



АЛЕКСАНДР ГУМБОЛЬДТ – ПЕРВЫЙ ЭКОЛОГ  
(к 150-летию со дня смерти)

150 лет назад – 6 мая 1859 г. из жизни ушёл Александр Гумбольдт, которого современники называли «Аристотелем 19 века». В 1891 г. М. А. Энгельгард писал: «Работы Гумбольдта относятся к физике, химии, метеорологии, геологии, ботанике, зоологии, физиологии и сравнительной анатомии, географии, истории, археологии и политике» [21]. Сейчас можно перечислить и ещё ряд позднее появившихся наук, например, вулканология, геофизика, океанография, спелеология, лимнология, гидрология, психология и экология, у истоков которых он находился. Кто-то может спросить: «А актуален ли А. Гумбольдт сегодня, что развилось из брошенных им зёрен?» Можно ли дать ограниченному количеством слов однозначный ответ на этот необъятный вопрос? Академик РАН Г. А. Заварзин в своей книге, суммирующей известное знание о планетной роли микроорганизмов, пишет: «В наибольшей степени на мое изложение здесь повлияли взгляды совсем забытого нами А. Гумбольдта – в их современном преломлении» [11]. Профессор Московского университета А. М. Гиляров в курсе лекций называет А. Гумбольдта первым экологом. И его по праву можно считать первым экологом, хоть и не он придумал это слово. Многие в современной экологии выросло из собранных им фактов, впечатлений, обобщений, догадок, подходов и идей. Попытаемся рассмотреть роль этого гения в развитии экологии.

**А. Гумбольдт и основные принципы современной экологии.** Подкупает своей современностью уже само его целеполагание занятий наукой. В «Картинах природы» он своей основной задачей видит «постижение природы как целого и сбор свидетельств о взаимодействии природных сил» [5]. Позже во введении к первому тому своего знаменитого «Космоса» он пишет: «В многообразии природы видеть ее единство... выделять и исследовать частности, но не теряться в них, памятуя о высоком назначении человека, постигнуть дух природы, скрытый под внешней оболочкой.» [цит. по: 18]. Он задал на многие десятилетия основное направление развития экологии, всего комплекса природоведческих наук. С его работ взял начало

системный подход не только в экологии, но и в естествознании в целом. Современному звучит определение им задач новой науки, которую он называет физикой мира, один из разделов которой мы сейчас называем экологией: «Материалом для этого учения служит описание жизни организмов (животных и растений) в условиях ландшафтных и местных взаимодействий с различными формами земной поверхности, каждая из которых представляет лишь незначительную часть жизни нашей планеты» [5]. «Размышляя о совокупности жизненных явлений, приходишь к выводу, что ни одно не носит совершенно обособленного характера» [6]. Анализируя приведённые выше цитаты, можно видеть в них основные методологические принципы современной экологии:

1. Единство жизни на Земле, всеобщую взаимосвязь живого, выступающего как целостность.

2. Многоуровневость и многомасштабность экологического исследования и понимания (место, ландшафт, планета). Уточняя это, он пишет: «частное описание природы отличается от общего». В другом месте, он пишет, что, описывая один и тот же ландшафт/регион с точки зрения разных наук, мы получим совершенно разные представления, которые будут дополнять, если выражаться по-современному, друг друга, создавая реальную картину. Таким образом, его можно в определённой степени считать предшественником Н. Бора во введении в современную науку принципа дополнительности.

3. Взаимосвязь живой и неорганической природы: должно рассматриваться не только прямое влияние абиотической среды на биоту, но и обратное – биоты на среду. Это иллюстрируется им многими примерами в различных работах. Следует отметить, что практически одновременно с А. Гумбольдтом эту идею развивал и Ж. Б. Ламарк, особенно доказательно в своей «Гидрогеологии...».

