

Шестима от големите умове, които промениха представите за живия свят – от Аристотел до Дарвин

Данаил Таков, Петър Остоич

Науката е опит да разкрием тайните на заобикалящия ни свят и на самите нас, да видим частиците, които го изграждат, да „разглобим“ и разшифроваме механизмите, които го движат, да разчетем законите, които определят явленията, да опознаем природата и да съумеем да подобрим битието си с това познание. Науката, както я разбираме днес, има правила – доказуемост на резултатите, повторяемост на експериментите, необходимост от изпитване на основните идеи чрез наблюдения и експерименти, наличието на обосновка, стремеж към обективност.

Науката е най-добрият начин да получим резултати, които ни носят напредък – все пак много от нас дължат живота си на съвременната медицина, базирана на научни принципи. И повечето от съвременните хора наистина живеят по-добре, отколкото техните предци отпреди триста години, когато, по думите на философа Томас Хобс в неговата велика книга „Левиатан“, животът е бил „беден, жесток, брутален и кратък“.

При своята несъмнена ценност, науката има и своите особености. Научният

напредък върви на пръв поглед хаотично, а понякога е и в застой. В „Структурата на научните революции“ американският историк на науката Томас Кун (*Thomas Samuel Kuhn*) описва два типа научни открития – първите са малки стъпки в рамките на вече съществуващите структури на познанието, а вторите преобръщат цялата архитектура на познанието и насочват мисълта на хората в нови посоки. Тези големи открития Томас Кун нарича научни революции. В тази статия избрахме шестима учени, които имат революционен

принос към биологията – науката, която даде много на човечеството.

В началото бе...Трудно е да си представим какво са мислили древните хора, когато са виждали кипящия от живот свят около себе си, звездното небе над главите им такова, каквото рядко можеш да го видиш днес, както и всички останали лица на природата, за чиято смайваща красота и необяснимост сякаш вече сме забравили. И въпреки това, от времето на най-ранните останали писмени свидетелства знаем, че хората живо са се интересували от околния свят. Не случайно жреците на Вавилон са записвали на глинени плочки движението на звездите, египтяните се научили да предсказват геня, в който река Нил ще излезе от бреговете си, а древните гърци, особено в Атина, неуморно са обсъждали всичко, особено заобикалящия ги свят. Забогатели от търговията, някои от по-мъдрите атиняни всеки ден се събирали на стълбите на Аполоновия храм, наречен „Лицей“, в центъра на града и разсъждавали за това какво е природата, как да бъде устроен светът справедливо, как да говорим убедително, как да смятаме. С времето тези сбирки станали важна част от градския живот, а по-заможните атиняни дори започват да плащат на уважаваните мислители, наречени тогава „философи“ да обучават децата им на ум и разум. И една от важните теми за размисъл и спорове е бил „живият свят“. Мнозина били уверени, че той не е просто проява на божествена воля, както тогава са смятали предимно варварите. Хераклит, един от най-мъдрите сред тях, имал интересни идеи – за него светът бил постоянен

на промяна. „Панта реи“ – казвал той – „всичко тече“. Животът за Хераклит е бил форма на огъня, защото, подобно на огъня, той угасва, ако няма достъп до въздух. Емпедокъл пък вярвал в прераждането на живите същества и вечността на душата. Имало и други идеи, но никой не можел да докаже, че е прав. Споровете на стълбите на Аполоновия храм продължавали десетилетия, а родените там идеи и знания преминали през следващите векове.

Аристотел – първият биолог сред философите. Роден в градчето Стагира на Халкидики, вероятно през 384 г. преди Христа, Аристотел се премества в Атина на седемнайсет и става ученик на Платон. В Лицея той прекарва следващите двайсет години, като създава библиотека от свитъци. През трийсет и седмата си година получава покана от Филип Македонски да стане учител на неговия син Александър – мъжът, комуто е отредено да покори цяла Мала Азия, Египет, Двуречието и почти целия познат за гърците свят чак до земите на днешна Индия. Самият Аристотел оставя след себе си огромен брой съчинения, които и днес са



Аристотел – бащата на биологията

основополагащи за природните науки, философията, лингвистиката, икономиката, политиката, психологията и изкуствата.

