

С.П. Капица

Очерк воспоминаний о кибернетике и ее творцах

О книге Винера я впервые узнал в 50-м году из разговоров с моим дядей Алексеем Андреевичем Ляпуновым. Дядя Алёша был необыкновенной личностью, обаятельным и красивым человеком, принадлежащим к замечательной семье Ляпуновых. Как и его великий дядя А. М. Ляпунов, он был математиком, логиком, учеником Лузина и Новикова. Во время войны он служил на фронте артиллерийским офицером. После войны он вернулся, защитил докторскую диссертацию по теории множеств, преподавал в Артиллерийской академии и работал в отделе Математического института, который затем стал Институтом прикладной математики им. М. В. Келдыша.

Интересы Алексея Андреевича Ляпунова были очень широки, и мне он рассказал впервые о кибернетике. Более того, в институте я видел экземпляр книги Винера с «гайкой», т. е. с цензурным знаком, запрещающим ее распространение. Тогда я прочел эту книгу в ее английском варианте. Она произвела на меня большое впечатление, а разговоры с Алексеем Андреевичем развили и укрепили мои представления в этой области. Надо сказать, что Алексей Андреевич Ляпунов сделал очень много для распространения кибернетики в Советском Союзе. Он, может быть, одним из первых понял значение этой науки и со свойственным ему энтузиазмом и энергией занялся ее распространением и пропагандой, несмотря на все запреты.

Интересно отметить, что в те годы Винер преследовался и в Соединенных Штатах, потому что в его книге было написано, что будущее человечества несомненно связано с его управлением, иными словами, что идеи кибернетики связаны с идеями социализма. Мысль, которую, мне кажется, очень важно помнить и сегодня, в контексте нашего развития, когда мы так безответственно полагаемся на стихию неуправляемого рынка. Винера же преследовали в Соединенных Штатах маккартистски настроенные деятели именно потому, что он теоретически обосновывал необходимость управления развитием общества.

Мы много рассуждали на эти темы с Алексеем Андреевичем. Помню, когда-то в шутку я ему заметил: «Знаешь, дядя Алёша, настанет время, когда кибернетику признают, ее будут преподавать в университетах, а твой портрет с бородой, как портрет Карла Маркса, будет висеть на кафедре, и студентов будут снимать со стипендии, если они не сдадут кибернетику».

Он страшно замахал руками: «как ты можешь такие вещи говорить!» Вместе с тем, так оно и случилось. В МГУ есть факультет прикладной математики и кибернетики. На кафедре кибернетики, несомненно висит портрет Алексея Андреевича Ляпунова, а мой старший внук Андрей сейчас поступил на ВМК и, наверное, его снимут со стипендии, если он не сдаст кибернетику.

Но на самом деле это был очень важный поворот. Хорошо известно, что кибернетику тогда предавали анафеме, есть печально знаменитая цитата из философского словаря, которая говорит, что кибернетика — «буржуазная лженаука». Эти представления официальной идеологии надолго задержали развитие как кибернетики, так и вычислительной математики в нашей стране. Но надо сказать, что кибернетику критиковали в те времена и потому, что многие не признавали ее всеобъемлющего, междисциплинарного, характера. Так, некоторые острословы говорили, что в формулировке «буржуазная лженаука» неверно только то, что это *буржуазная* лженаука.

В 1960 году Винер приезжал на конгресс ИФАК в Советский Союз и провел несколько докладов и семинаров. На семинаре в Институте молекулярной биологии, у нашего замечательного биохимика Владимира Александровича Энгельгардта меня пригласили переводить Винера. Его я переводил, стоя рядом с ним у доски и давая необходимые объяснения. Я сильно волновался, поскольку Винер говорил не очень четко и иногда было трудно его понять, а только поняв я мог его перевести. Публика же была очень квалифицированной, многие, как М. В. Волькенштейн, прекрасно знали английский.