Исходя из важности этих принципов для понимания эволюции жизни и планеты, выдающийся микробиолог и эколог Г. А. Заварзин [10] пишет: «В результате открытий последних десятилетий,

которые можно отнести к бактериальной палеонтологии в широком смысле слова, представления об эволюции геосферно-биосферной системы дали основу новому мировоззрению, в котором большое значение придается кооперативным взаимоотношениям в рамках большой системы ... Одновременность как необходимое условие взаимодействия возвращает рассмотрение к географической системе А. Гумбольдта... В ней наряду с прямыми связями от геосферы к биоте большую роль играют трансформирующие обратные связи в большой системе». В частности, Г. А. Заварзин [9] показал, что современная нам атмосфера создана целиком бактериями, полностью трансформирующими все ювенильные газы, выделяющиеся из глубин Земли. Об эволюции состава атмосферы первым начал говорить А. Гумбольдт: «Перуанское небо невольно заставляет задуматься о древней истории атмосферы. Вероятно, что первоначальное ее состояние не благоприятствовало прохождению света...» [цит. по 8]. Современная биота – более 90% работы выполняется микроорганизмами [23] – обеспечивает квазипостоянство химического состава атмосферы. О постоянстве состава атмосферы, влиянии растительности на это, как и процессов разложения в мангровых зарослях, говорилось уже в «Путешествии...» [6].

**К истории геосферно-биосферного подхода.** А. Гумбольдт, вероятно, первым взглянул на все живые организмы Земли как на единую общность, а не как на совокупность отдельных видов. В 1826 г. А. Гумбольдт во втором издании «Картин природы» ввёл понятие жизнесферы (*die Lebensräte*), что идентично понятию биосферы [14]. Гумбольдт в то время не мог назвать жизнесферу «биосферой», т.к. в первой половине прошлого столетия «биосферами» называли невидимые, далее неделимые глобулы – первоосновы жизни; термин был настолько известен, что даже включался в толковые словари. Существование глобул-биосфер не подтвердилось, и позднее лебенсферу Гумбольдта стали называть биосферой, подразумевая при этом всю планетную жизнь. В 1875 г. Э. Зюсс только лингвистически подправил термин, трансформировав его в «биосферу». Почти всего А. Гумбольдта, переведённого на русский язык, В.И. Вернадский, как он сам писал, прочитал, будучи еще гимназистом. Странно, что, находясь под его сильным влиянием, В.И. Вернадский не вспомнил о приоритете А. Гумбольдта.

Сам А. Гумбольдт под жизнесферой понимал всю совокупность взаимосвязанных живых организмов Земли, которые появились на определённом этапе развития планетной системы и взаимодействуют с неорганическим миром. Анализируя историю географии, И. В. Круть и И. М. Забелин

[14] писали: «Гумбольдт первым взорвал старые традиционные границы физической географии, включив в ее предмет жизнь в полном объеме ... Не перейди Гумбольдт этот не текучий, затвердевший в веках Рубикон, вся история физической географии в 19 – первой половине 20 в. выглядела бы иначе...». Вероятно, и всех природоведческих наук. Исторической справедливости ради следует отметить, что сходные идеи развивал и другой гений – современник А. Гумбольдта – Ж. Б. Ламарк, особенно развёрнуто в своей «Гидрогеологии...», но его работы были менее известны и популярны.

Наиболее глубокое развитие взглядов А. Гумбольдта видим у российских учёных. Современный взгляд на биосферу и её взаимодействие с геосферой сформулировал уже в конце 19 века С. Н. Виноградский: «Микробы являются главными агентами вызванного жизнью и необходимого правильной смены жизней круговорота веществ: они являются живыми носителями бесчисленного разнообразия реактивов, можно даже сказать, воплощёнными реактивами, без которых немислимы были бы многие из необходимых процессов, составляющих этот круговорот; и нам ясно, что только основные качества живых существ – способность размножения, распространения, приспособления и наследственность – обеспечивают этим процессам должную пластичность, самопроизвольность и неизбежность. В такой связи явлений вся живая материя встает перед нами как одно целое, как один огромный организм, заимствующий свои элементы из резервуара неорганической природы, целесообразно управляющий всеми процессами своего прогрессивного и регрессивного метаморфоза и, наконец, отдающий снова всё заимствованное назад мертвой природе» [3]. В этих словах просматривается целостная концепция провозглашённого А. Гумбольдтом единства жизни на планете. Взгляд С. Н. Виноградского максимально близок и современному толкованию биосферной организованности [12].