За разлика от останалите философи в Лицея, Аристотел предпочита материалните доказателства пред реториката и дебатите. Прекарва две години на остров Лесбос, описвайки многообразието, формите и устройството на животните там. Нагзраждайки традицията дотогава, той прави първите документирани дисекции на животни и създава предположения за ролята на отделните им части. Създава пет съчинения: „История на животните“, „За произхода на животните“, „Движението при животните“, „За частите на животните“ и „Развитие на движението при животните“, където създава класификация на организмите според начина, по който се придвижват. Описва над 500 живи същества: бозайници, птици, както и риби, като прави разлика между костните и хрущялните риби. Първ сред гърците забелязва, че октоподите изменят цвета си, когато са раздразнени. Аристотел определя пет жизнени процеса, които разграничават живия свят от неживия. Това са:

1. „Метаболизъмът“ – гърцка гума, определяща умението на живите същества да поемат материя, да преработват нейните качествени характеристики и да я използват за живот, растеж и размножение.
2. Цикълът на температурната регулация, който позволява на животните да поддържат устойчиво състояние на организма, въпреки че активността му намалява с възрастта.
3. Сензорните възприятия и преработката на информация, която води до реакция, изразена чрез движение.

4. Наследствеността: предаването на външни и поведенчески белези от едно поколение на следващото.

5. Процесът на ембрионалното развитие и спонтанното възникване на живота (за Аристотел животът може да възниква и спонтанно). Погрешно (както знаем днес) твърди, че делфините са риби, но въпреки някои неточности и въпреки факта, че съчиненията му върху ботаниката са иззубени, Аристотел остава основният и единствен авторитет в биологията повече от хилядолетие.

Уилям Харви и края на Средновековието. Над хилядолетие в Европа науката сякаш е забравена. Църквата, основната институция на духовността и познанието, запазва дълбоко в библиотеките на манастирите гръцките и римски писания, но самото изучаване на природата е застинало на нивото на Аристотел. Magister Dixit (Учителят казва) е била унiversalна фраза със силата на доказателство. С нея се подчертавало, че всичко, което се отнася до материалния свят, вече е казано от Аристотел и неколцина негови антични последователи. Умствената дейност в Средновековието, разбира се, продължавала, но тя се измества към духовния свят, към интерпретирането на Светото писание, към развитието и налагането на Христовото учение като водещо в обществото и съответно – към предпазването на неговата чистота от ереси и свободни тълкувания. Монасите и свещениците в Западна Европа знаели, че недалеч от тях е живата „пълна връв“ между съвременния им свят и древността – библиотеките на Константинопол, най-големите дотогава, в които безброй свитъци на различни езици кри-



Уилям Харви и илюстрация на метода, по който той установява посоката на течение на кръвта с помощта на турникет

ели не само спомена за гревния свят, но и неговите знания, написани от ръцете на самите гревни. След „Великата схизма“ от 1054 г. патриарсите в Константинопол и папите в Рим си разменят проклетия и обявяват, че те (всеки за себе си) изповядват единствено правилната вяра в Христа. През 1453 г. мечът на Мехмед Завоевателя прекъсва пъпната връв – Константинопол е превзет, библиотеките – изгорени.

В същото време интересът на търговците от Генуа и Венеция към материалния свят се засилва. Впечатлява ги изяществото на гревните статуи и колони, с които е изпъстрена околността. Донякъде с помощта на църквата, донякъде против нея, те се сдобиват с преписи на гревни ръкописи; специално Аристотел попада при тях чрез преводи от арабски. Университетите – няколко

на брой (Болоня, Оксфорд, Кеймбридж, Саламанка и Падуа), готовогава заети с преподаване срещу дукати на четмо, писмо, смятане и фехтовка, вече оспорват монопола на църквата върху познанието. „Ренесансът“ – възраждането на знанията и уменията на гревните – продължава над два века, през които откриването на гревността подготвя откритията и в съвременността.

