двум весьма отдалённым филогенетическим стволам первичноротых животных, причём кольчатые черви оказываются гораздо ближе к моллюскам, чем к членистоногим (Темерева, 2014; Telford et al., 2015; Giribet, 2016). В.Н. Беклемишев в своём решении был по-своему прав, но его правота очевидна только в рамках заданного им подхода; мало кто из современных зоологов, работающих в эпоху абсолютного господства филогенетической систематики, отважится вернуться к типу Articulata (выделенному, кстати, ещё Кювье).

Но в чём же заключается биологический смысл «конструктивно-морфологической системы», имеет ли она вообще право на существование? Ответ состоит в том, что система, построенная на основе исключительно сходства, и потому «параллельная» системе генеалогической, будет являться системой биоморф, а не таксонов. Полезность такой системы (ещё не созданной), по мнению Г.Ю. Любарского (2015), состоит в том, что в ней нашли бы «убежище» морфологические данные, de facto изгоняемые из современной системы организмов, построенной в рамках парадигмы Хеннига. Хотя современному систематику «безумно и дико» смотреть на системы, разработанные в рамках конструктивной морфологии, но абсолютное доминирование филогенетического подхода к классификации является не более чем конвенцией, установившейся на современном этапе развития биологии (Любарский, 2015, с. 52). Стандарты научного исследования задаются людьми и принимаются научным сообществом. Они не вечны и имеют свойство меняться. Поэтому привычный нам облик системы, построенной с максимальным учётом генеалогических данных, совсем не является единственно возможным и устоявшимся на все будущие времена. С этой точки зрения таксономическая методология В.Н. Беклемишева (1925, 1964, 1994), хотя и не получившая полноценного воплощения в жизнь, не может рассматриваться как бесплодная игра ума.

Глазами современников и потомков (вместо заключения)

Очевидное тождество позиций В.Н. Беклемишева и Е.С. Смирнова по ряду важнейших теоретических вопросов позволяет рассматривать их концепции в рамках единого методологического направления, которое, вслед за А.А. Любищевым (1966), можно назвать «номотетической систематикой». Её краеугольными камнями были:

1. Принципиальный отказ от генеалогических данных при построении классификации, отказ строить систему «на Дарвине со Спенсером» (Любищев, 1923).
2. Анализ (количественный или качественный) формы животных как практически единственный источник таксономической информации.
3. Тезис о существовании объективных законов морфологии, числовых или конструктивных, познание которых позволит создать естественную систему организмов.

Помимо двух рассмотренных выше авторов, к этому направлению следует отнести А.А. Любищева, труды которого по методологии систематики переизданы в виде сборника и хорошо известны (Любищев, 1982), а также Б.С. Кузина, теоретическое наследие которого до сих пор не издано и не изучено в полном объеме. Во второй половине прошлого века его развивал С.В. Мейен (см., например: Мейен, 1978).

Хотя все перечисленные зоологи не были маргиналами от науки и довольно успешно встроились в советскую академическую систему (даже Б.С. Кузин, репрессированный в 1935 г. и прошедший несколько лет в лагере и ссылке), их теоретические труды при жизни авторов по большей части оставались в виде рукописей и были опубликованы посмертно (Любищев, 1982; Кузин, 1992а, б; Беклемишев, 1994). Исключение — Е.С. Смирнов, до конца жизни обсуждавший в печати различные аспекты точной систематики (Смирнов, 1969, 1971). Возможно, этим отчасти объясняется тот факт, что номотетическая систематика так и не стала господствующим направлением в отечественной зоологии. Советские систематики находились под гораздо большим влиянием зарубежных теоретиков таксономии, таких как Э. Майр и, начиная с середины 1980-х гг., В. Хенниг.

Но «писание в стол» вряд ли составляет главную причину непопулярности номотетического подхода. Сама «генеральная линия» развития биологической систематики в глобальном масштабе пошла совсем не по тому пути, который представлялся единственно правильным и В.Н. Беклемишеву, и Е.С. Смирнову. Верх взял филогенетический подход к классификации, отцом-основателем которого стал Вилли Хенниг. Именно ему принадлежит заслуга создания системы операциональных критериев построения генеалогии организмов, впервые позволивших филогенетике уйти от спекулятивных гипотез, построенных на субъективных интерпретациях морфологических данных, и стать ближе к идеалу строгой естественнонаучной дисциплины, основанной на выдвижении гипотез и их последующей верификации.