В. В. Докучаев, развивая другие аспекты геосферно-биосферной концепции А. Гумбольдта, совместно с П.А. Костычевым и другими учеными создал почвоведение. Уже во время своего путешествия по Южной Америке А. Гумбольдт одним из первых понял ведущую роль живых организмов в формировании почв: «Неизмеримая полоса чернозема свидетельствует о непрерывной деятельности органических сил». В современном почвоведении принимается, вслед за Гумбольдтом, и решающая роль живых организмов в образовании почв, и географическая зональность их распределения. Суммируя накопленное предшественниками, В.И. Вернадский создал геохимическую концепцию биосферы [1], которая является сейчас одним из краеугольных камней природоведения. Вот как

писал В. И. Вернадский о значении работ А. Гумбольдта: «В своих молодых работах (1793), еще до углубления в природу тропической Америки, А. Гумбольдт по-дошел чрезвычайно близко ко многим современным проблемам геохимии... Уже в старости в пятом недоконченном томе «Космоса» он вернулся к одной из геохимических проблем – к влиянию жизни на окружающую среду, но эту работу прервала смерть на полуслове... Его постановка проблемы географического распространения организмов да-леко заходит за пределы работ его последователей; она глубже возникших под его влиянием новых отделов географии и приближается к геохимическим концепциям нашего времени. Для него живое вещество есть неразрывная и закономерная часть поверхности планеты, неотделимая от ее химической среды» [2].

Весьма популярный сейчас термин «ноосфера» в 1927 г. предложили математик и философ Э. Леруа и французский палеонтолог, антрополог, философ Тейяр де Шарден. Затем, придав термину новый смысл, его использовал и сделал популярным В.И.Вернадский [1965]. А. Гумбольдт намного раньше – 1845, русский перевод 1848 – использовал подобное понятие «интеллектосфера». В данном случае опять имеет место недоучёт приоритета. Однако, важнее то, что имеется и некоторое смысловое различие у В. И. Вернадского и А. Гумбольдта. В. И. Вернадский считал ноосферу новым состоянием биосферы – биосфера переходит в ноосферу. А. Гумбольдт полагал, что интеллектосфера возникает в биосфере и взаимодействует с ней, т.е. следует в данном случае говорить о геосферно-биосферно-ноосферной системе. И это не только терминологические различия. Принятие концепции ноосферы Вернадского ведёт к переоценке роли человечества в планетарных процессах, к иллюзиям, что мы можем управлять процессом эволюции биосферы, следовательно, и планеты. Геосферно-биосферно-интеллектосферная/ноосферная концепция А. Гумбольдта не грешит этим. Все эти сферы взаимодействуют, но степень их взаимовлияния друг на друга определяется в каждом конкретном случае соотношением потоков энергии, контролируемых каждой из сфер. Очевидно, что это соотношение различно на разных пространственно-временных масштабах. И А. Гумбольдту, судя по его работам, это было понятно. Но до сих пор некоторые современные исследователи, забывая о фрактальности природы, упускают это из виду.

**Всеоживленность планеты.** Когда неутомимый ум человека исследует природу или измеряет в своем воображении обширные пространства органического мира, то среди многообразия воспринимаемых им впечатлений ни одно не действует