После доклада я разговаривал с самим Винером и должен сказать, что Винер на меня не произвел очень глубокого впечатления. У него были признаки, я бы сказал, несколько инфантильного подхода к проблемам, о которых он говорил. Не говоря уже о том, что сам доклад был крайне элементарен. Я не знаю, то ли он считал, что аудитория недостаточно квалифицированная, то ли он на самом деле думал, что так всё и есть.

Но тем не менее, конечно, это была встреча с выдающимся человеком, и тем она была и памятна. Потом, в течение многих лет, естественно, я соприкасался и с Алексеем Андреевичем Ляпуновым, когда он переехал в Новосибирск, ставши членом-корреспондентом АН, а его дом в Золотой долине был необычайно привлекательным для молодежи, как центр интеллектуальной и культурной жизни.

Сейчас, в перспективе 50-ти лет видно, быть может, все значение кибернетики, как абсолютно своевременной попытки внести интегрированное, системное мышление в области, где до сих пор это не происходило, в первую очередь, в область общественных наук, в биологию, в область понимания сущности живого. Сейчас мы гораздо яснее смотрим на эти вещи. Наконец, пришла синергетика, которая в известном смысле стала наследницей кибернетики. И не случайно, что именно в Институте прикладной математики исследования по синергетике получили свое современное развитие в нашей стране.

По существу, кибернетика и синергетика — это есть исследование сложных нелинейных систем. В этой области было две противоборствующих тенденции. Одна пыталась объяснить всё, начиная с элементарных процессов, и вы должны были идти от элементарных процессов, будь то в обществе, биохимии или в других системах к более сложному и, таким образом, объяснить поведение системы, исходя из элементарных процессов. Другим был интегративный подход, когда смотрели на

поведение той или иной системы и пытались объяснить ее развитие и поведение в целом. Это противостояние аналитического и синтетического метода в настоящее время приобрело очень большую остроту и даже привело к кризису в ряде научных дисциплин.

Попыткой такого редуccionистского подхода в области развития общественных явлений были первые доклады Римского клуба «Пределы роста», связанные с именами Форрестера и Медоуза. Сейчас, через 30 лет после того, как эти работы появились, видна как их фактическая неправильность, так и методологическая несостоятельность. Однако, крупной и очень важной заслугой их авторов было то, что они со всей отчетливостью привлекли внимание к тому, что есть так называемые глобальные проблемы.

Но исследовать, а тем более решать эти глобальные проблемы на основе такого подхода, детального анализа, что мы можем всё просчитать и смоделировать на мощных машинах, оказалось неверным. Не потому, что недостаточно мощны машины, сколько потому, что невозможно в существенно нелинейной системе учесть сколько-нибудь точно все взаимодействия, которые в этой системе происходят, а тем более выразить их количественно. Поэтому, с моей точки зрения, такие попытки для сложных систем, которой является любая биологическая система, не говоря уже о системах социальных, навряд ли могут привести к серьезному успеху.

Вместе с тем, идеи кибернетики и подходы синергетики позволяют смотреть на эти вещи с интегративных точек зрения. В этом, мне кажется, состоит один из главных уроков, который можно извлечь из развития кибернетики. Именно в этом ценность влияния, которые Винер и его работы оказали на наше мышление.

Другой важный урок состоит в том, что видна необходимость взаимодействия биологических, социальных наук и наук, достаточно самонадеянно называющих себя точными и естественными. Это вызов, который сегодня поставлен еще более остро, чем тогда, когда пионером в этой области был Винер. Надо сказать, что у него были и предшественники, в первую очередь А. А. Богданов в России. Российская философская мысль, традиции В. И. Вернадского, наших естественных наук, служили благодатной почвой для восприятия идей кибернетики. Ведь то же было и с дарвинизмом. Россию, как известно, называли второй родиной дарвинизма. Русские ученые по своему менталитету, широте подхода гораздо легче воспринимали эти идеи, чем Запад. Мы в самом широком смысле воспринимали общие идеи эволюции, в то время, как они всё спрашивали «в чем механизм эволюции?» Успех Дарвина был связан с тем, что он предложил механизм эволюции в виде естественного отбора.

