

ЖАК МОНО

*СЛУЧАЙНОСТЬ
И НЕОБХОДИМОСТЬ*



*ИЗДАТЕЛЬСТВО АСТ
МОСКВА*

*Все сущее во вселенной есть плод
случайности и необходимости.*

Демокрит

В неумолимое мгновение, когда человек оборачивается и бросает взгляд на прожитую жизнь, Сизиф, вернувшись к камню, созерцает бессвязную последовательность действий, ставшую его судьбой. Она была сотворена им самим, соединена в одно целое его памятью и скреплена смертью. Убежденный в человеческом происхождении всего человеческого, желающий видеть и знающий, что ночи не будет конца, слепец продолжает путь. И вновь скатывается камень.

Я оставляю Сизифа у подножия его горы! Ноша всегда найдется. Но Сизиф учит высшей верности, которая отвергает богов и двигает камни. Он тоже считает, что все хорошо. Эта вселенная, отныне лишенная властелина, не кажется ему ни бесплодной, ни ничтожной. Каждая крупинка камня, каждый отблеск руды на полночной горе составляет для него целый мир. Одной борьбы за вершину достаточно, чтобы заполнить сердце человека. Сизифа следует представлять себе счастливым.*

Альбер Камю.
Миф о Сизифе

* Перевод приведен по изд.: Камю А. «Бунтующий человек. Философия. Политика. Искусство». — М.: Политиздат, 1990. — *Прим. пер.*

ВВЕДЕНИЕ

Среди всех отраслей науки биология занимает одновременно центральное и второстепенное положение. Второстепенное потому, что живой мир составляет лишь крошечную и очень «особенную» часть окружающего мира, а значит, изучение живых существ едва ли позволит открыть общие законы, применимые за пределами биосферы. С другой стороны, если конечной целью науки является, как я полагаю, прояснение связи человека с остальной вселенной, то биологии должно быть отведено центральное место, ибо из всех дисциплин лишь она одна стремится непосредственно проникнуть в самую суть проблем, не разрешив которые, невозможно выйти за рамки сугубо метафизического описания «человеческой природы».

Следовательно, не существует никакой другой науки, которая имела бы столь же большое значение для человека; ни одна не внесла столь значительного вклада в формирование современной мысли, оказав глубочайшее и решающее влияние на все области, включая философию,

религию и политику, как это сделала биология с появлением теории эволюции. Хотя теория эволюции быстро заняла лидирующие позиции, а ее феноменологическая обоснованность была общепризнана уже к концу прошлого столетия, в отсутствие *физической* теории наследственности она тем не менее оставалась в подвешенном состоянии. Еще тридцать лет назад, несмотря на достижения классической генетики, надежда на ее скорое появление казалась почти иллюзорной. Сегодня, однако, такая теория существует и представляет собой молекулярную теорию генетического кода. Здесь «теорию генетического кода» следует понимать в широком смысле, включающем не только понятия, относящиеся к химическому строению наследуемого материала и передаваемой им информации, но и молекулярные механизмы ее морфогенетического и физиологического выражения. Определяемая таким образом, теория генетического кода составляет фундаментальную основу биологии. Разумеется, это вовсе не означает, что все сложные структуры и функции организмов могут быть *логически выведены* из нее или поддаются непосредственному анализу на молекулярном уровне. (Это невозможно точно так же, как невозможно предсказать или объяснить все химические явления с помощью одной только квантовой теории, хотя, вне всякого сомнения, именно она лежит в основе химии.)

Даже если молекулярная теория генетического кода не может сейчас — и, несомненно, не сможет никогда — предсказать и объяснить всю биосферу, сегодня она составляет общую теорию живых систем. До возникновения молекулярной биологии в научном знании не существовало ничего подобного. Если прежде «тайна жизни» была, по существу, недоступна человеку, в последнее время ее можно считать практически раскрытой. Данное величайшее событие, безусловно, должно оставить видимый след в современном мышлении при условии, что общее значение и следствия теории будут поняты и оценены за пределами узкого круга специалистов. Я искренне надеюсь, что настоящий очерк поможет в достижении этой цели. Вместо подробного обзора современной биологической мысли я попытался очертить в нем «форму» ее ключевых понятий и указать на их логические связи с другими областями познания.