на него так глубоко и властно, как всюду разлитая полнота жизни. «... Куда бы ни проник взгляд исследователя природы – всюду жизнь или зародыши жизни», – писал А. Гумбольдт в «Картинах природы». Такой вывод сделан им был, прежде всего, из собственных исследований и наблюдений проявления жизни в экстремальных условиях существования. «Органические существа проникают глубоко внутрь земли, всюду, куда проникают поверхностные воды, и в естественные пещеры и в искусственные горные выработки. Область тайнобрачных<sup>1</sup> подземной флоры рано стала предметом моих научных исследований». Первая его книга, вышедшая 1793 г. и посвященная его ботанико-физиологическим исследованиям тайнобрачных растений шахт и штолен, «Подземная флора Фрейберга» положила начало изучению пойкилотрофов – экстремофилов и экстремотолерантов, организмов, способных существовать при очень ограниченных источниках питания

Г. А. Заварзин [9, 11] и другие исследователи показали, что древнейшими сообществами организмов, создавшими, в частности, и атмосферу, были биоплёнки/маты. Более 500 лет назад первым их описал знаменитый Парацельс (1493 – 1541), А. Гумбольдт в своей книге «Фрейбергская флора» впервые описал подобные сообщества в рудниках, пещерах [24]. Позже А. Гумбольдт описывал подобные биоплёнки и в других экстремальных местообитаниях, в частности, в супралиторали островов, на изверженных породах [6]. Подобные сообщества называются реликтовыми и существуют они на Земле более 2.5 млрд. лет, сохранились сейчас в экстремальных для другой биоты условиях – гиперсолёные водоёмы, термальные источники, пещеры и т.д. [4]. В настоящее время таким сообществам – биоплёнкам/матам уделяется большое внимание, т.к. это важно не только для познания этих уникальных сообществ, но и для понимания развития жизни на Земле, астробиологии, медицины и т.д. Об этом интересе свидетельствует, в частности, и монография, написанная большим коллективом учёных из разных стран [22]. Однако не следует думать, что биоплёнки достаточно изучены. Немало тайн связано с их строением, функционированием, динамикой. Не готовы ещё мы и количественно оценивать их роль в современных экосистемах [25].

При подъёме на южно-американскую вершину Чимборасо (около 50 лет это было

<sup>1</sup> Тайнобрачные растения, или криптогамы (лат. *Sturtogetamae*) – выделенная К. Линнеем группа растений, не имеющих цветков (папоротники, хвощи, плауны, селлагинеллы, полушники, псилотовые и близкие к ним растения, мхи, водоросли, грибы, цианобактерии и др.), противопоставленная цветковым растениям – явнотрачным. В настоящее время термин не используется

высочайшим подъёмом в горы человека!) А. Гумбольдт преодолел тот рубеж, ту границу, которая современной ему наукой считалась пределом распространения жизни вообще, он вошел в зону, где жизни, по тогдашним научным представлениям, не могло быть. А он там разнообразную жизнь обнаружил! «На Чимборасо, на высоте, превышающей вершину Этны примерно на 8000 футов, мы видели бабочек и других крылатых насекомых. Если даже предположить, что они занесены сюда воздушными потоками и что они чужестранцы в этих местах, куда жажда знания направляет осторожные следы человека, – все же самое их присутствие здесь доказывает, что более гибкие животные организмы выживают там, где растения гибнут. ... кондор, этот исполин среди коршунов, парил над нашими головами выше, чем пик Tenerif, если его взгромоздить на снежные хребты Пиренеев, выше всех вершин Анд», – вспоминает в «Картинах природы» А. Гумбольдт [5]. К существованию жизни в экстремальных условиях А. Гумбольдт не утрачивал интерес никогда. **Экстремальные водоемы.** Говоря о всеоживленности планеты, всюдности жизни, как это позже назвал В. И. Вернадский, автору заметок особенно интересно коснуться роли А. Гумбольдта в изучении жизни в экстремальных водоёмах. Изучение необычных водоёмов всегда интересовало его. Он посетил и описал немало необычных водоёмов, интересовался исследованиями других учёных в этом направлении. Он считал, что на суше, где есть вода, там есть и жизнь: «Органические существа проникают глубоко в глубь земли, всюду, куда достигают метеорные поверхностные воды. Горячие источники питают мелких гидропор, зеленых конфера, осциллярий, которые переносят наиболее высокие температуры ... Маленькие черные ледниковые блохи *Desoria glacialis* и ногохвостки также живут в узких ледяных каналах на швейцарских ледниках, исследованных Агассисом» [5].