Мы знаем, что это далеко не единственный механизм эволюции, что эволюция на самом деле очень сложна, что теперь мы ее объясняем именно в представлениях популяционной генетики, поведения и самоорганизации сложных нелинейных систем. Но потребовалось 50 лет кибернетики, а теперь и синергетики, для того, чтобы это понять.

С представлениями кибернетики связано понятие информации, в первую очередь —

через работы Шеннона, которые появились приблизительно в то же время. Они указали на способ определения информации в технике связи, а затем и термодинамике необратимых процессов, когда стала понятна фундаментальная важность информации. Однако это представление о информации часто понимается очень вульгарно. Сейчас и в общественном сознании, и в средствах массовой информации — всюду говорится об информации. Вы только дайте нам информацию, мы во всем, как говорится, разберемся. Сейчас весь мир помешан на информации и высшим выражением этого стал Интернет. Пожалуйста, нажал на кнопку, получаешь что угодно. От Британской энциклопедии до любой справки о любом человеке, сколько-нибудь заметном и т. д. С другой стороны, всякий человек может опубликовать любую глупость, и даже пакость, и такой информации более чем достаточно. Здесь мне бы хотелось напомнить замечательное высказывание нашего очень видного советского психолога Алексея Николаевича Леонтьева, который ещё в 65-м году обсуждал эту проблему и заметил, что *избыток информации ведет к оскудению души*. Я думаю, что здесь очень точно выражено, что означает избыток информации.

Кстати, это верно и в науке. Хорошо известно, что в науке люди, широко эрудированные, знающие все, обычно обладают низким творческим потенциалом. Они все знают и ничего не могут. У них нет в душе творчества.

Когда я заведовал в течение 35-ти лет кафедрой физики Московского физико-технического института, студентам предлагали решать бесчисленное количество задач, 100 задач за семестр. Я предлагал разменять 100 задач, которые они должны решить, на то, чтобы они придумали одну оригинальную задачу. Однако я крайне редко находил оклик на такой торг. Студенты готовы были решать и умели решать сотни задач, щелкая их как орешки, и очень редко они проявляли изобретательность, находили и формулировали новые задачи. Кстати, то же самое относилось и к преподавательскому составу. Я всегда отмечал тех, кто был способен предложить задачи в отличие от тех, кто только умел их решать. Ведь только те, кто могут предложить, поставить задачу, с моей точки зрения являются полноценными учителями молодого поколения будущих ученых.

В отношении кибернетики мы видели в свое время именно эйфорию, веру, если хотите, в технократический, хотя это очень грубо сказано, подход к социальным и человеческим проблемам. Тогда почти все ученые были убеждены, что в каком-то смысле в науке нет человеческих проблем, что она даже вне морали. Тогда никто из ученых всерьез не воспринимал морально-этические проблемы, не говоря уже о религии, над попами смеялись, иронизировали или вообще пренебрегали их существованием. Это имело место и до революции и после. Я знаю поколение моего отца и моего деда. Почитайте воспоминания Алексея Николаевича Крылова, который с детства и ранней молодости издевался над попами, и делал это всю жизнь, как я хорошо помню. И это не дань коммунистическим идеалам, он был гораздо выше этого. Но эта позиция отражала настроения, рационализм той эпохи.

Однако были отдельные ученые, такие как В. И. Вернадский, которые понимали тот сложный исторически обусловленный круг вопросов, который существует в этой

области. Вспомните его пророческие слова, сказанные в 1920 году, когда стало принципиально ясно что человек может овладеть ядерной энергией, о том, хватит ли у человечества сил и ума не обратить эти открытия себе во вред. Правда, русских религиозных философов, искавших ответы на вопросы о судьбах человечества не принимала и церковь, так что они были отвержены и справа и слева. Но это обычно и происходит с первопроходцами.