В началото на XVI век Уилям Харви (William Harvey), току-що напуснал Кеймбридж и свободно говорещ латински (общият език на знанието в онези времена) решава да предприеме пътуване от хиляди километри. От писма и слухове в Кеймбридж знаят, че в Падуа анатомът и хирург Джироламо Фабрици д'Акуапенденте (*Girolamo Fabrici d'Acquapendente*) се е сдобил с всички трудове на Аристотел и е устроил анатомичен амфитеатър

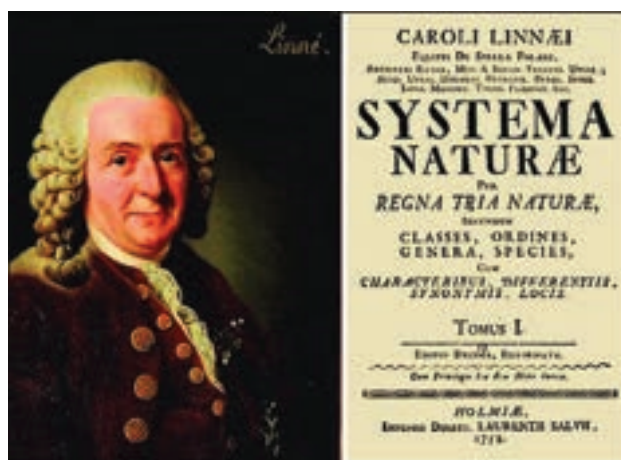
тър, в който преподава на бъдещите лекари устройството на човешкото тяло. Понякога стремежите и влеченията са по-силни от разума – може би така е било и с Харви, за да тръгне към него. Пътищата през средновековието са били дълги и опасни. В крайна сметка, след две години път Харви попада в Падуа, а след още три години, 24-годишен, той става доктор по медицина. Двайсет и шест години по-късно, след като е станал личен лекар на крал Джеймс Първи и, може би по-важно, на лорд Френсис Бейкън (*Francis Bacon*), смятан с основание за „мозъкът“ на британската монархия, Харви публикува във Франкфурт своето съчинение *Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus* („Анатомично упражнение върху движението на сърцето и кръвта в живите същества“, 1628).

Харви казва нещо ново и много важно за познанието: „Аристотел е сбъркал“. Сърцето, което Аристотел нарича „гом на гушата“ и орган на емоционалното възприятие, е всъщност помпа. Орган, който движи кръвта постоянно

из цялото тяло – факт, днес за нас изглеждащ неоспорим, но Аристотел не го е забелязал. Така е посято семето на съмнението, което разчупва догмите на тогавашния свят – още преди Харви, Коперник е казал, че Земята се върти около Слънцето. Галилей разкрива, че предмети с различна тежест падат с еднаква скорост, отново противоречейки на Аристотел. Семето на съмнението покълва. Светът се събужда и разбира, че природата крие още много тайни. Веднъж отворил очи, светът не може да заспи отново.

Линей и постиженията, които остават вечни. Роген в семейството на пастор в южна Швеция през 1707 г., младият Карл Линей (лат. *Carolus Linnaeus*) бързо научава латински и работи в една благоприятна за познанието среда. Увлечението му по природата е наследствено и е записано и в името му. Баща му, любител ботаник, при постъпване в университет избира за фамилия името Линей – производно от голяма липа, която растяла в семейната ферма. Младият Карл

Линей от дете се увличал по растенията, познанията му за тях впечатлили и университетските му професори в Упсала. За разлика от Англия по времето на Харви, науката в Швеция през XVIII век е в подем. Тя се развива и дава първите си плодове, като поражда състезателен дух и благородни спорове. В началото на века Швеция е империя, която притежава почти цяло бреговете на Балтийско море: Финландия принадлежи на шведската корона, както и Ингрия (днешните земи около Санкт Петербург). Прибал-



Линей и десетото издание на неговата *Systema Naturae* от 1758 г.

