

КИБЕРНЕТИКА ОБЩЕСТВА

Б. Б. МЕЛИК-ШАХНАЗАРЯН

Основателем кибернетики считается Н. Винер, который предложил «назвать всю теорию управления и связи в машинах и живых организмах кибернетикой...»¹. А. Н. Колмогоров, наряду с определением Н. Винера, рассматривает кибернетику «так же, как науку о способах восприятия, хранения, переработки и использования информации в машинах, живых организмах и их объединениях»².

В соответствии с этими определениями основные понятия, изучаемые кибернетикой, связаны с информацией и структурой связи, с помощью которых объекты системы объединены в единые управляемые комплексы. Процессами управления охвачены три области существования материального мира, это биологические организмы, технические системы и общественные процессы.

Разделы кибернетики, изучающие биологические организмы—биокибернетика—и технические системы—техническая кибернетика,—уже прочно завоевали свои позиции в мировой науке. Раздел кибернетики, изучающий процессы управления в обществе,—кибернетика общества—пока находится в стадии накопления фактов, а также характеризуется применением средств вычислительной техники в различных областях общественной деятельности³. Ее мы называем экономической кибернетикой, кибернетическим обучением, кибернетикой в праве, социологии и др.

Кибернетика, как и философия, логика, математика, имеет особое значение для процесса познания. Она возникла на стыке различных наук, что позволяет достижения и методы в одной области исследования, где эти процессы лучше изучены, применять в другой области, имеющей более скромные достижения. Так возникла бионика—наука, изучающая вопросы приложения достижений биологии в технике. С помощью средств и методов технической и математической кибернетики⁴ моделируют общественные и биологические процессы. Различные приборы и автоматы служат для протезирования органов тела, диагностирования и пр.

Весьма эффективное значение для оптимизации процессов управления в обществе и для существенного прогресса в общественных науках имело бы объединение разрозненных исследований кибернетическими методами в экономике, обучении, социологии, праве, философии в общую науку—кибернетику общества. Только так можно обеспечить целостное изучение методов и функций управления в общественных процессах. Действительно, исследование оптимального поведения систем управления в обществе нельзя решать с разных точек зрения, нужна общая методология в рамках единой науки, общие принципы и законы. Такой наукой может явиться кибернетика общества. Гомеостатические адаптирующиеся системы имеются в технике, биологии и

¹ Н. Винер, Кибернетика, М., 1968 г., стр. 23.

² А. Н. Колмогоров, Кибернетика, Энциклопед. словарь, М., 1963 г., т. I, стр. 484.

³ В настоящей статье дается краткое изложение основных положений.

⁴ Раздел математики, изучающий методы моделирования и алгоритмизации процессов управления, программирование работы средств вычислительной техники называется математической кибернетикой.

обществе, их изучению и должны быть посвящены соответствующие самостоятельные разделы кибернетики.

Большую ошибку допускают те ученые, которые, применяя средства технической кибернетики, т. е. вычислительные машины и автоматы, математические и логические методы исследования, полагают, что они полноценно реализуют принципы кибернетики в изучаемой области. Признание вычислительной машины, математические расчеты и моделирование—это чисто формальные, механические процессы, которые дают возможность человеку полноценно изучить или предсказать исследуемую идею, но это не дает права считать, что в данную область внедрены принципы и методы кибернетики, что управление в этой системе осуществляется по кибернетическим законам. Это есть главное не анализ кибернетическими методами, а внедрение кибернетических методов и законов в практику управления, в практику построения структуры, связей общественных систем. Только так мы можем качественно улучшить процессы управления в обществе. Необходима не борьба против следствий, порожденных ошибками в управлении, а познание причин этих следствий и объективное искоренение их на базе осознанных законов.

