

ТРУДЫ ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
БИОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМАТИКИ

Коллективная монография
под редакцией академика А.Ф. АЛИМОВА и С.Д. СТЕПАНЬЯНЦ



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2013

ТРУДЫ ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

Приложение № 2

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМАТИКИ
BIOLOGICAL SYSTEMATICS: MODERN PROBLEMS**

ПО МАТЕРИАЛАМ ОДНОИМЕННОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
18–21 апреля 2010 г.

Совет по проблемам общей биологии в составе Совета по биологии и медицине
Санкт-Петербургского научного центра,
Зоологический институт Российской академии наук,
Ботанический институт им. Комарова Российской академии наук,
Палеонтологический институт Российской академии наук,
Зоологический музей Московского государственного университета,
Совет РАН по проблемам изучения, охраны и рационального использования животного мира

Под редакцией академика *А.Ф. Алимova* и *С.Д. Степаньяни*

Редакционная коллегия:

О.Н. Пугачев, Н.И. Абрамсон, А.О. Аверьянов, Н.Б. Ананьева, Л.Я. Боркин, Д.В. Гельтман, С.Ю. Синёв

Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 11-04-06019
Санкт-Петербургского научного центра;
Программы «Биоразнообразие и динамика генофондов»;
Программы «Биологические ресурсы России»;
Министерства образования и науки Российской Федерации

Товарищество научных изданий КМК

ПРЕДИСЛОВИЕ

Изучение биологического разнообразия еще не так давно представляло интерес для немногих специалистов естественнонаучных музеев и академических институтов. Ситуация кардинально изменилась во второй половине XX века. Появление новых цитологических и молекулярных методик позволило более надежно различать виды. В 2007 г. общее число открытых видов бактерий, грибов, растений и живых оценивалось в 1.7 миллионов. Число еще не открытых видов может превышать 10 миллионов.

В конце XX века национальные правительства осознали необходимость сохранения биологического разнообразия, поскольку в некоторых уязвимых районах Земли темпы вымирания видов оказались сопоставимыми с темпами описания новых видов. В 1992 г. большинство стран подписало «Конвенцию о биологическом разнообразии», взяв на себя обязательства по сохранению видов и их природной среды обитания. В рамках подготовки этой конвенции в 1990 г.

Зоологический и Ботанический институты РАН провели совещание на тему «Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению». Многие доклады на этой конференции были посвящены теоретическим вопросам систематики. Сохранение биологического разнообразия невозможно без развития систематики – научной дисциплины, основная задача которой – разработка принципов классификации живых организмов. Стратегия сохранения живых организмов во многом зависит от того, насколько правильно определено их систематическое положение и изучены их уникальные свойства.

Становление современной цивилизации связано с активным использованием растений, животных и микроорганизмов. Однако количество видов культурных растений и сельскохозяйственных животных ничтожно по сравнению с общим количеством видов. Зная положение видов в системе, мы можем предсказывать их свойства, в том числе полезные для человека. Эти знания стали особенно актуальными в последнее время в связи с развитием методов геномной инженерии.

Наконец, систематика имеет колоссальное значение для познания окружающего мира. Хорошо построенная система позволяет удобно хранить и извлекать информацию обо всем разнообразии

живых организмов. Систематика дает схему для организации любого курса зоологии или ботаники. Только объединяя виды в таксоны, обладающие общими свойствами и четкими отличиями от других таксонов, можно разобраться в их разнообразии. Адекватно построенная система отражает эволюцию органического мира и помогает понять, как возникло современное разнообразие живых организмов.

Выше я назвал систематику научной дисциплиной. Однако это положение далековато очевидно. Действительно, теоретические обоснования систематики нельзя выразить в виде математических законов и выводы из таксономических построений сложно проверить экспериментально. Можно ли в этом случае говорить о систематике как о науке? Мнения специалистов по этому поводу варьируют в широких пределах. На одном полюсе находятся те, кто считает классификацию живых организмов искусством, доступным лишь немногим специалистам высокого уровня. Надежность определения и адекватность системы, по их мнению, гарантируется опытом и авторитетом исследователя. На другом полюсе находятся те, кто считает, что классификацию организмов можно построить, исходя из небольшого набора простых правил, доступных для понимания студентов и начинающих специалистов. В этом случае классификация обычно является отражением филогенетической гипотезы, полученной в результате компьютерного анализа распределения большого числа морфологических признаков или нуклеотидных последовательностей. Данный подход безусловно более демократичен, поскольку открывает возможность заниматься систематикой огромному числу специалистов. Альтернативный подход, в таком случае, можно назвать аристократическим.

«Аристократам» не нравится, что систематикой занимаются теперь все, кто хочет, без многолетнего изучения своей группы организмов, часто без понимания их морфологических особенностей и образа жизни. Действительно, некоторые молекулярные систематики даже никогда не видели свой объект изучения! Претензии «демократов» сводятся к тому, что «аристократы» не могут доступно объяснить, на основании каких принципов они строят свои системы. Истина, как обычно, лежит где-то посередине. С одной стороны, нельзя стать хорошим специалистом по группе организ-

мов без многолетнего изучения коллекций и специальной литературы. С другой, в основу работы систематиков должны быть положены простые и понятные принципы, позволяющие представить системы организмов в виде научных гипотез.