тика също е под властта на Стокхолм, заедно с Карелия, която, като част от днешна Русия, оформя моста между Балтийско море и Северния ледовит океан. Наследявайки властта на търговската корабоплавателна империя на Ханзата и могъществото на Тевтонския орден, който управлява от своята непристъпна цитадела в Кьонигсберг, шведите получават контрол върху цялата търговия в Северна Европа. За едно столетие построяват империя, основана върху стоманата, която само те съумяват да произведат с необходимото качество. Техните мускети, алебарди и топове се купуват от Испания, Франция и Великобритания, които дори не успяват да платят уговорените оръжия с достатъчно злато, тогава изобилно заграбено от Новия свят. В началото на XVIII век Швеция е вероятно най-доброто място за научни занимания в света – животът кипи в университетите в Упсала, Лунд и Стокхолм, а шведските учени кореспондират с всички останали – от Британското кралско научно дружество и Парижката Академия до зараждащите се научни общества в Русия. Особено процъфтява ботаниката.

Историята на Линеи не е толкова хроника на промяната, а по-скоро на стремежа към чистото и вечното, типичен за епохата. Това е времето на Бах и синове му, на Моцарт и Хайдн, на френските енциклопедисти, на художниците Вато, Жак-Луи Давид, Гейнзбъро и почти непознатия в България Джоузеф Райт от Дерби, известен с невероятните си картини на научни експерименти. Тези творци ни оставят еталони за съвършенство, които по-късно е трудно да бъдат надминати. Сред тях е и Карл Линеи. Живеейки в различни части на Швеция и Холандия и постоянно кореспондирайки с лидерите в научното познание,

Линеи се прочува първо с „Флора Лапоника“ (Flora Lapponica), където описва растителността на Лапландия. По-късно, вече в Холандия, създава системата за класификация на живите организми, която ползваме до ден-днешен. Този труд се нарича Systema Naturae и претърпява десет издания от 1735 до 1758 г., като десетото издание считаме за най-важно. Основана изначално върху нови принципи на класификацията, Systema Naturae въвежда двойната номенклатура на животинските и растителните видове, състояща се от родово и видово име, както и седемте нива на класификация на живота: царство, тип (или отгел в ботаниката), клас, разред, семейство, род и вид. Въпреки бързия напредък на науките оттогава, системата на Линеи е тази, която ползваме и днес – най-вече защото е толкова логична, удобна и дори елегантна, че ни е трудно да си представим по-добро решение.

Шлайден и Шван – за плодовете на емпиризма. В началото на XIX век над Европа преминала първата колосална буря на времето – Наполеоновите войни. Заедно с принципите на рационализма, войските на Императора са наложени навсякъде, откъдето са минали и грузи френски новости – метричната система и парижката клинична медицина, базирана на науката. Там, където не са марширували победно наполеоновите гренадири, новостите се приемат с насмешка – Лондон продължава да държи на 12-инчовия фут, а Санкт Петербург – на пудовите и верстите. Победените немски държави са възприели метричната система и физиологичните познания от французите, но не са убедени в рационализма; за тях, както и за англичаните, научното познание може да произ-



Теодор Шван (вляво) и Матиас Шлайден; микроскоп от 1830 г. Източници: а) Robinson V. Pathfinders in Medicine. New York, Medical Review of Reviews 1912; p. 293. б) Sir Henry Wellcome's Museum Collection, Science Museum London

хожда и от емпиризма – като резултат от наблюдения и експерименти.