В наши дни ученому не рекомендуется употреблять в названии (или даже в подзаголовке) книги слово «философия», пусть и в сочетании с определением «натуральная»: это верный способ обеспечить ей недоверчивый прием со стороны других ученых, а со стороны философов — в лучшем случае снисходительный. У меня есть только одно оправдание, но я считаю его достаточно весомым: долг всякого ученого, тем более современного, состоит в том, чтобы вписать

свою дисциплину в более широкие рамки современной культуры с целью обогащения последней не только технически важными открытиями, но и значимыми для всего человечества идеями, вытекающими из соответствующей области исследований. Свежий, непосредственный взгляд на вещи (а взгляд науки вечно молод) иногда может пролить новый свет на вечные вопросы.

Тем временем, конечно, следует тщательно избегать любой путаницы между идеями, *подсказываемыми* наукой, и самой наукой. С другой стороны, равно необходимо исследовать научно обоснованные выводы до полного прояснения их смысла. Трудная задача. Я не утверждаю, что мой труд безупречен. Строго биологическая часть очерка — и я хочу подчеркнуть это особо — принадлежит не мне: я лишь резюмировал представления, которые в современной науке считаются устоявшимися. Относительная значимость различных открытий и выводов, равно как и выбор предлагаемых примеров, естественно, отражает личные предпочтения. Некоторые выдающиеся главы в истории биологии не упомянуты вообще. Но — опять же — я отнюдь не ставил своей целью описать всю биологию; прежде всего я стремился извлечь квинтэссенцию молекулярной теории генетического кода. Ответственность за идеологические обобщения, которые я отважился из нее вывести, разумеется, целиком и полностью лежит на мне. Впрочем, я едва

ли ошибаюсь, полагая, что там, где эти интерпретации не выходят за пределы эпистемологии, они найдут одобрение у большинства современных биологов. Также я беру на себя полную ответственность за этические, а иногда и политические соображения, которые я высказал и которых предпочел не избегать, какими бы опасными, навивными или амбициозными они ни казались. Скромность к лицу ученому, но только не в отношении идей, обитающих в его разуме. Отстаивать их — его долг. Однако и здесь я питаю все меньше сомнений в том, что со мной согласятся многие современные биологи, чьи достижения достойны самой высокой оценки.

Надеюсь, читатель снисходительно отнесется к моему труду: биологи — к страницам, посвященным, на их взгляд, скучным самоочевидным объяснениям; небиологи — к сухим описаниям неизбежных «технических» подробностей. Преодолеть эти трудности помогут приложения. Впрочем, должен подчеркнуть, что без них может обойтись всякий, кто не расположен вникать в химические реалии биологии.

Данный очерк основан на серии лекций (лекций Роббинса), прочитанных мной в феврале 1969 года в колледже Помона в Калифорнии. Не могу не поблагодарить руководство этого заведения за возможность обсудить со столь юной и пылкой аудиторией некоторые темы, которые долгое время были предметом моих размышлений, но не лекций. Те же темы легли в основу

курса, который я читал в Коллеж де Франс в 1969/70 учебном году. В этом прекрасном и дорогом моему сердцу учреждении сотрудникам иногда дозволяется выходить за жесткие рамки их обязанностей и полномочий. Спасибо за это его основателям Гийому Бюде и королю Франциску I.

I О НЕОБЫЧНЫХ ОБЪЕКТАХ

Различия между искусственными и естественными объектами кажутся нам непосредственно и недвусмысленно очевидными. Камень, гора, река, облако — естественные объекты; нож, носовой платок, автомобиль — искусственные объекты, артефакты*. Однако проанализируйте эти суждения, и вы убедитесь, что в действительности они лишены не только непосредственности, но и объективности. Всем известно, что нож — творение рук человеческих, созданное с определенной целью. Поскольку создатель заранее представляет себе эту цель, материальная форма любого искусственного объекта отражает намерение, породившее его; другими словами, форму определяет ожидаемая функция. Иначе обстоит дело с рекой или скалой, которые, как мы знаем или полагаем, образовались благо-

Естественное и искусственное

* В буквальном смысле: продукт человеческой деятельности.

даря произвольной игре физических сил, коим нельзя приписать никакого замысла, никакого «проекта» или цели. Только не в том случае, если мы принимаем основной принцип научного метода, а именно, что природа *объективна*, а не *проективна*.