Не случайно И.Я. Павлинов в предисловии к опубликованной им рукописи Б.С. Кузина «Упадок систематики» (Кузин, 1992а) особо подчеркивает «ненормативность» мышления этого теоретика, взгляды которого резко диссонируют с систематикой наших дней, поддавшейся искушению физикалистского идеала и оказавшейся в полной зависимости от «числа» и «молекулы». На фоне господствующего сейчас молекулярного редукционизма и чисто статистического подхода к выделению таксонов взгляды «номотетиков» выглядят чем-то вроде причудливой методологической ереси¹².

¹² В этом смысле весьма знаменателен недавний призыв группы английских систематиков двигаться «в сторону номотетической систематики» (Sigwart et al., 2018). В их понимании «номотетика» означает поиск количественных закономерностей в распределении частот таксонов разного ранга и в этом отношении ближе к идеям Е.С. Смирнова, а не В.Н. Беклемишева.

Действительно, в своём неопубликованном трактате «De Principiis Systematicae Dissertatio» Б.С. Кузин по многим пунктам солидаризируется с положениями В.Н. Беклемишева, выдвинутыми в 1920-е гг. (без прямых ссылок на работы последнего). Достаточно привести несколько цитат из этого труда, чтобы убедиться в этом. Так, по Б.С. Кузину, «главнейшая работа систематика заключается в постижении синтетического образа изучаемой группы, её типа»¹³, причём без прямой связи с реконструкцией генеалогии, так как «систематика и филогения — разные и вполне самостоятельные отрасли биологии. Они имеют много точек соприкосновения. <...> Но у систематики есть свои собственные задачи, не сводящиеся к обслуживанию филогенетики»¹⁴. При этом построения систематики, основанные на анализе сходств организмов, базируются на гораздо более серьёзных основаниях и значительно более достоверны, чем филогенетические гипотезы. «Думать, что систематика существует только для того, чтобы поставлять материал для воссоздания истории организмов, так же наивно, как было бы предполагать, что корова ест с той целью, чтобы производить навоз для удобрения наших полей»¹⁵. «Филогенетика может иметь и имеет свою систему. Эта система — генеалогия организмов. Построение её совсем не входит в задачу систематики»¹⁶.

Несмотря на свою близость к Е.С. Смирнову по вопросам эволюционной биологии, Б.С. Кузин, подобно В.Н. Беклемишеву, скептически относится к попыткам построения естественной системы на количественной основе. Аргументы в основном те же, главный из них — принципиальная невозможность полностью представить морфологию живых организмов в виде математических конструктов. Научность и точность — не синонимы. Точность характеризует количественные характеристики, но не качественные. «Происхождение зубов позвоночных из плакоидных чешуй <...> в высокой степени достоверно, но <...> не поддается оценке в аспекте точности». Конечно, любые живые организмы можно изучать исключительно как физические тела, имеющие массу, размеры, температуру — «но это, пожалуй, самая неинтересная сторона, с какой к ним можно подойти»¹⁷. Таким образом, «систематика будущего — это не предельно математизированная систематика, какой её хотят видеть некоторые мои друзья (намек на Е.С. Смирнова? — *Прим. авт.*). Наоборот — она целиком биологическая, т. е. полностью освобожденная от методов и понятий науки о неживой природе»¹⁸.

Определённое влияние теоретиков «номотетической систематики» на отечественную таксономию второй половины прошлого века можно усмотреть в устойчивой традиции разведения задач филогенетики и систематики, отказа видеть в системе простое отражение филогенеза (см.: Скарлато, Старобогатов, 1974). Не в этом ли причина малой популярности кладистики В. Хеннига среди советских зоологов вплоть до середины 1980-х гг., когда идеи филогенетической систематики стали подробно излагаться и обсуждаться в русскоязычной литературе (Шаталкин, 1988; Кирейчук, 1989; Павлинов, 1990)?

¹³ СПбФ АРАН. Ф. 1077. Оп. 1. № 2. Л. 65.

¹⁴ СПбФ АРАН. Ф. 1077. Оп. 1. № 2. Л. 79–80.

¹⁵ СПбФ АРАН. Ф. 1077. Оп. 1. № 2. Л. 80.

¹⁶ СПбФ АРАН. Ф. 1077. Оп. 1. № 2. Л. 81.