През 1830 г. Джоузеф Листър (Joseph Lister) решава проблема със сферичната аберация (изместване на фокуса) на микроскопите, които дотогава са давали само неясни изображения. Сред новите уреди при немците попадат и съставни микроскопи с две и повече лещи. Осем години по-късно в Берлин ботаникът Матиас Шлайден (Matthias Jacob Schleiden) е поканил на обяд своя колега зоолог Теодор Шван (Theodor Schwann). Шлайден имал да сподели нещо важно: „Знаеш ли, казва той, структурите, които Робърт Хук е нарекар „клетки“. С новите микроскопи започват да ми се привиждат във всяка проба от растителен произход“. Шван кимва одобрително – той също вижда клетки навсякъде във фини срезове на животински тъкани. Нещо повече, той смята, че и някои от микроорганизмите също имат клетъчна структура. Двамата решават, че откритието трябва да се сподели. През 1838 г. Шлайден първи публикувал статия от 40 страници, в която споделя наблюденията, че всички

растителни организми се състоят от клетки. В началото на следващата година излиза и книгата на Шван, в която той включва както растителни, така и животински видове и твърди, че всички сложни организми са изградени от клетки. Така двамата стават „бащи“ на клетъчната теория, формулирайки първите два принципа:

1. „Всички живи организми са съставени от една или повече клетки“, и;
2. „Клетката е най-базовата единица на живота.“

През 1855 г. друг съотечественик на Шлайден и Шван, Рудолф Вирхов (Rudolf Ludwig Karl Virchow), добавя последната точка от класическата клетъчна теория:

3. „Всички живи клетки възникват от вече съществуващи клетки чрез делене“.

Това са основите на клетъчната биология, които ползваме и днес.

Чарлз Дарвин и променящата се природа. Следващата революция в биологията ни връща към теоретичното. Чарлз



Чарлз Дарвин и първото издание на „Произходът на видовете“ (1859 г.) Вдясно: галапагоските чинки, илюстриращи принципа на адаптивното видообразуване; рисунка на самия Дарвин

Дарвин (Charles Robert Darwin) е внук на легендарния предприемач и баща на британската промишлена керамика Джозая Уеджууд, както и на Еразъм Дарвин – лекар, учен и борец срещу робството. Израствайки в имението на семейството си, характерно с богатата си библиотека, Дарвин първо постъпва в университета в Единбург, след което завършва „природна теология“ в Кеймбридж през 1831 г. Запленен от колекциите тропически пеперуди и бръмбари в Кеймбридж, младият мъж решава да посвети кариерата си на изучаване на живия свят. Възможността идва под формата на покана от професор Хенслоу да се включи във втората изследователска експедиция на „Бийгъл“ – малък ветроходен кораб на Кралския флот, който тръгва от Девънпорт на второто си околосветско пътешествие.

Одисеята на „Бийгъл“ продължава цели пет години, като на моменти е сурово изпитание – Дарвин отбелязва, че малкият съд се люлее неудържимо във вълните на пролива Дрейк и като цяло не е пригоден за плуване в бурни води.

Въпреки това пътуването е успешно – младият учен събира огромно количество животински и растителен пробен материал и образци и натрупва няколко дневника записки. От бреговете на Патагония достига костни образци на изчезнали животни – гигантски ламы и броненосци; впечатлява го фауната на островите Галапагос – морските игуани и исполински костенурки, както и разнообразието от пойни птици – главно няколко вида чинки, които сякаш са адаптирани да ядат различни видове семена. Завръщайки се у дома, Дарвин се отдава на дългогодишен умствен труд. Това е време на остро дискусии научни разработки. В геологията Чарлз Лайел опитва да наложи своята съвременна геоложка теория наг „катастрофизма“ на Кювие. В онези години се обсъжда и теорията на Томас Малтус за конфликта между теоретично безкрайния растеж на популациите и ограничения капацитет на срегата.

Дарвин смята, че различните животински и растителни видове произлизат често от общи прародители и един



Доц. д-р Данаил Таков завършва „Биология“ в Софийския университет през 2000 г. През 2008 г. защитава дисертация в Института по зоология при БАН. Занимава се с изучаването на еноклетъчни паразити, вирусни и гъбни патогени на стопански значими видове насекоми – бръмбари, пеперуди и др. Проучва подходите за биологичен контрол на горски и земеделски насекоми вредители.

