

УДК 377.472:502.3:519.6:574

СЕРГЕЙ АНДРЕЕВИЧ ОСТРОУМОВ
(к 70-летию со дня рождения)

© 2019 Г.С. Розенберг, С.В. Саксонов

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти (Россия)

Поступила 16.05.2019

Дан краткий обзор некоторых публикаций доктора биологических наук С.А. Остроумова в связи с его юбилеем. Среди вопросов, которые изучались в этих работах, следующие: представления об аппарате биосферы как важном факторе формирования геохимической среды, включая гидросферу; связь между экологией и химией природных соединений; роль химических веществ как посредников во взаимоотношениях организмов и переносе сигналов; роль антропогенных воздействий, вызывающих снижение биосферных и гидросферных функций живого вещества; биосфера как эколого-биохимический континуум; дополнительное выявление активной преобразующей роли живого вещества на примере водных организмов-фильтраторов; типология биогеохимических перемещений вещества; создание более адекватной системы приоритетов для оценки опасности химического загрязнения биосферы и гидросферы; использование организмов для очищения загрязненной среды и другие. Велась также разработка инновационных учебных программ и учебно-методических материалов.

Ключевые слова: Сергей Остроумов, биосфера, гидросфера, живое вещество, организмы-фильтраторы, загрязнение, инновационные методы.

Gennady S. Rozenberg, Sergey V. Saksonov. Sergey Andreevich Ostroumov (on the 70th anniversary of birth). A brief review of some publications by the Doctor of Biological Sciences S.A. Ostroumov in connection with his anniversary. Among the issues studied in these papers are the following: ideas about the apparatus of the biosphere as an important factor in the formation of the geochemical environment, including the hydrosphere; the relationship between ecology and chemistry of natural compounds; the role of chemicals as mediators in the relationships of organisms and signal transference; the role of anthropogenic influences, causing a decrease in the biospheric and hydrospheric functions of living matter; biosphere as an ecological-biochemical continuum; additional identification of the active transformative role of living matter on the example of aquatic filter-organisms; typology of biogeochemical movements of the substance; creating a more adequate system of priorities for assessing the risk of chemical contamination of the biosphere and hydrosphere; the use of organisms to cleanse a polluted environment; and others. The development of innovative curricula and teaching materials was also carried out.

Key words: Sergey Ostroumov, biosphere, hydrosphere, living matter, filter-organisms, pollution, innovative methods.

Казалось, совсем недавно мы поздравляли Сергея Андреевича Остроумова с 60-летием (Toderas et al., 2009; Розенберг, Саксонов, 2010)... И пот пролетело еще десять лет и вновь «круглая дата».

Сергей Андреевич (СА) родился 21 июня 1949 г. в г. Корсакове (на Сахалине). Окончил Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова с отличием (был именованным стипендиатом), был оставлен в аспирантуре. Защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата (1975 г.), затем – доктора биологических наук (2000 г.).

Многие годы СА работает на биологическом факультете МГУ. Творческая деятельность СА включала научно-исследовательскую, лекци-

онную, учебно-методическую и издательскую работу, активное участие в распространении экологических знаний. СА опубликовал инновационные работы в области экологии, вносящие вклад в биохимическую экологию, научные основы сохранения окружающей среды, водных систем и биоразнообразия.

Повышал квалификацию по специальности «Разнообразие микроорганизмов» Морской биологической лаборатории (Marine Biological Laboratory, Вудс-Хоул, США) и Университете Кардиффа (по приглашению Royal Society, Великобритания), по проблемам экологии и окружающей среды в университетах Нью-Йорка, Мериленда, Джорджии, Массачусетса,

в лаборатории Агентства по охране окружающей среды США и в National Science Foundation, США; по водной токсикологии в Plymouth Marine Laboratory (Англия).



Успех экспериментальной работы СА во многом основан на том, что ему удалось разработать **новые методы биотестирования и экологически существенной характеристики водных организмов** с использованием проростков растений, моллюсков и других организмов. При использовании проростков растений он разработал новый показатель – условную среднюю длину проростков. Он обнаружил способность синтетических поверхностно-активных веществ (ПАВ) подавлять образование корневых волосков и предложил новый способ биотестирования на этой основе. При использовании моллюсков СА разработал новые варианты оценки способности химических веществ снижать фильтрационную активность моллюсков. СА предложил новый алгоритм и формулу для проведения сопоставлений и сравнений при оценке биологической активности веществ. Вычисляемый показатель был им назван «коэффициентом корреспондирования».