¹⁷ СПбФ АРАН. Ф. 1077. Оп. 1. № 2. Л. 136.

¹⁸ СПбФ АРАН. Ф. 1077. Оп. 1. № 2. Л. 141.

В заключение я хочу заметить, во избежание определённого рода недоразумения, что термины «утопия» и «утопическое» в контексте этой статьи не несут никакого уничижительного смысла и не используются как синонимы легкомысленного проектёрства. «Утопия» здесь отсылает к некоему идеальному состоянию вещей, которое в нашем несовершенном мире вряд ли может быть достигнуто. По-видимому, именно так рассуждал и сам автор термина, сэр Томас Мор, называя свою идеальную страну Utopia («Нигденция»). Сами авторы рассмотренных выше теорий ни в коем случае не рассматривали свои построения как отвлечённые игры ума; с точки зрения теоретика 1920-х гг. это вполне реалистичные исследовательские программы. Их утопичность видна современному систематику, не только знакомому с достижениями цитогенетики и филогеномики, но и знающему основные вехи в развитии систематики за последнее столетие, включая такие события, как триумф кладистики, а также практическое воплощение проекта нумерической таксономии (Sokal, Sneath, 1963; Hull, 1988).

Подавляющее большинство практикующих систематиков наших дней, не включая и автора этих строк, убеждены, что полная изоляция процесса классификации от генеалогических данных невозможна. Хотя система в своей полноте вряд ли сможет когда-либо стать полным и окончательным отражением филогенеза (по многим причинам, которые здесь не место обсуждать), но она должна по крайней мере не противоречить ему в основных деталях (см. обсуждаемое выше положение кольчатых червей в системе). Теоретических запретов на создание чисто морфологической систематики (сходство без родства, что в англоязычной литературе именуют *pattern without process*; см.: Hull, 1988) не существует, но в некоторых принципиальных моментах такая система будет проигрывать системе филогенетической. Например, в систематике микроорганизмов морфологические признаки практически «не работают»; другой пример — феномен «криптического» видообразования, в ходе которого возникают независимо эволюционирующие, но при этом морфологически неразличимые таксоны видового ранга.

Именно в этом аспекте замысел построения универсальной и *естественной* системы на основе только сходства представляется совершенно несбыточным.

С точки зрения социологии науки расцвет утопической систематики в нашей стране в 1920-е гг. можно рассматривать как проявление специфики самой советской культуры того времени. Утопическое мышление довольно характерно для русской культуры в целом, причем как для её «низовой», народной составляющей (Чистов, 2003), так и для интеллектуалов, как «правого», так и «левого» толка (Егоров, 2007). В 1920-е гг. сложилась наиболее благоприятная обстановка для расцвета утопизма в нашей стране, недаром сама попытка построить «первое в мире социалистическое государство» была одной грандиозной утопией, духу которой соответствовали авангардистские направления в искусстве (конструктивизм, супрематизм) и науке. Утопические элементы совершенно чётко прослеживаются в концепции ноосферы В.И. Вернадского (Кутырев, 1990), в «новом учении о языке» Н.Я. Марра (Алпатов, 1991), тектологии А.А. Богданова, трудах представителей русского космизма и др. Мечты о всеобщей «конструктивной морфологии» животных или о построении «точной систематики» органично вписываются в эту интеллектуальную атмосферу.