биологичен вид може да се трансформира в друг под натиска на променящите се природни условия. Но още не смее да го каже. Изпреварва го друг – през 1844 г. Робърт Чеймбърс (*Robert Chambers*) публикува „Следи от естествената история на сътворението“ – аматьорски труд, който отначало бива прочетен с интерес, сетне отхвърлен главно под натиска на теолозите от Кеймбридж и Оксфорд, но като цяло отваря общественото съзнание за „еволюцията“.

Вече петдесетгодишен, Дарвин връчва на издателя своята книга „За произхода на видовете чрез естествения подбор или запазването на предпочитаните раси в борбата за живот“. Книгата обяснява, че по същия начин, по който ние селектираме различни породи гълъби, „невидимата ръка“ на природата е създала всички животни и растения, оставяйки живи само индивидите, които са най-добре приспособени за живот в дадена среда. Възхищавайки се на прекрасната аргументация на Дарвин, научният свят веднага развива теорията му като знаме. Приживе обаче теорията му е оспорвана, най-вече от теолозите от Кеймбридж и Оксфорд, защото противоречи на библейския модел за произхода на света.



Гл. асистент Петър Остоич е бакалавър по биохимия и клетъчна биология от университета „Якобс“ в Бремен, Германия (2006 г.). Магистър по радиационна биология (UCL, 2007 г.), бивш служител на френския Комисариат по атомна енергия (CEA), 2007-2008 г. Доктор по екология, работи в Института по биоразнообразие и екосистемни изследвания към БАН

През 1860 г. в Музея за естествена история в Оксфорд се провежда дебат за верността на еволюционната теория. Защитник на „Произхода на видовете“ е Томас Хъкли, млад лекар и биолог, когото по-късно наричат „булдогът на Дарвин“, а негов основен опонент – епископ Самюъл Уилбърфорс, дякон на Уестминстърското абатство. След дебата и двете страни обявяват победа. За учните аргументацията на Дарвин и другите „еволюционисти“ (Хъкли, Ричард Оуен, който отначало подкрепя, после променя теорията на Дарвин, Робърт

Чеймбърс и техните последователи) е неоспорима. За мнозинството обаче, еволюционната теория остава спор без практическо значение; голяма част от хората във Великобритания даже се съпротивляват срещу навлизането на съвременната медицина в живота им, защото я асоциират с дисекциите на патоанатомите и отричането от християнските норми на поведение.

Самият Дарвин продължава интелектуалния си труд, вече твърдо убеден в еволюцията. През 1871 г. публикува „Произходът на човека и подборът по отношение на пола“. Той е убеден, че теорията му е вярна, но обществото все още е обхванато от спорове. В крайна сметка, за да я приеме изцяло, светът ще трябва да изчака до началото на XX век и откритията на генетиката.

И така - представихме ви шест от най-големите имена в науките за живия свят, които чрез наблюдения, експери-

менти, описания и систематизиране успяват да забият жалоните, очертаващи познанията за заобикалящия ни живот и изразяващи биологията и нейните поддисциплини. Разказахме как тези търсещи умове не само са били част от своето време, но са изменили хода на развитието му, или както е казал един наш сънародник, Васил Левски, „времето е в нас а ние сме във времето; то нас обръща и ние него обръщаме“. И въпреки че шестимата учени, за които разказахме, отдавна ги няма, споменът за техните малки и големи постижения остава с нас – тези, които наследяваме призиванието да бъдем хора на науката. Можем само да се надяваме, че уроците на миналото няма да бъдат забравени. В близко бъдеще, ще се постарам да Ви разкажем и за другите шестима революционери в биологията, които разкриват тайните на невидимия свят и оформят нашата наука такава, каквато я познаваме днес. ■