Кроме кибернетики общества, являющейся методологической наукой (как логика и математика), имеется общественная наука, изучающая методы управления в различных областях общественной деятельности⁵. Наука об управлении обществом во многих своих разделах опирается на кибернетику. Надо отметить, что кибернетика, изучающая информационные процессы в живой природе и технике, логические принципы управления и познания, допускающая широкие обобщения, весьма близка к диалектике. Применение методов диалектики и исторического материализма в процессе осуществления кибернетического управления общественными системами и для обоснования кибернетических законов позволит добиться существенных успехов в данной области исследования и при практической реализации этих идей. Общественные науки, опираясь на методологическое оружие, выраженное в законах управления обществами, и техническое оружие—вычислительные системы, предоставленные им кибернетикой, смогут наиболее действенно воздействовать на личность, на общество.

В период становления буржуазного строя идеологи капитализма отрицали возможность государственного управления обществом. Принципы «неприкосновенности частной собственности» и «свободной конкуренции» предполагали невмешательство в «свободное и гармоничное развитие частной инициативы». К. Маркс и В. И. Ленин доказали полную несостоятельность этих теорий⁶. В 1936 г. Джон М. Кейнс обосновал отдельные аспекты регулирования государством капиталистической экономики⁷. Развитие этих идей позволило буржуазии полнее использовать государственный аппарат в своих целях для частичной компенсации неравномерности развития капитализма. Но противоречие между частной собственностью и глобальными интересами государственного управления деоптимизирует капиталистическое централизованное регулирование общественными процессами во всех аспектах.

В настоящее время крупнейшая страна капиталистического мира—США, имея более 40 тыс. действующих вычислительных машин, большие достижения в науке администрирования, опирающаяся на сравнительно актуальные позитивистские исследования, которые преподносятся менеджерам в более чем сотне крупных школ бизнеса,—в вопросах кибернетики общества достигла весьма скромных результатов. Отсутствие последовательных диалектических методов познания кибернетических законов управления общественными системами, отсутствие практических примеров оптимального регулирования государственной экономикой и противоречия капиталистического способа производства говорят о том, что ученые капиталистических стран не могут добиться существенных успехов в этой области. Этого должна добиться советская наука. Ибо сейчас эти возможности имеет только советская научно-техническая

⁵ В. Г. Афанасьев, Научное управление обществом, М., 1968 г.

⁶ В. И. Ленин, Империализм как высшая стадия капитализма, М., 1969 г.

⁷ Джон М. Кейнс, Общая теория занятости, процента и денег, 1936 г.

мысль и практика неутрализованного управления таким крупнейшим народнохозяйственным комплексом, как СССР.

В настоящее время теоретический багаж кибернетики общества весьма беден. Он ограничивается законом обратной связи, законом необходимого разнообразия и другими положениями, заимствованными из арсенала технической и биологической кибернетики. В этом же направлении проведено много исследований по математическому программированию, моделированию, теории игр и теории информации, теории структур и теории автоматов, принципа системного подхода к анализу общественных процессов, теории автоматического регулирования и теории распознавания образов. Осуществляются поиски критериев оптимизации, целевых функций и методов управления большими системами. Рассмотрим некоторые, по нашему мнению, основные, уже изученные достижения более подробно, а также предлагаемые положения кибернетики общества в том порядке, в каком они позволяют наиболее полно понять изучаемый предмет.

1. Благоприятные природные условия, возникшие на Земле, привели к появлению ничтожно малого количества гомеостатических, т. е. устойчивых к изменениям условий внешней среды организмов. По выражению Энгельса, природа в миллионах своих лабораторий проводила опыты, в результате которых с весьма малой вероятностью возникли простые гомеостатические, потом адаптирующиеся (приспосабливающиеся) существа. Сперва это была просто клетка, потом колонии клеток, простейшие организмы. В процессе эволюции возникли растения, моллюски, черви, на более поздней стадии — насекомые, потом рыбы, пресмыкающиеся, птицы, четвероногие. Анализируя строение организмов этих животных, мы заметим постепенное усложнение функций, количества органов, специализацию их. Можно сказать, что эволюция — это процесс увеличения количества информации, т. е. меры разнообразия, организованности живых организмов. Процессами роста информации характеризуются и технические системы, и общественные. Наиболее полно эти тенденции описал Д. Прайс, анализируя статистику роста достижений науки и техники⁸, что в достаточной степени является отражением процесса роста информации.