Литература

- Апатов В.М.* История одного мифа: Марр и марризм. М.: Наука, 1991. 240 с.
- Беклемишев В.Н.* Морфологическая проблема животных структур (К критике некоторых из основных понятий гистологии) // Известия НИИ биологии при Пермском государственном университете. 1925. Вып. 3. Прил. 1. С. 1–74.
- Беклемишев В.Н.* Основы сравнительной морфологии беспозвоночных. Т. 1. Проморфология. М.: Наука, 1964. 430 с.
- Беклемишев В.Н.* Методология систематики. М.: Товарищество научных изданий КМК, 1994. 250 с.
- Бялыницкий-Бируля А.* Обзор работ по зоогеографии России за 1896–1897 гг. // Ежегодник Императорского Русского Географического общества. 1899. Т. 8. С. 95–295.
- Васильев А.Г., Васильева И.А., Шкурихин А.О.* Геометрическая морфометрия: от теории к практике. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. 471 с.
- Винарский М.В.* Интуитивизм в биологической систематике: Из прошлого в будущее // Философия науки. 2019. № 2 (81). С. 135–151.
- Егоров Б.Ф.* Российские утопии: Исторический путеводитель. СПб.: Искусство-СПб, 2007. 416 с.
- Завадский К.М.* Развитие эволюционной теории после Дарвина (1859–1920-е годы). Л.: Наука, 1973. 424 с.
- Кирейчук А.Г.* Замечания к проблеме соответствия филогении и системы // Труды Зоологического института АН СССР. 1989. Т. 202. С. 3–19.
- Колчинский Э.И.* Единство эволюционной теории в разделенном мире XX века. СПб.: Нестор-История, 2015. 824 с.
- Кузин Б.С.* Упадок систематики (I. Система, эволюция, мультимодация) // Природа. 1992а. № 5. С. 80–88.
- Кузин Б.С.* Упадок систематики (II. О природе систематических категорий) // Природа. 1992б. № 8. С. 84–91.
- Кутырев В.А.* Утопическое и реальное в учении о ноосфере // Природа. 1990. № 11. С. 3–10.
- Лукин Е.И.* Дарвинизм и географические закономерности в изменении организмов. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1940. 312 с.
- Любарский Г.Ю.* История Зоологического музея МГУ: идеи, люди, структуры. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. 744 с.
- Любарский Г.Ю.* Рождение науки. Аналитическая морфология, классификационная система, научный метод. М.: Языки славянской культуры, 2015. 192 с.
- Любищев А.А.* О форме естественной системы организмов // Известия НИИ биологии при Пермском государственном университете. 1923. Т. 2. № 3. С. 99–110.
- Любищев А.А.* О применении биометрии в систематике // Вестник ЛГУ. 1959. Вып. 9. С. 128–136.
- Любищев А.А.* Систематика и эволюция // Внутривидовая изменчивость позвоночных животных и микроэволюция: Труды Всесоюзного совещания. Свердловск, 1966. С. 45–59.
- Любищев А.А.* Проблемы формы, систематики и эволюции организмов. М.: Наука, 1982. 280 с.
- Майр Э.* Принципы зоологической систематики. М.: Мир, 1971. 456 с.
- Мейен С.В.* Основные аспекты типологии организмов // Журнал общей биологии. 1978. Т. 39. № 4. С. 495–508.
- Павлинов И.Я.* Кладистический анализ (методологические проблемы). М.: Изд-во МГУ, 1990. 160 с.
- Павлинов И.Я., Микешина Н.Г.* Принципы и методы геометрической морфометрии // Журнал общей биологии. 2002. Т. 63. № 6. С. 473–493.
- Померанц Г.П.* Выход из транс. М.: Юристъ, 1995. 575 с.

Попов И.Ю. Периодические системы и периодический закон в биологии. СПб.-М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 223 с.

Светлов П.Г. Памяти Владимира Николаевича Беклемишева (1890–1962) // Беклемишев В.Н. Методология систематики. М.: Товарищество научных изданий КМК, 1994. С. 6–16.

Скарлато О.А., Старобогатов Я.И. Филогенетика и принципы построения естественной системы // Труды Зоологического института АН СССР. 1974. Т. 43. С. 30–46.

Смирнов Е.С. О строении систематических категорий // Русский зоологический журнал. 1923. Т. 3. № 3–4. С. 358–391.

Смирнов Е.С. Анализ распределения и соотношения признаков в систематических категориях // Доклады Российской Академии наук. 1924. С. 81–84.

Смирнов Е.С. Новые данные о наследственном влиянии среды и современный ламаркизм // Вестник Коммунистической академии. 1928. Т. 25. № 1. С. 183–213.

Смирнов Е.С. О выражении таксономического сходства // Журнал общей биологии. 1966. Т. 27. № 2. С. 191–195.

Смирнов Е.С. Таксономический анализ. М.: Изд-во МГУ, 1969. 190 с.

Смирнов Е.С. О некоторых проблемах точной систематики // Зоологический журнал. 1971. Т. 50. № 6. С. 797–802.

Смирнов Е.С., Вермель Ю.М., Кузин Б.С. Очерки по теории эволюции. М.: Красная новь, 1924. 203 с.

Темерева Е.Н. Молекулярная макрофилогения Bilateria: Обзор современных гипотез // Зоологический журнал. 2014. Т. 93. № 3. С. 318–341.

