

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ РЕВОЛЮЦИОННОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

В современной методологической литературе научные революции определяются как процесс радикального изменения оснований научного поиска, важнейшими компонентами которых являются картина мира и идеалы научного познания — идеалы и нормы объяснения, обоснованности и организации знания¹. Картина мира дает общие представления об организации исследуемых объектов, а в идеалах познания фиксируется характеристика исследовательской деятельности. Основной причиной революционных преобразований, как правило, считается противоречие между сложившейся системой теоретического знания и новыми фактами, для которых не выработаны принципы познавательной деятельности. Накопление подобных фактов приводит к парадоксам в системе знания, которые разрешаются путем изменения оснований научного поиска. Реальный процесс развития революции в науке, конечно, значительно сложнее и многообразнее, но предлагаемая логическая схема отражает его основное содержание.

Революционные изменения в науке могут быть вызваны и другими причинами. Развитие современной науки дает основание сделать вывод, что особым фактором изменения оснований научного поиска служат междисциплинарные связи, когда достижения в одной отрасли знания оказывают влияние на соседние². Процессы интеграции наук превращаются в особый механизм, вызывающий изменения в структуре знания, в способах его движения к новым результатам, — механизм, который способствует созданию фундаментальных теоретических концепций. Изменение оснований научного поиска происходит не столько вследствие открытия фактов, не укладывающихся в рамки старой теории, сколько в результате трансляции методов и концепций из других областей науки. Под воздействием идей, методов, концептуального аппарата одной науки существенным образом может измениться система знания в другой, может возникнуть ряд новых проблемных ситуаций, связанных с формированием нового видения объектов. Механизм подобных изменений можно проследить на примере развития современной биологии, революционные преобразования в которой происходят в основном в результате широкого проникновения в нее достижений таких наук, как физика, химия, кибернетика. Возрастающее значение биологии в развитии сельского хозяйства, промышленности, медицины актуализирует проблему изучения междисциплинарных связей, анализ которых позволил бы правильно ориентировать научный поиск, предвидеть эффективные средства и методы исследования.

Остановимся более подробно на процессе взаимодействия биологии и кибернетики, так как прогресс в познании сущности жизни связан во многом с освоением процессов управления и организации биологических систем. Богатые эвристические возможности кибернетического подхода к изучению жизни обусловлены как спецификой объекта биологического познания, так и состоянием самой системы знания в науках биологического профиля, необходимостью процесса их теоретизации. В современной биологии накоплен огромный эмпирический материал, который нуждается в теоретическом осмыслении. Поэтому особую актуальность получает здесь выдвинутая Ф. Энгельсом задача «исследовать все формы жизни и изобразить их в их взаимной связи»³. Мощным синтезирующим началом в обобщении эмпирических данных является кибернетический подход к изучению жизни, с помощью которого вскрываются общие закономерности информационно-регулятивных процессов на различных уровнях организации живой материи.

С возникновением кибернетики были раскрыты новые стороны единства природы, прежде всего — открыта общность закономерностей, определяющих процессы управления и переработки информации в биологических, социальных и технических системах. Каждый биологический объект представляет собой весьма совершенную самоуправляющуюся систему. Аналогия живых систем с кибернетическими устройствами, возникающая вследствие этого общность познавательных задач и средств исследования дают объективные основания для применения достижений кибернетики к изучению жизни. Трансляция идей и методов кибернетики вызвала ряд новых научных проблем в биологическом познании, заставила переосмыслить ряд известных уже положений. Если раньше акцент делался на изучении суб-

страта явлений, то теперь возникают проблемы, связанные с информационно-регулятивными процессами функционирования биологических систем. Стала очевидной необходимость наряду с физическим описанием системы исследовать также ее информационное содержание и структуру управления. Включение в проблемное поле биологической науки новых для нее вопросов видоизменило методологическую ориентацию ученых, обусловило разработку новых научных категорий и методов решения проблем.

Разработка широкого круга проблем общей биологии, эволюционной теории, генетики, эмбриологии, физиологии, экологии во многом зависела от использования кибернетических понятий прямых и обратных связей, понятия информации и механизмов ее хранения и передачи. Так, например, убеждение в регулировании и контроле всех функций организма по принципу обратных связей заставило заменить понятие рефлекторной дуги, незамкнутой на периферии, понятием рефлекторного кольца, в которое входит как необходимая составная часть непрерывный поток афферентной сигнализации контрольного значения ⁴.

Революционизирующее влияние кибернетического подхода сказывается и на уровне анализа эволюции живой природы. Выдающийся советский биолог И. И. Шмальгаузен показал недостаточность генетической теории естественного отбора, в которой не учитываются индивидуальное развитие организмов и их активная борьба за жизнь. «Конкретное изучение механизмов, регулирующих эволюционный процесс, нуждается, — писал ученый, — в новом подходе и в новых методах. Такие методы может быть удастся найти, если подойти к проблеме регуляции эволюционного процесса с новых позиций, диктуемых учением об автоматических устройствах, — кибернетикой» ⁵. Такой подход позволил более детально исследовать эволюционный процесс и адекватно оценить значение каждого из его этапов. И. И. Шмальгаузенем была предложена кибернетическая схема элементарного цикла эволюционного процесса, позволяющая развить взгляд на эволюцию как на регуляторный процесс ⁶. Регулируемым объектом является при этом популяция как наименьшая эволюционирующая единица. В роли регулятора выступает биогеоценоз, который воздействует на популяцию путем прямого или косвенного истребления ее особей, в результате чего происходит естественный отбор фенотипов и меняется наследственная структура. Обратный канал связи лежит на уровне организации особи и служит для передачи обратной информации о состоянии популяции путем активной деятельности особей, потребляющих жизненные средства из биогеоценоза. Главным регуляторным механизмом эволюции является естественный отбор в двух его главных формах — движущей (механизм положительной обратной связи) и стабилизирующей (механизм отрицательной обратной связи).