Конференция «Современные проблемы биологической систематики» была призвана обсудить теоретические основания современной систематики. Закономерно, что такая конференция проводилась в Зоологическом институте РАН – одном из мовых центров систематики животных. В истекшем году Зоологическому институту исполнилось 180 лет. За это время сотрудники института проделали огромную работу по систематизации фауны нашей страны, а по отдельным группам – и мировой фауны. Всего выпущено 147 томов в серии «Фауна России» и около 200 томов Определителей по фауне России (и Советского Союза). Сотрудники Зоологического института РАН регулярно и с интересом участвуют в обсуждении теоретических основ систематики, в том числе на семинарах подсобета «Проблемы общей биологии», работающего с 2001 года в Санкт-Петербургском Научном Центре. В работе конференции «Современные проблемы биологической систематики» участвовали специалисты крупнейших зоологических и ботанических учреждений и университетов Москвы, Санкт-Петербурга и других научных центров.

Предлагаемая коллективная монография содержит статьи по докладам на этой конференции, вызвавшие наибольший интерес и дискуссии.

Академик РАН
А.Ф. Алимов

PREFACE

The biodiversity studies quite recently were of interest for only a few experts from natural science museums and academic institutions. The situation changed radically in the second half of the 20th century. The new cytological and molecular techniques allowed more accurate identification of species. In 2007 the total number of discovered species of bacteria, fungi, plants and animals amounted to 1.7 million. The number of yet undiscovered species may exceed 10 million. In the late 20th century the national governments became conscious of the necessity of biodiversity conservation because in some

vulnerable regions of the earth the rates of extinction of species were comparable to the rates of describing new species. In 1992 the majority of countries signed the Convention on Biological Diversity undertaking the obligations on conservation of species and their natural habitats. In the context of preparing this convention the Zoological and Botanical Institutes of the Russian Academy of Sciences held a conference “Biodiversity: Approaches to the Study and Conservation” in 1990. Many reports at that conference were dealing with the theoretical questions of systematics. The conservation of biodiversity is impossible without development of systematics, a scientific discipline, the major task of which is development of principles of classification of living organisms. The strategy of conservation of living organisms to a large extent depends on the accuracy of defining of their taxonomic position and on the knowledge of their unique characteristics.

Formation of the modern civilization is connected with active usage of plants, animals and microorganisms. However, the number of species of cultivated plants and farm animals is negligibly small as compared to the total number of species. Knowing the taxonomic position of species we can predict their properties including those useful to man. This knowledge has recently become particularly significant in the context of development of gene engineering methods.

Eventually, systematics is of immense significance for studying the surrounding world. A well-organized system permits convenient storage and retrieval of information about the entire diversity of living organisms. Systematics provides a scheme for organizing any course in zoology or botany. It is only by means of joining species into taxa possessing common features and distinct differences from other taxa that one can clarify their diversity. An adequate system reflects the evolution of the organic world and provides an insight into the origin of the present diversity of living organisms.

Above I termed systematics a scientific discipline. However, this statement is far from being evident. Theoretical corroboration of systematics cannot be formulated in the form of mathematical laws, and conclusions drawn from the taxonomic constructions are difficult to verify experimentally. Is it possible in this case to speak about systematics as a science? Opinions of specialists on this matter vary within a wide range. On the one pole are experts regarding

classification of living organisms as an art accessible to only a few high level experts. Reliability of identification and adequacy of the system, in their opinion, is provided by experience and authority of the researcher. On the other pole are those who think that classification of organisms can be based upon a small set of simple rules accessible for understanding by students and inexperienced specialists. In such a case the classification usually reflects the phylogenetic hypothesis based upon computer analysis of dispersal of a large number of morphological characters or nucleotide sequences. This approach is undoubtedly more “democratic” because it gives an opportunity to a great number of experts to conduct taxonomic studies. The alternative approach can in this case be called “aristocratic”. The “aristocrats” do not like that any specialist who has not previously performed a many-year study of a particular group of organisms and often even does not understand their morphological characteristics and mode of life can conduct a taxonomic study. It is true that some molecular taxonomists have not even seen the object of their study! The complaints of the “democrats” are that the “aristocrats” cannot explain in explicit terms the principles upon which they build their systems. The truth as usual is halfway between the two opposite opinions. On the one hand it is impossible to become a good expert on a group of organisms without a long-term study of collections and special literature. On the other hand taxonomist’s work should be based upon simple and clear principles allowing representation of organisms system as scientific hypotheses.

The goal of the Conference “The Modern Problems of Biological Systematics” was to discuss the theoretical bases of modern systematics. It was legitimate that such a conference was held at the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences, a world centre of systematics of animals. In the past year the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences became 180 years. For the time past experts on the staff of the institute have carried out tremendous work on systematizing of fauna of Russia, and also for separate groups – of the world’s fauna. A total of 147 volumes of the series “The Fauna of Russia” and 200 volumes of Identification Keys to the Fauna of Russia (and the Soviet Union) have been published. Experts from the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences regularly participate in discussions of the theoretical bases of systematics, also in seminars of the subcouncil “Problems of General Biology” working since 2001 at the St. Petersburg Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences. The Conference “The Modern Problems of Biological Systematics” was attended by experts of the largest zoological and botanical institutions and universities of Moscow, St. Petersburg and other research centers. This collective monograph includes articles reported at the conference that attracted the greatest interest and discussions.

Academician of the Russian
Academy of Sciences
A.F. Alimov