Чистов К.В. Русская народная утопия (генезис и функции социально-утопических легенд). СПб.: Дмитрий Буланин, 2003. 540 с.

Шаталкин А.И. Биологическая систематика. М.: Изд-во МГУ, 1988. 184 с.

d'Arcy Thompson W. On growth and form. Cambridge: At the University Press, 1917. 793 p.

Fisher R. The use of multiple measurements in taxonomic problems // Annals of Eugenics. 1936. V. 7. P. 179–188.

Giribet G. New animal phylogeny: future challenges for animal phylogeny in the age of phylogenomics // Organisms, Diversity & Evolution. 2016. V. 16. № 2. P. 419–426.

Heincke F. Naturgeschichte des Herings, I. Die Lokalformen und die Wanderungen des Herings in den europäischen Meeren // Abhandlung der Deutschen Seefischereivereins. 1898. V. 2. S. cxxxvi + 1–128.

Hennig W. Grundzüge einer Theorie der phylogenetischer Systematik. Berlin: Deutscher Zentralverlag, 1950. 370 p.

Hennig W. Phylogenetic systematics. Urbana: The University of Illinois Press, 1966. 263 p.

Hull D.L. Science as a process: An evolutionary account of the social and conceptual development of science. Chicago-London: The University of Chicago Press, 1988. 586 p.

Kropf C., Blick T., Brescovit A.D., Chatzaki M., Dupérré N., Gloor D., Haddad C.R., Harvey M.S., Jäger P., Marusik Y.M., Ono H., Rheims C.A., Nentwig W. How not to delimit taxa: A critique on a recently proposed „pragmatic classification“ of jumping spiders (Arthropoda: Arachnida: Araneae: Salticidae) // Zootaxa. 2019. V. 4545. № 3. P. 444–446.

Merz J.T. A history of European thought in the nineteenth century. 2th edition. Edinburgh-London: William Blackwood and sons, 1904. 458 p.

Sigwart J., Sutton M.D., Bennett K.D. How big is a genus? Towards a nomothetic systematics // Biological Journal of the Linnean Society. 2018. V. 183. № 2. P. 237–252.

Смирнов Е.С. Probleme der exakten Systematik und Wege zu ihrer Lösung // Zoologischer Anzeiger. 1924. Bd. 61. S. 1–14.

Смирнов Е.С. The theory of type and the natural system // Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. 1925. Bd. 37. S. 28–66.

Смирнов Е.С. Über die Phylognese der Kongregationen // Biologia Generalis. 1926. Bd. 2. S. 240–267.

Sneath P.H.A., Sokal R.R. Numerical taxonomy: The principles and practice of numerical classification. San Francisco: W.H. Freeman & Co, 1973. 573 p.

Sokal R.R., Sneath P.H.A. Principles of numerical taxonomy. San Francisco-London: W.H. Freeman & Co, 1963. 359 p.

Stevens P.F. The development of biological systematics. New York: Columbia University Press, 1994. 616 p.

Telford M.J., Budd G.E., Philippe H. Phylogenomic insights into animal evolution // *Current Biology*. 2015. V. 25. P. R876–R887.

Vanderlaan T.A., Ebach M.C., Williams D.M., Wilkins J.S. Defining and redefining monophyly: Haeckel, Hennig, Ashlock, Nelson and the proliferation of definitions // *Australian Systematic Botany*. 2013. V. 26. P. 347–355.

The Utopian projects in zoological systematics in Russia of the 1920s: E.S. Smirnov and V.N. Beklemishev

MAXIM V. VINARSKI

S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology, St Petersburg Branch, Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, Russia; radix.vinarski@gmail.com