Что касается моря, он писал: «Еще неизвестно, где больше полнота жизненных сил, – на материке или в неизмеримой глубине моря. Прекрасная работа Эренберга<sup>2</sup> «О жизни мельчайших

---

<sup>2</sup> Христиан Готфрид Эренберг (1795 – 1896) – выдающийся учёный и путешественник, занимался изучением микроорганизмов в широком смысле слова (микроводоросли, радиолярии, инфузории и т.д.), описал более 60 новых родов и видов организмов, в том числе основной источник морского свечения *Noctiluca*, создатель микропалеонтологии. Друг А. Гумбольдта, участник его полугодового путешествия по России, во время которого впервые обнаружены одноклеточные организмы в гиперсолёном озере Эльтон, проведено первое исследование по микробиологии Каспия. Первый ректор Университета Гумбольдта в Берлине

организмов» в тропическом море, так же как и в плавающих и неподвижных льдах Южного полюса, расширила наше представление о сфере органической жизни и ее пределах» [5].

Внутренняя среда организмов – экстремальна для других организмов, но и она заселена: «Пятнистые аскариды, живущие в коже дождевого червя; серебристая лейкофора, обитающая во внутренних пресноводной наяды; один из видов пятиусток, обитающих в больших легочных клетках тропических гремучих змей, – все эти живут и дышат в самой различной среде и совершенно не знакомы с дневным светом. Есть животные организмы в крови лягушек и лосося ... в жидкости рыбьих глаз и в жабрах леща. Таким образом, жизнью полны все, даже самые скрытые части организма» [5].

Он первым дал вполне современное представление об аэропланктоне: «Если даже невооружённый глаз видит жизнь во всей атмосфере, то вооружённый открывает еще большие чудеса. Ветер поднимает с поверхности испаряющихся вод коловороток, брахионов и целое множество микроскопических существ. Неподвижные и как будто умершие, они носятся по воздуху до тех пор, пока с росой они не попадут опять на питательную землю. Многие парят, может быть, в течение долгих лет в верхних слоях атмосферы и иногда верхние пассаты или вертикальные воздушные течения приносят их на землю жизнеспособными и готовыми к размножению путем деления. Вместе с развитыми организмами атмосфера содержит и бесчисленные зародыши будущих существ, личинки насекомых и семена растений. Даже оплодотворяющую пыльцу мужского цветка раздельнополых растений переносят ветры через моря и земли к одиноким женским цветам» [5]. Следующим, кто специально интересовался аэропланктоном, был Ч. Дарвин. Исследования аэропланктона сейчас расширяются и ведутся в различных направлениях. Атмосферными переносами, например, объясняют общность видового состава цианобактерий и инфузорий в гиперсолёных водоёмах удаленных друг от друга регионов [15, 20]. Следует заметить, что мы ещё очень далеки от целостного понимания роли аэропланктона в динамике водоёмов, поддержания целостности биосферы. И, если говорить честно, то только в познании частных ушли в этом вопросе дальше, чем А. Гумбольдт.

**Вулканизм и жизнь.** Изучение вулканизма, магнитного поля Земли, проявлений и планетарной роли жизни – приоритетные вопросы в многолетних исследованиях А. Гумбольдта [5, 6]. Изучая различные вулканы на Канарах, в Южной Америке и Европе, он смотрел на вулканизм как на планетарное явление – «...существует подземная связь между удаленными вулканами» [5]. Уже в

«Путешествии...» пытался понять ритмы активности вулканов и их влияние на различные стороны функционирования и динамики ландшафтов. Связывая их деятельность с процессами внутри Земли, он многое на том уровне не знал, но пророчески предвидел: «...вулканическая деятельность зависит не от незначительных, протекающих близко к поверхности явлений, но от крупных, происходящих глубоко в недрах процессов». Современной науке многое известно лучше, чем в те дни, значение вулканизма в истории Земли и жизни на ней понимается конкретней и детальней, но и сейчас эти вопросы в центре внимания экологов, геологов, географов.