Таким образом, мы судим о «естественности» или «искусственности» любого объекта сквозь призму нашей собственной деятельности, сознательной и проективной, преднамеренной и целенаправленной — деятельности по созданию артефактов. Но существуют ли объективные и общие стандарты для определения характеристик искусственных объектов, продуктов сознательной целенаправленной деятельности, в отличие от объектов, порождаемых произвольной игрой физических сил? Безусловно, наилучший способ убедиться в объективности выбранных критериев — это спросить себя, можно ли на их основе написать программу, которая позволила бы компьютеру отличать творения природы от артефактов.

Такая программа нашла бы множество самых интересных применений. Предположим, что космический корабль вот-вот приземлится на Венере или Марсе; что может быть увлекательнее поисков жизни на ближайших к нам планетах? Возможно, их населяют (или населяли прежде) разумные существа, способные к проективной деятельности. Чтобы обнаружить такую деятельность, мы должны уметь распознавать ее *продук-*

ты, как бы сильно те ни отличались от всего того, что создал человек на Земле. Поскольку мы не имеем ни малейшего представления о природе инопланетных существ и их замыслах, нашей программе придется руководствоваться общими критериями, основанными исключительно на структуре и форме исследуемых объектов без какой-либо опоры на их конечную функцию.

На первый взгляд, подходящих критериев всего два: а) регулярность и б) повторяемость. Первый критерий отражает тот факт, что естественные объекты, порожденные игрой физических сил, почти никогда не обладают геометрически простой и незатейливой структурой: плоскими поверхностями, ровными краями, прямыми углами, точной симметрией. В той или иной степени эти признаки характерны только для артефактов.

Из двух упомянутых выше критериев повторяемость, вероятно, будет решающим. Материализуя некое повторяющееся намерение, гомологичные артефакты, предназначенные для одного и того же использования, более или менее точно отражают цель своего создателя. В этом отношении особое значение имело бы обнаружение большого количества однотипных объектов.

Таковы общие критерии, которые могут позволить программе отличить естественное от искусственного. Следует добавить, что объекты, отобранные для исследования, должны иметь *макроскопические*, а не *микроскопические* разме-

ры. Под макроскопическими мы понимаем размеры, измеряемые, скажем, в сантиметрах; под микроскопическими — размеры, обычно выражаемые в ангстремах (один сантиметр равен ста миллионам ангстрем). Это важный момент: в микроскопическом масштабе мы имеем дело с атомными и молекулярными структурами, простая и повторяющаяся геометрия которых, безусловно, свидетельствует не о сознательном и рациональном намерении, а о законах химии.

Итак, предположим, что такая программа написана и машина построена. Разумнее всего проверить ее работоспособность на наземных объектах. Для этого представим, что машина была собрана специалистами марсианского космического агентства с целью обнаружения признаков организованной, целенаправленной деятельности на Земле. Допустим, что первый марсианский корабль приземляется в лесу Фонтенбло, неподалеку от городка Барбизон. Машина видит и сравнивает две категории объектов, наиболее примечательных в этом районе: с одной стороны, дома в Барбизоне, с другой — скальные образования Апремона. Используя критерии правильности, геометрической простоты и повторяемости, она без труда заключит, что скалы — это природные объекты, а дома — артефакты.

Переключившись на более мелкие объекты, машина исследует гальку и обнаруживает в ней

«Ошибки»
космической
программы

несколько кристаллов — скажем, кристаллов кварца. Используя те же критерии, она, разумеется, решит, что камни — природные объекты, а кристаллы кварца — искусственные. Данный вывод свидетельствует о том, что в программу закралась «ошибка». Примечательно, что эта «ошибка» проистекает из весьма любопытного источника: кристаллы представляют собой правильные геометрические формы потому, что их макроскопическая структура непосредственно отражает простую и повторяющуюся микроскопическую структуру составляющих их атомов или молекул. Другими словами, кристалл — это макроскопическое выражение микроскопической структуры. К счастью, такую «ошибку» достаточно легко устранить, ибо все *возможные* кристаллические структуры нам известны.

Теперь вообразим, что машина изучает объект другого рода: например, улей, построенный дикими пчелами. Здесь она, очевидно, найдет все признаки, указывающие на искусственное происхождение: простую и повторяющуюся геометрическую структуру сот и составляющих их ячеек. В результате улей будет отнесен в той же категории объектов, что и жилища Барбизона. О чем говорит подобный вывод? Мы знаем, что улей — «искусственный» объект, ибо представляет собой продукт деятельности пчел. Тем не менее у нас есть веские основания полагать, что эта деятельность носит не сознательно-проективный, а автоматический характер. В то же время, как хоро-