Ever since Darwin, the system of animals has been built on the basis of two main sources of taxonomic information – phenotypical similarity and phylogenetic relatedness, which supplement each other. However, in the history of animal taxonomy, there were recurrent attempts to construct the “natural system” on the basis of morphology alone, without taking into account any information about phylogenesis. In the context of this article, such attempts are considered “Utopian” since morphology, taken as the sole source of taxonomic data, is insufficient and its exclusive use for the purpose of classification may be misleading. I discuss two projects of purely morphological (= Utopian) taxonomy of animals promoted in Russia of the 1920s by two prominent zoologists, Eugen S. Smirnov and Vladimir N. Beklemishev. Smirnov was one of the pioneers of biometry in the USSR, and his project (called by him “the exact systematics”) implied a strictly quantitative approach to systematics. According to Smirnov, a thorough study of animal variation may give an objective tool for delineating the taxa of different rank, and the *natural system* may be constructed on the basis of biometrical information. Beklemishev’s concept was different. While he agreed with Smirnov that phylogenesis provides no data for classification, his approach to systematics was purely qualitative. According to Beklemishev, taxonomy should become a branch of morphology (= “constructive morphology”), and its main task is to reveal some inherent ‘laws’ of animal form, which would open a way to a perfect classification. Despite some differences, both thinkers may be regarded as belonging to the same school in Russian theoretical taxonomy named here the ‘nomothetic’ taxonomy. Two other prominent theorists, A.A. Lyubishchev and B.S. Kuzin, belonged to this school as well. The fate of the nomotpetic taxonomy in the Soviet biology and its influence on the scientists of the second half of the 20th century are briefly discussed.

Keywords: animal taxonomy, nomothetic systematics, history of biometry, zoomorphology

References

- Alpatov V.M. (1991). *Istoriia odnogo mifa: Marr i marrism* [The history of one myth: Marr and marrism], Moscow: Nauka.
- Beklemishev V.N. (1925). Morfologicheskaiia problema zhivotnykh struktur (K kritike nekotorykh iz osnovnykh poniatiĭ gistologii) [The morphological problem of animal structures (To the criticism of some of the main concepts of histology)], *Izvestiya NII biologii pri Permskom gosudarstvennom universitete* [Bulletin of the Research Institute of Biology at Perm State University], 3 (1), 1–74.
- Beklemishev V.N. (1964). *Osnovy sravnitel'noi morfologii bespozvonochnykh. Tom 1. Promorfologiia* [The foundations of comparative anatomy of invertebrates. Vol. 1. Promorphology], Moscow: Nauka.
- Beklemishev V.N. (1994). *Metodologiia sistematiki* [The methodology of systematics], Moscow: KMK.
- Byalynitski-Birulya A. (1899). Obzor rabot po zoogeografii Rossii za 1896–1897 gg. [An overview of studies on zoogeography of Russia, 1896–1897], *Ezhгодnik Imperatorskogo Russkogo Geograficheskogo Obshchestva* [Yearbook of the Imperial Russian Geographical Society], 8, 95–295.
- Chistov K.V. (2003). *Russkaia narodnaia utopiia (genesis i funktsii social'no-utopicheskikh legend)* [The Russian folk Utopy (the genesis and function of social-utopian legends)], Saint-Petersburg, Dmitry Bulanin.
- Egorov B.F. (2007). *Rossiiskie utopii: Istoricheskii putevoditel'* [The Russian utopias: A historical guide], Saint-Petersburg: Iskusstvo-SPb.
- Fisher R. (1936). The use of multiple measurements in taxonomic problems, *Annals of Eugenics*, 7, 179–188.
- Giribet G. (2016). New animal phylogeny: future challenges for animal phylogeny in the age of phylogenomics, *Organisms, Diversity & Evolution*, 16 (2), 419–426.
- Heincke F. (1898). Naturgeschichte des Herings, I. Die Lokalformen und die Wanderungen des Herings in den europaischen Meeren, *Abhandlung der Deutschen Seefischereivereins*, 2, cxxxvi, 1–128.
- Hennig W. (1950). *Grundzüge einer Theorie der phylogenetischer Systematik*, Berlin: Deutscher Zentralverlag.
- Hennig W. (1966). *Phylogenetic systematics*, Urbana: The University of Illinois Press.
- Hull D.L. (1988). *Science as a process: An evolutionary account of the social and conceptual development of science*, Chicago-London: The University of Chicago Press.
- Kireichuk A.G. (1989). Zametki k probleme sootvetstviia filogenii i sistemy [Remarks of the problem of correspondence of phylogeny and system], *Trudy Zoologicheskogo Instituta AN SSSR* [Proceedings of the Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR], 202, 3–19.
- Kolchinsky E.I. (2015). *Edinstvo evoliutsionnoi teorii v razdelennom mire XX veka* [The unity of evolutionary theory in the divided world of the 20th century], Saint-Petersburg: Nestor-Istoriia.
- Kropf C., Blick T., Brescovit A.D., Chatzaki M., Dupérré N., Gloor D., Haddad C.R., Harvey M.S., Jäger P., Marusik Y.M., Ono H., Rheims C.A., Nentwig W. (2019) How not to delimit taxa: A critique on a recently proposed „pragmatic classification“ of jumping spiders (Arthropoda: Arachnida: Araneae: Salticidae), *Zootaxa*, 4545 (3), 444–446.
- Kuzin B.S. (1992a). Upadok sistematiki (I. Sistema, evoliutsiia, multimodatsiia) [The decline of systematics. I. System, evolution, multi-modation], *Priroda* [Nature], 5, 80–88.
- Kuzin B.S. (1992b). Upadok sistematiki (II. O prirode sistematicheskikh kategorii) [The decline of systematics. II. On the nature of taxonomic categories], *Priroda* [Nature], 8, 84–91.
- Kutyryov V.A. (1990). Utopicheskoe i real'noe v uchenii o noosphere [Utopical and real in the doctrine of noosphere], *Priroda* [Nature], 11, 3–10.
- Lukin E.I. (1940). *Darvinizm i geograficheskie zakonomernosti v izmenenii organizmov* [Darwinism and geographical patterns in variability of organisms], Moscow-Leningrad: The Soviet Academy of Sciences Press.