Разработка ограниченных и доступных точному исследованию понятий позволила эффективно использовать новые методы в биологическом познании. Общим для этих методов является моделирование механизмов саморегуляции и действия обратных связей на основе точного количественного учета и математической формализации, позволяющей эффективно использовать вычислительную технику для исследования многообразных биологических явлений.

Но влияние кибернетики на биологию заключается не только в использовании кибернетических методов и принципов, вычислительной техники, но и в формировании нового стиля мышления ученых, который Ю. В. Сачков называет кибернетическим ⁷. Стиль мышления представляет собой совокупность методологических нормативов, которые связаны с содержанием фундаментальных теорий науки и задают исходные принципы исследования объектов, эталоны объяснения и построения знания. Основой кибернетического стиля мышления является становление целого комплекса идей и направлений исследования, которые характеризуются представлениями об общих закономерностях управления, организации, передачи и хранения информации в сложных динамических системах. Благодаря успехам, достигнутым кибернетикой в изучении данных систем, возникает тенденция к превращению ее теоретических положений в своеобразную парадигму, задающую эталоны построения теоретического знания.

Кибернетический стиль мышления стал главным ориентиром в познании сложных динамических систем. Его эвристические функции проявились, например, при открытии информационной рибонуклеиновой кислоты (РНК). Она составляет едва 3 % всей РНК, содержащейся в клетке. Только полная уверенность в наличии материального носителя потока инфор-

мации от генов к рибосомам позволила предсказать наличие информационной РНК. Чисто кибернетический характер носила и постановка задач при расшифровке генетического кода биосинтеза белка. Ключом к успеху послужила простая идея о том, что для кодирования четырьмя имеющимися нуклеотидами двадцати аминокислот каждая из них должна кодироваться минимум тремя нуклеотидами⁸.

Таким образом, в результате трансляции достижений кибернетики в биологическую науку объекты последней стали рассматриваться как сложные динамические системы. Биологические явления стали объясняться с помощью теоретических принципов и гипотез, разработанных в кибернетике. Процесс теоретизации биологии существенным образом сказался и на организации биологического знания: биология все более превращается в точную математизированную науку. Процесс кибернетизации биологии, следовательно, ведет к изменению оснований научного поиска, к научной революции. «Кибернетика заняла, таким образом, прочное положение и в биологии», — пишет И. И. Шмальгаузен. — Она стала необходимым звеном в ее перестройке. В результате всех этих (кибернетических — А. Б.) исследований в биологии осуществляется такая же революция, какая уже свершилась в физике»⁹.

Превращение междисциплинарных связей в фактор революционного изменения знания прослеживается также во взаимодействии других наук, например, физики и биологии. И в дальнейшем научный прогресс во многом будет определяться процессами взаимодействия дисциплин.

¹ См.: Степин В. С. Становление научной теории. — Минск, 1976; Он же. Структура и эволюция теоретических знаний. — В сб.: Природа научного познания. Минск, 1979; Кедров Б. М. Ленин и научные революции. — М., 1980.

² См.: Степин В. С., Кузнецова Л. Ф. Идеалы объяснения и проблема взаимодействия наук. — В сб.: Идеалы и нормы науки. Минск, 1981; Кузнецова Л. Ф. Эвристические функции картины мира в научном исследовании. — Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 3, 1980, № 2.

³ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 635.

⁴ См.: Бернштейн Н. А. Пути развития физиологии и связанные с ними задачи кибернетики. — В сб.: Биологические аспекты кибернетики. М., 1962, с. 45.

⁵ Шмальгаузен И. И. Кибернетические вопросы биологии. — Новосибирск, 1968, с. 20.

⁶ Там же, с. 25.

⁷ См.: Сачков Ю. В. Проблемы стиля мышления в естествознании. — В сб.: Философия и естествознание. М., 1974.

⁸ См.: Ляпунов А. А. О кибернетических вопросах биологии. — В сб.: Проблемы кибернетики. М., 1972, вып. 25.

⁹ Шмальгаузен И. И. Указ. соч., с. 198.

К. Г. ЛАПИЧ

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЯ «ОБЩЕСТВЕННОЕ МНЕНИЕ»

В настоящее время нет общепризнанного определения общественного мнения. Б. А. Грушин определяет общественное мнение как «состояние массового сознания»¹. В. К. Падерин считает, что «общественное мнение — это духовная реальность, основная особенность которой состоит в том, что оно представляет собой преимущественно оценочную сторону общественно-го сознания, тесно связанную с выполнением им познавательной, регулятивно-управленческой и творческой функций»².

Проследим эволюцию взглядов одного из крупных исследователей общественного мнения А. К. Уледова. Если в 60-е годы он определял общественное мнение как «единодушное суждение народа по вопросам социальной жизни, затрагивающим общие интересы и требующим практического решения»³, то в 70-е годы в его определение понятия «общественное мнение» вносятся существенные изменения: «Общественное мнение — это оценочное суждение больших и устойчивых групп людей по общественно-значимым вопросам социальной жизни, затрагивающим общие интересы. Такое суждение выражает отношение к событиям, фактам, явлениям социальной и других важных сторон жизни»⁴. И более позднее определение (80-е годы): «Общественное мнение — это оценочное суждение, выражающее общезначимое для социальных общностей людей отношение к предмету»⁵.