Сейчас в связи с глобальным потеплением всё большее внимание уделяется изменениям концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере. Основным источником поступления  $\text{CO}_2$  в атмосферу являются вулканы. Объем  $\text{CO}_2$ , выделяемый вулканами, более чем на порядок превышает количество, выделяющееся в результате антропогенной деятельности [7]. Исходя из этих цифр, легко понять, что изменение вулканической активности на Земле играет более важную роль в климатических изменениях, чем производственная деятельность людей. Взаимосвязь вулканизма с функционированием и эволюцией биосферы, вероятно, лучше всего иллюстрируется установленной положительной корреляцией между периодами максимальной вулканической активности на Земле и максимальным биогенным захоронением углерода [16]. Всё больше накапливается данных о связи жизни вулканов с жизнью биоты на различных пространственно-временных масштабах, – вопросы, о которых любил рассуждать А. Гумбольдт.

**Эволюция планеты и жизни на ней.** Можно ли А. Гумбольдта считать эволюционистом? – И да, и нет. В своих работах он не обсуждал механизмы эволюции, оставаясь на своей методологической позиции – «Только сопоставлять факты и никогда не касаться объектов, которые лежат вне границ современного опыта». Он старался оставаться в рамках того, что его последователь В. И. Вернадский позже назвал «эмпирическим обобщением», а современный ему опыт не мог дать ничего, чтобы обсуждать механизмы эволюции. В то же время наличие эволюции вытекало из многочисленных фактов – её результатов. Мимо этого А. Гумбольдт не прошёл, наличие эволюции было для него тривиальной очевидностью, о чём свидетельствуют его различные работы, уже начиная с «Картин природы» [5] и «Путешествия...» [6]. Понимание того, что «настоящее и прошедшее проникают друг в друга», «их форма есть их история», – было для него очевидно. Стоя на этом, он, можно сказать, использовал, не формулируя, принцип, противоположный принципу актуализма. Его можно сформулировать следующим образом: если процессы про-

исходили в прошлом, о чем, свидетельствуют данные геологии и палеонтологии, то, значит, они происходят и сейчас, но мы не можем увидеть того, что происходит в шкале геологического времени. «Если температура земного шара претерпевала значительные, может быть, периодически повторявшиеся изменения и если соотношение между морем и сушей, и даже самая высота и давление атмосферы не всегда были одними и тем же, то физиономия природы, величина и вид организмов должны были также подвергаться различным изменениям» [5]. В частности, и из этой цитаты видно, что А. Гумбольдт основной причиной изменений и эволюции организмов считал изменения, происходящие на земном шаре, в геосфере. Он писал о влиянии на земные процессы и изменений в космосе, тут же оговаривая, что это в настоящее время недоступно научному познанию. И всё же он был одним из первых, кто научно показал такую связь, он первым наблюдал магнитные бури. Подобной точки зрения придерживался и другой гений – его современник – Ж. Б. Ламарк, который в своей знаменитой «Философии зоологии» писал, что основной причиной изменения/эволюции животных являются изменения в среде обитания, ведущие к изменению потребностей животных и, как следствие, к изменениям их организации. Следует заметить, что Ч. Дарвин и его последователи сильно недооценили ведущую роль изменчивости географической среды в эволюции организмов. У них эволюция видов оказалась оторванной от эволюции геосферно-биосферной системы. Сейчас идеи А. Гумбольдта и Ж. Б. Ламарка вновь оказались востребованными в развиваемых экосистемной и геосферно-биосферной концепциях эволюции [10, 13, 19, 23].