Lyubarsky G.Yu. (2009). *Istoriia Zoologicheskogo Muzeia MGU: idei, liudi, struktury* [The history of the Zoological Museum of the Moscow State University: Ideas, people, structures], Moscow, KMK.

Lyubarsky G.Yu. (2015). *Rozhdenie nauki. Analiticheskaya morfologiya, klassifikatsionnaya sistema, nauchnyy metod* [The birth of science. Analytical morphology, classificatory system, scientific method], Moscow: Iazyki slavianskoy kul'tury.

Lyubishchev A.A. (1923). O forme estestvennoy sistemy organizmov [On the form of the natural system of organisms], *Izvestiya NII biologii pri Permskom gosudarstvennom universitete* [Bulletin of the Research Institute of Biology at Perm State University], 2 (2), 99–110.

Lyubishchev A.A. (1959). O primeneniі biometrii v sistematike [On the application of biometry to systematics], *Vestnik Leningradskogo Gosudarstvennogo Universiteta* [Bulletin of Leningrad State University], 9, 128–136.

Lyubishchev A.A. (1966). Sistematika i evoliutsiya [Systematics and evolution], *Vnutrividovaya izmenchivost' pozvonochnykh i mikroevoliutsiya. Trudy Vsesoyuznogo soveshchaniya* [Intraspecific variability of vertebrates and microevolutions. Proceedings of the All-Union Conference] (pp. 45–59). Sverdlovsk.

Lyubishchev A.A. (1982). *Problemy formy, sistematiki i evoliutsii organizmov* [Problems of form, taxonomy, and evolution of organisms], Moscow: Nauka.

Mayr E. (1969). *Principles of Systematic Zoology*, New York: McGraw-Hill.

Meien S.V. (1978). Osnovnyye aspekty tipologii organizmov [The main aspects of the organism typology], *Zhurnal Obshchey Biologii*, 39 (4), 495–508.

Merz J.T. (1904). *A history of European thought in the nineteenth century*, 2th edition, Vol. 1, Edinburgh-London: William Blackwood and sons.

Pavlinov I.Ya. (1990). *Kladisticheskyy analiz (metodologicheskiye problemy)* [The cladistic analysis (methodological problems)], Moscow: The Moscow State University Press.

Pavlinov I.Ya., Mikesheina N.G. (2002). Printsipy i metody geometricheskoy morfometrii [Principles and methods of geometric morphometrics], *Zhurnal Obshchey Biologii* [Journal of General Biology], 63 (6), 473–493.

Pomerants G.P. (1995). *Vykhod iz transa* [Withdrawal from the trance], Moscow: Iurist.

Popov I.Yu. (2008). *Periodicheskiye sistemy i periodicheskiy zakon v biologii* [The periodical systems and periodical law in biology], Moscow: KMK.

Sigwart J., Sutton M.D., Bennett K.D. (2018). How big is a genus? Towards a nomothetic systematics, *Biological Journal of the Linnean Society*, 183 (2), 237–252.

Skarlato O.A., Starobogatov Ya.I. (1974). Filogenetika i principy postroeniya sistemy [Phylogenetics and the principles of construction of system], *Trudy Zoologicheskogo Instituta AN SSSR* [Proceedings of the Zoological Institute of the Academy of Sciences of the USSR], 43, 30–46.