Благодаря использованию разработанных им методов, СА получил новые интересные **факты о негативном воздействии загрязняющих веществ** на организмы. Им было изучено воздействие некоторых классов ПАВ, смесевых препаратов, пестицидов, ме-

таллов (Hg, Cu, Cd, Cr, Pb, Ti, Co, V, Zn и др.). Успеху содействовало то, что при биотестировании работа велась им на широком круге организмов. Среди них – бактерии (морские простекобактерии), цианобактерии (водные и почвенные), зеленые водоросли (водные и почвенные), несколько видов высших растений (наземные и водные), водные моллюски (легочные и двустворчатые).

Свои опыты он проводил не только в России, но и в лучших лабораториях Великобритании, США и Германии. Полученные им новые факты о действии ПАВ и ПАВ-содержащих препаратов на фильтрационную активность моллюсков послужили основой для экологически важных выводов и после соответствующей экспертизы были признаны научным открытием (Диплом № 274).

Экспериментальная работа СА не ограничивалась биотестированием. В период учебы в аспирантуре он участвовал в исследованиях, проводившихся отделом биоэнергетики Межфакультетской лаборатории биоорганической химии МГУ (впоследствии – Институт физико-химической биологии им. А.Н. Белозерского МГУ).

В области теоретической экологии СА расширил сферу использования фундаментально важной концепции биокосного вещества, выдвинутой В.И. Вернадским. Он предложил рассматривать, наряду с биокосным веществом, и биокосную регуляцию перемещений вещества в экосистемах.

Частью представлений о биосфере являются концепции экосистемы и биогеоценоза, которые стали фундаментальными понятиями биосферных и экологических наук. Концепцию биогеоценоза выдвинул В.Н. Сукачев. СА сформулировал и обосновал **новые модернизированные варианты определения экосистемы и биогеоценоза**.

Некоторые химические вещества, вырабатываемые живыми организмами, играют роль факторов переноса информации и сигналов в экосистемах. С.А. Остроумов показал, что эти вещества могут выполнять функцию **регуляторов экологически важных процессов** и явлений. Вводя в экологическую науку новые полезные концепции и термины, СА предложил называть некоторые из этих химических веществ **экологическими хеморегуляторами и экологическими хемомедиаторами**. Учитывая важность работ в этих направлениях, он обосновал предложения о **создании новых научных дисциплин – биохимической экологии и биохимической гидробиологии**. Основы этих новых научных направлений заложил.

жены им в двух монографиях, в том числе в монографии «Введение в биохимическую экологию» (Остроумов, 1986).

С.А. Остроумов провел анализ роли продуцируемых организмами (в том числе гидробионтами) химических веществ как носителей сигналов и регуляторных воздействий, воспринимаемых другими организмами и имеющих большое значение для функционирования популяций и экосистем. Этот анализ привел СА к формулировке новой фундаментальной концепции **биосферы как эколого-биохимического континуума**.

С.А. Остроумов внес вклад в познание **антропогенных воздействий, вызывающих снижение биогеохимических (биосферных и гидросферных) функций живого вещества**. С этой темой связан цикл публикаций, где изучались химические воздействия на живые организмы, которые вызывают такие последствия, как опасность разобщения связей в водной экосистеме и снижения самоочищения воды. Так, в ряде работ СА детализировал роль живых организмов в механизмах самоочищения воды. Он выявил новые факты, доказывающие существование нового типа антропогенных воздействий, ведущих к снижению роли водных организмов как участников самоочищения воды. Эти примеры выявили еще один важный тип экологической опасности, связанной с химическим загрязнением биосферы.

С.А. Остроумов создал **новую типологию биогеохимических перемещений вещества**. Как известно, важность изучения «биогенной миграции атомов» подчеркивал В.И. Вернадский. В развитие представлений Вернадского о биогенной миграции атомов СА разработана типология и классификация биогеохимических перемещений вещества с выделением таких типов перемещений вещества, как стохастическое и направленное, циклическое и ациклическое перемещение веществ в биосфере и экосистемах. Продолжая исследование в этом направлении, он предложил дополнить три принципа биогеохимии Вернадского новым, четвертым принципом. Этот *четвертый принцип*, сформулированный и опубликованный им, акцентирует регуляторную роль организмов не только в биогенной миграции химических элементов, но и в их абиогенной миграции. В его последних публикациях (Остроумов, 2013, 2015 и др.) выявлено существование в биосфере третьего типа вещества (Ex-Living Matter), в дополнение к двум ранее известным типам вещества (два ранее известные типы вещества – живое и неживое)].

В последние десятилетия сложилась систе-

ма традиционных приоритетов в области изучения и оценки опасности химического загрязнения биосферы и гидросферы. Совершенствуя систему приоритетов, СА **предложил расширить список приоритетных экологически опасных веществ** – а именно, включить в него синтетические поверхностно-активные вещества (ПАВ). Система приоритетов модернизируется им также в результате выявления более высокой, чем считалось ранее, экологической опасности, казалось бы, относительно слабых, сублетальных воздействий на организмы относительно низких концентраций некоторых поллютантов – например, в результате выявления экологической опасности сублетальных концентраций ПАВ (Ostroumov, 2006).