Сейчас ученые, наконец, начинают понимать, что есть моральные и этические проблемы, которые неизбежно стоят перед наукой. Впервые в острой форме это произошло в связи с угрозой глобальной ядерной войны, а теперь этот круг вопросов связан с прогрессом в области экспериментальной эмбриологии и методов генной инженерии. Даже сам этот термин уже имеет технократический оттенок. Заметим, что то же самое можно сказать о так называемых политических технологиях, часто принимающих форму не столько убеждения, сколько прямого обмана средствами массовой информации, часто путем придания частным вопросам эмоциональной значимости далеко не соответствующей сущности дела. В этих случаях полагают, что люди должны верить тому, что им говорят или обещают, а не понимать, что происходит.

В науке тоже имеется колоссальное количество частных сообщений, масса журналов, конференции по любому наперед заданному вопросу и практически все меньше и меньше крупных обобщающих трудов, потому что они требуют длительного времени для своего написания, сосредоточения и больших интеллектуальных усилий...

В свое время Ландау и Лифшиц написали знаменитый десяти томный «Курс теоретической физики», на котором воспитаны поколения теоретиков. Курс, правда, был отмечен высшими наградами. Но это скорее исключение, чем правило, а сегодня появление таких обобщающих трудов мало вероятно. Во всяком случае, такая книга, как «Кибернетика» Винера заставляет думать и сегодня... Она не устарела как интеллектуальный опыт, и проблемы, которые там затрагиваются, существуют и сейчас. Может быть, сегодня мы понимаем их чуть глубже и шире, чем это было тогда, когда они были первоначально поставлены.

Вернемся к проблеме управления рынком и социальной ответственности перед страной и обществом. Ведь для наших апологетов разгула рыночной экономики это такая же анафема, как это было для американских антикоммунистов 50 лет назад.

Интересно отметить, что само появление исследований Винера было связано с тем, что во время войны было понято значение систем управления: управление артиллерийским огнем, управление операцией, управление сражением, управление в экономике, наконец.

Я думаю, что в этом смысле есть какой-то параллелизм между биографиями Алексея Андреевича и Норберта Винера. Только Винер провел войну в лаборатории Массачусетского технологического института, а Алексей Андреевич после серьезного математического воспитания в Московской математической школе прошел через

поля сражений Великой Отечественной войны. В этом отношении мы видим, что появление кибернетики было несомненно связано с военными обстоятельствами того времени. Характерно также влияние, которое Аксель Иванович Берг оказал на развитие этой области. Он был военным, вышедшим из подводного флота, одним из самых образованных военных моряков в нашей стране. Берг не только занимался проблемами радиолокации, которую вообще невозможно развивать, не понимая основных идей управления, кибернетики и информатики, но и возглавлял комиссию по кибернетике при Академии наук.

Есть еще одна параллель в жизнеописаниях Винера и Ляпунова — оба они начинали с очень абстрактных разделов математики — дескриптивная теория множеств у Ляпунова и теория функций у Винера. Ляпунов, так же как и Винер, всеми этими событиями был подготовлен к занятиям кибернетикой. Для Винера большую роль сыграл его интерес к биологии и дружба с Артуро Розенблютом. Алексей Андреевич тоже был широко образован, и у него всегда был интерес к биологии, а в его жизни большое место занимала дружба с Н. В. Тимофеевым-Ресовским и Л. В. Крушинским, так что и здесь есть параллелизм, который поучительно подчеркнуть.

Наблюдая прогресс современной информатики, с которым связывают не только стремительное собственное ее развитие, но и определяющее влияние на науку, экономику, торговлю, культуру и военную безопасность страны и общества, можно утверждать, что история развития кибернетики — поучительный пример того, как на стыке разных наук, различных интеллектуальных традиций, под влиянием иногда очень отвлеченных проблем науки, побуждаемая также войной, возникает новая область человеческой деятельности, масштаб которой не могли до конца представить даже те, кто первыми вступили на этот путь, но интуитивно понимали все ее значение и будущее.