Smirnov E.S. (1924). Probleme der exakten Systematik und Wege zu ihrer Lösung, *Zoologischer Anzeiger*, 61, 1–14.

Smirnov E.S. (1926). Über die Phylogenese der Kongregationen, *Biologia Generalis*, 2, 240–267.

Smirnov E.S. (1923). O stroeniі sistemicheskikh kategoriy [On the structure of taxonomic categories], *Russkii Zoologicheskii Zhurnal* [Russian zoological journal], 3 (3–4), 358–391.

Smirnov E.S. (1924). Analiz raspredeleniya i sootnosheniya priznakov v sistemicheskikh kategoriyakh [Analysis of the distribution and correlation of characters in taxonomic categories], *Doklady Rossiyskoy Akademii nauk* [Reports of the Russian Academy of Sciences], 81–84.

Smirnov E.S. (1925). The theory of type and the natural system, *Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre*, 37, 28–66.

Smirnov E.S. (1928). Novye dannye o nasledstvennom vliyaniі sredi i sovremennyy lamarkizm [New data on the hereditary influence of environment and the modern lamarkism], *Vestnik Kommunisticheskoy Akademii* [Bulletin of the Communist Academy], 25 (1), 183–213.

Smirnov E.S. (1966). O vyrazhenii taksonomicheskogo skhodstva [On expression of the taxonomic similarity], *Zhurnal Obshchey Biologii* [Journal of General Biology], 27 (2), 191–195.

Smirnov E.S. (1969). *Taksonomicheskii analiz* [The taxonomical analysis], Moscow: The Moscow State University Press.

Smirnov E.S. (1971). O nekotorykh problemakh tochnoi sistematiки [On some problems of the exact systematics], *Zoologicheskii Zhurnal* [Zoological Journal], 50 (6), 797–802.

Smirnov E.S., Vermel' Yu.M., Kuzin B.S. (1924). *Ocherki po teorii evoliutsii* [Essays on the theory of evolution], Moscow: Krasnaia Nov'.

Shatalkin A.I. (1988). *Biologicheskaiа sistematiка* [Biological systematics], Moscow: The Moscow State University Press.

Sneath P.H.A., Sokal R.R. (1973). *Numerical taxonomy: The principles and practice of numerical classification*, San Francisco: W.H. Freeman & Co.

Sokal R.R., Sneath P.H.A. (1963). *Principles of numerical taxonomy*, San Francisco-London: W.H. Freeman & Co.

Stevens P.F. (1994). *The development of biological systematics*, New York: Columbia University Press.

Svetlov P.G. (1994). Pamiati Vladimira Nikolaevicha Beklemisheva (1890–1962) [In memory of Vladimir Nikolaevich Beklemishev (1890–1962)]. In Beklemishev V.N. (1994), *Metodologiiа sistematiки* [The methodology of systematics] (pp. 6–16). Moscow: KMK.

Telford M.J., Budd G.E., Philippe H. (2015). Phylogenomic insights into animal evolution, *Current Biology*, 25, R876–R887.

Temereva E.N. (2014). Molekuliarnaia makrofilogeniia Bilateria: Obzor sovremennykh gipotez [Molecular macrophylogeny of Bilateria: A review of the main hypotheses], *Zoologicheskii Zhurnal* [Zoological Journal], 93(3), 318–341.

Thompson W. d'Arcy (1917). *On growth and form*, Cambridge: At the University Press.

Vanderlaan T.A., Ebach M.C., Williams D.M., Wilkins J.S. (2013). Defining and redefining monophyly: Haeckel, Hennig, Ashlock, Nelson and the proliferation of definitions, *Australian Systematic Botany*, 26, 347–355.

Vasil'ev A.G., Vasil'eva I.A., Shkurikhin A.O. (2018). *Geometricheskaiа morfometriа: ot teorii k praktike* [Geometric morphometrics: from theory to practice], Moscow: KMK.

Vinarski M.V. (2019). On intuitivism in biological systematics: from the past to the future, *Filosofiya nauki* [Philosophy of science], 2 (81), 135–151.

Zavadsky K.M. (1973). *Razvitie evoliutsionnoi teorii posle Darvina (1859–1920-e gody)* [The development of evolutionary theory after Darwin (1859–1920s)], Leningrad: Nauka.