Если проанализировать характер роста информации (I) в биологических, технических и общественных системах, например: рост народонаселения Земли, увеличение скорости вычислительных машин и средств транспорта, рост количества выпущенных книг, самостоятельных органов в организме живых существ, — то все они имеют одинаковый характер роста, который можно изобразить экспоненциальной кривой (см. рис. 1). Эту тенденцию, общую для всех управляемых систем, мы и назовем законом роста информации. Косвенным доказательством существования такого закона является тот факт, что если мы расслабим мышцу на длительное время, т. е. если она прекратит свою деятельность, то она атрофируется, т. е. погибнет. Мозг человека, отключившись от процесса приобретения новой информации, расслабляется, мышление притупляется. Техническая система, которая не совершенствуется, погибает, уступая свое место более совершенной. Общественная система, которая не оптимизируется, лучших своих членов обрекает на праздность и дегенерацию. Значит без роста информации, даже при состоянии покоя, кибернетическая система гибнет.

Можно показать, что рост информации в обществе характеризуется формулой:

$$I_{t+\Delta t} = I_t \cdot e^{q_t k_t \Delta t}, \quad (1)$$

где I_t — количество информации в момент времени t ;

q_t — усредненный коэффициент охвата и активности участия носителей информации в оптимизации роста информации;

k_t — коэффициент интенсивности роста информации, зависящий от текущего состояния производительных сил и связей.

⁸ Д. Прайс, Малая наука, большая наука, сб. «Наука о науке», М., 1966 г., стр. 281—354.

К аналогичным выводам приходят Д. Прайс, П. Земан анализируя гносеологические проблемы кибернетики (где $I = e^{kt}$)⁹, В. Налимов и З. Мультенко, исследуя проблемы наукометрии (у них $I = ae^{kt}$)¹⁰ и другие.

Приведенная формула отражает тот обобщенный критерий эффективности управления, который пока безуспешно пытаются найти ученые для анализа оптимальности экономических, технических, социальных, морально-этических и прочих систем.

Наиболее однозначно понятие управление можно сформулировать, как процесс обеспечения роста количества информации в системе. Регулирование есть процесс сохранения количества информации в системе на заданном уровне. Критерием оптимальности управления является величина q_t, k_t т. е. темп роста информации в системе. Если рост информации в системе происходит лишь за счет инструкций верха иерархии, то такое управление мы называем жестким. Если процесс роста информации происходит без участия верха иерархии, то такое управление мы называем независимым. Автономным управлением называется процесс обеспечения роста информации в системе за счет участия в управлении всех ячеек системы на уровне низа иерархии и координации работы системы на каждом уровне верха иерархии. Очевидно, что в последнем случае величина q_t, k_t достигает максимального значения.

Сформулируем несколько следствий закона роста информации в системах управления обществом:

Следствие 1—1. Оптимизацию роста количества информации в управляемой системе можно обеспечить за счет: участия в процессе роста информации оптимального количества объектов и субъектов системы, оптимальной интенсивности роста информации каждого положительного субъекта системы и их объединений, оптимального использования производительных сил и природных условий, оптимальности структуры, интенсивности и избирательности связей.

Тем самым, если мы осуществляем планомерное и пропорциональное развитие народного хозяйства страны, даем кибернетические выводы о целевых функциях развития тех или иных отраслей промышленности, целесообразно размещаем производительные силы, вычисляем на вычислительных машинах межотраслевой баланс, то это управление на высшем ранге не может обеспечить нам максимальный рост информации в обществе, хотя все это весьма целесообразно. Главный источник роста информации должен охватывать каждого члена общества, т. е. надо решить наиболее общие задачи, а это рост производительности труда и участие всех трудящихся в управлении страной.