**Актуален ли А. Гумбольдт?** Прочитав последний попавший ко мне выпуск «Вестника Российской Академии наук» (Выпуск 1, 2009), я подумал, что лучшей иллюстрацией актуальности А. Гумбольдта не надо. Из 6 научных статей в выпуске четыре посвящены исследованиям и идеям, которые начинались его работами. Перечислим эти статьи:

1. Статья академика В. Е. Хаина «О главных направлениях в современных науках о Земле», где показана необходимость изучения взаимосвязи процессов внутри Земли, на её поверхности, отклик планетарных процессов на ритмы Космоса. Это – то самое, о чём мечтал, говорил А. Гумбольдт, как об основной цели естествознания. «Геолога интересуют не столько причины появления и развития биосферы, сколько их результаты, а они весьма значительны», – пишет сегодня В.Е. Ханин. Как это созвучно основным мыслям А. Гумбольдта!

2. К. А. Лосев «Парадоксы борьбы с глобальным потеплением». А. Гумбольдт изучал

химический состав атмосферного воздуха везде, где мог, показывая влияние на этот состав вулканической деятельности и жизненных процессов. Константируя постоянство химического состава атмосферного воздуха, он задавался вопросом о причинах и механизмах, поддерживающих это постоянство. В его время это были чисто научные отвлечённые вопросы. Сейчас учёные задают те же вопросы, но теперь это уже вопросы, связанные и с выживанием человечества (см. выше).

3. Н. Л. Андреев «Человек и бактериальный мир: проблемы взаимодействия». Исходя из всеобщей взаимосвязи в мире живого, А. Гумбольдта весьма интересовал вопрос взаимосвязи человека, его истории, культуры с ландшафтом, его биотой. Современная наука продолжает изучать и конкретизировать эти связи, чему примером и эта статья.

4. В. М. Ольшанский, Д. С. Павлов, С. В. Волков, Д. Э. Эрьяшев «Электрические рыбы – биологический прототип новой техники». Первым экспериментальное и анатомическое изучение электрических угрей и скатов во время своего южно-американского путешествия начал А. Гумбольдт, проведя, прежде всего, на себе, сотни опытов. И загадки электрических рыб всё ещё продолжают разгадывать, уже и с практическими целями.

Данные заметки далеко не исчерпывают вклада А. Гумбольдта в современную науку. Автор

коснулся лишь нескольких наиболее интересных для него вопросов. Это – лишь план-конспект того, что надо рассмотреть глубже и детальнее. Сложность более глубокого анализа обусловлена и недоступностью на русском языке большей части трудов А. Гумбольдта, а его основной труд «Космос» издан отдельными томами только в середине 19 века – 1846 – 1871 гг. [14], многое на русском языке вообще не издавалось.

Современная наука, дифференцируясь на отдельные специализированные отрасли, обладает намного более детальными знаниями по конкретным вопросам, но не потеряли ли мы что-то от той целостности понимания природы, которой обладал А. Гумбольдт. Любая система, а наука – не исключение, эволюционирует, проходя многократно три последовательных этапа: дифференциация, специализация и интеграция на новом уровне. Сейчас наука подходит к новому этапу интеграции, когда недостаточность редукционизма осознаётся всё сильнее [10, 17]. В связи с этим возрастает ценность идей и работ А. Гумбольдта. В 2019 г. исполнится 250 лет со дня его рождения. Вероятно, необходимо объявить 10-летие переоткрытия – переосмысления А. Гумбольдта, организовав веер международных проектов для этого.