СА внес вклад в разработку **научных основ и методов использования организмов для очищения загрязненных участков окружающей среды**. Наряду со вкладом в создание научной основы фиторемедиации и фитотехнологий (использования растений для очищения среды), он ведет успешные разработки научных основ использования животных для аналогичных целей. Возможность использования беспозвоночных животных (гидробионтов-фильтраторов) для очищения (ремедиации) водной среды в условиях ее загрязнения подтверждена в работах С.А. по изучению взаимодействия фильтраторов с загрязняющими веществами. Им предложен термин «зооремедиация» для обозначения подходов и методов, использующих животных (например, беспозвоночных) для очищения участков окружающей среды. В этой связи отметим разработанную СА теорию биотического самоочищения воды, которая подчеркивает полифункциональное участие биоты в механизме самоочищения и формирования качества вод.

С.А. Остроумов активно работал и работает как преподаватель, разработал и читал новые учебные курсы в нескольких университетах («Биохимическая экология», «Актуальные проблемы гидробиологии», «Проблемы химического загрязнения среды» в МГУ, курсы по вопросам окружающей среды в Российском университете дружбы народов, курс «Ecological Safety» читался в университетах КНР). Он разработал программу новой междисциплинарной научной дисциплины на стыке экологии, биохимии и других наук - биохимической экологии водно-пищевого рациона человека, опубликовал программы по устойчивому развитию, экологической безопасности, экологической инженерии.

СА участвует в распространении экологи-

ческих знаний не только как преподаватель, но и как активный член редколлегий и редсоветов ряда отечественных и зарубежных изданий. Среди них можно отметить следующие: «Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии», серия книг под общим названием «Ecological Studies, Hazards, Solution»; журналы «Экологическая химия», «Вода: технология и экология», «International Journal of Oceans and Oceanography» (Индия), «International Journal of Phytoremediation» (США) и др.

С.А. Остроумов – автор более 300 публикаций по вышеупомянутым и близким им вопросам общей экологии и биологии. Работы Сергея Андреевича отмечены дипломами и премиями, он избран членом нескольких общественных академий (Российской академии естественных наук, Академии проблем водохозяйственных наук, Международной академии авторов научных открытий и изобретений, Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности, ассоциированной с ООН). Он является членом Научного совета РАН по гидробиологии и ихтиологии, Гидробиологического общества, Московского общества испытателей природы, Международной ассоциации теоретической и прикладной лимнологии и других международных научных обществ. Сергей Андреевич – председатель московского отделения Международного союза экологической этики и почетный член этого общества. С 1999 г. СА председатель оргкомитета серии международных конференций под общим названием «Экосистемы, организмы, инновации». В 2018 году проведена очередная двадцатая конференция этой се-

рии.

Его публикации встречаются со значительным интересом, о чем свидетельствуют многие положительные рецензии на его книги. Он награжден медалью им. П.Л. Капицы «Автору научного открытия» [2005].

Мы от всей души поздравляем с юбилеем доктора биологических наук Сергея Андреевича Остроумова, желаем ему здоровья, новых творческих удач, успешного продолжения его служения делу науки и образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Остроумов С.А. Введение в биохимическую экологию. М.: Изд-во МГУ, 1986. 176 с.

Остроумов С.А. Современное развитие некоторых идей В.И. Вернадского // Изв. Самар. НЦ РАН. 2013. Т. 15, № 3. С. 17-22.

Остроумов С.А. Детализация концепций В.И. Вернадского о роли живого вещества в биогеохимии биосферы // Биогеохимия техногенеза и современные проблемы геохимической экологии. 2015. Т. 1. С. 30-32.

Розенберг Г.С., Саксонов С.В. Сергей Андреевич Остроумов (к 60-летию со дня рождения) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии: Бюл. 2010. Т. 19, № 2 (32). С. 189-195.

Ostroumov S.A. Recent data on bioeffects of surfactants: addendum to the English edition // Biological Effects of Surfactants, Boca Raton (Florida): CRC Press. Taylor & Francis, 2006. P. 245-253.

Toderas I.K., Kriksunov E.A., Rozenberg G.S., Ermakov V.V. Scientific activity of S.A. Ostroumov, Doctor in Biology // Buletinul Academiei de Stiinte a Moldovei. Stiintele Vietii (Известия Академии наук Молдовы. Науки о жизни). 2009. № 1 (307). P. 180-184.