1. Вернадский В. И. Химическое строение Земли и ее окружения. – М.: Наука, 1965. – 376 с.
2. Вернадский В. И. Труды по геохимии. – М.: Наука, 1994. – 496 с.
3. Виноградский С.Н. О роли микробов в общем круговороте жизни // Вестник РАН. – 1966. – 66, № 12. – С. 1116 – 1120.
4. Герасименко Л. М., Заварзин Г. А. Реликтовые цианобактериальные сообщества // Проблемы доантропогенной эволюции биосферы / Под ред. А. Ю. Розанов. – М., 1993. – С. 212 – 254.
5. Гумбольдт А. Картины природы. – М.: Гос. издат. географ. литературы, 1959. – 269 с.
6. Гумбольдт А. Путешествие в неравностепенные области Нового Света в 1799 – 1804 гг. Т.1. – М.: Гос. издат. географ. литературы, 1963. – 502 с.
7. Добрецов Н. . Корреляция биологических и геологических событий в истории Земли и возможные механизмы биологической эволюции // Палеонтологич. журн. – 2003. – № 6. – С. 4 – 15.
8. Забелин И. . Возвращение к потомкам. Роман – исследование жизни и творчества Александра Гумбольдта. – М.: Мысль, 1988. – 334 с.
9. Заварзин Г. А. Бактерии и состав атмосферы. – М.: Наука, 1984. – 199 с.
10. Заварзин Г. А. Становление системы биогеохимических циклов // Палеонтологич. журн. – 2003. – № 6. – С. 16 – 24.
11. Заварзин Г. А. Лекции по природоведческой микробиологии. – М.: Наука, 2004. – 348 с.
12. Заварзин Г. А. Гений естествознания. К 150-летию со дня рождения почётного члена АН СССР С. Н. Виноградского // Вестник Российской Академии наук. – 2006. – 76, № 8. – С. 722 – 736.
13. Красилов В. А. Нерешенные проблемы теории эволюции. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. – 140 с.
14. Круть И. В., Забелин И. М. Очерки истории представлений о взаимоотношении природы и общества. – М.: Наука, 1988. – 415 с.
15. Павловская Т. В., Празукин А. В., Шадрин Н. В. Сезонные явления в сообществе инфузорий гиперсолёного озера Херсонесское (Крым) // Морск. экол. журн. – 2009. – 8, № 2. – С. 53 – 63.
16. Ронов А. Стратисфера или осадочная оболочка Земли. – М.: Наука, 1993. – 143 с.
17. Свердлов Е.Д. Биологический редукционизм уходит? Что дальше? // Вестник РАН. – 2006. – 76, № 8. – С. 707 – 721.

18. *Терра Де Г.* Александр Гумбольдт и его время. – М.: Изд. иностр. лит., 1961. – 332 с.
19. *Шадрин Н.В.* О необходимости нового эволюционного синтеза и участия в нем гидробиологов // Морск. экол. журн. – 2009. – **8**, № 2. – С. 80 – 90.
20. *Шадрин Н.В., Герасименко Л. М., Миходюк О. С., Мариан М. П.* Донные цианобактерии гиперсолёных водоемов юга Индии // Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. біологія. Спец. вип.: Гідроекологія. – 2005. – **27**, №. 4. – С. 268–271.
21. *Энгельгардт М.А.* А. Гумбольдт. Его жизнь, путешествия и научная деятельность. – СПб.: Общественная польза, 1891. – 95 с.
22. *Fossil and recent biofilms. A natural history of life on Earth.* / Eds. W. E. Krumbein, D. M. Paterson, G. A. Zavarzin. – Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 2003. – 504 p.
23. *Krumbein W.E.* Geophysiology and parahistology of the interactions of organisms with environment // P.S.Z.N.I.: Marine Ecology. – 1996. – **17**, № 1 – 3. – P. 1 – 21.
24. *Krumbein W. E., Brehm U., Gorbushina A. A., Levit G., Palinska K. A.* Biofilm, biodictyon and biomat – biolaminites, oolites, stromatolites – geophysiology, global mechanism and parahistology // Fossil and recent biofilms. A natural history of life on Earth / Eds. W.E. Krumbein, D.M. Paterson, G.A. Zavarzin. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 2003. – P. 1 – 28.
25. *Shadrin N. V.* Is it possible to quantitatively assess the role of algobacterial films in a water body? // Fossil and recent biofilms. A natural history of life on Earth. / Eds. W.E. Krumbein, D.M. Paterson, G.A. Zavarzin. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, 2003. – P. 353 – 362.

**Н. В. Шадрин**, канд биол. наук, с. н. с.  
(Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского  
Национальной академии наук Украины,  
Севастополь, Украина)