В. И. Ленин считал необходимым «постепенное вовлечение всего трудящегося населения поголовно в работу по управлению государством»¹¹. Он утверждал: «Производительность труда, это, в последнем счете, самое главное для победы нового общественного строя... Капитализм может быть окончательно побежден и будет окончательно побежден тем, что социализм создаст новую, гораздо более высокую производительность труда»¹². Для решения общих задач необходим охват оптимальным экономическим и политическим управлением каждого члена общества, в этом главная задача управления. «Кто берется за частные вопросы без предварительного решения общих, тот неминуемо будет на каждом шагу бессознательно для себя «натыкаться» на эти общие вопросы»¹³.

Следствие 1—2. Для изолированной системы любая потеря темпа роста информации или самой информации является безвозвратной потерей (см. рис. 2), при этом со временем разрыв между ожидаемым ростом и ростом после потери увеличивается.

⁹ И. Земан, *Познание и информация*, М., 1966 г., стр. 220.

¹⁰ В. Налимов и З. Мультенко, *Наукометрия*, М., 1969 г.

¹¹ В. И. Ленин, *Полное собрание сочинений*, т. 38, стр. 427.

¹² Там же, т. 29, стр. 397.

¹³ Там же, т. 15, стр. 368.

По рисунку видно, что в общественных системах, особенно в изолированных, абсолютно недопустима потеря информации, ибо догнать оптимально управляемую систему чрезвычайно трудно, здесь может выручить лишь следствия 1—3.

Следствие 1—3. Наличие связей между различными системами управления определяет обмен информацией между ними, т. е. имеется возможность роста информации в рассматриваемой системе за счет прогресса в окружающих системах. Поэтому в любой общественной системе почти всегда наблюдается абсолютный рост информации, но может идти относительная деградация за счет малых темпов роста информации в данной системе по сравнению с окружающими системами.

Последнее следствие можно рассматривать как для макросистем, так и для микросистем управления. Оно жестко указывает на наличие в каждой, даже в самой малой системе процесса роста информации. Рост происходит за счет развития производительных сил, обучения, общественных средств информации, связи, транспорта. Это следствие предупреждает о том, что рост информации в системе не является доказательством наличия какого-либо управления, информация может быть приобретена извне.

* * *

II. Закон роста информации предопределяет непрерывное увеличение количества информации в любой оптимизирующейся гомеостатической системе. Значит необходимо каким-то образом управлять этой информацией. А возможности человека не беспредельны и, казалось, он должен утонуть в этом море данных.

Каждый индивидуум, сообщество индивидуумов, вычислительная система способны управлять некоторым определенным количеством информации, отражающим современный уровень развития человека и общества. Условно примем, что для усредненного нормального человека количество информации, которым он может управлять, равно некоторой величине p . Эта величина зависит не только от способностей человека, от степени механизации его умственного труда, но и от его психологических и психофизиологических качеств в данный момент времени, от степени обучения. В то же время диапазон изменения величины p не очень широк. Антропологические исследования показывают, что на протяжении тысячелетий человек мало изменил свои способности. Статистические данные тестового анализа «способностей» человека, широко практикуемого психологами, дают разброс для большинства нормальных людей в пределах 0,7—2,5. Принцип Грейчунаса ограничивает число непосредственно подчиненных до 4—6¹⁴ и т. д. Все эти примеры, пусть с некоторой степенью точности, но однозначно говорят о наличии некоторого критического предела количества информации, которым способен управлять человек, обозначенного нами величиной p . Если эта величина и несколько меняется в зависимости от механизации управленческого труда, хорошей организации управления или способностей человека, то это изменение может быть кратно 2—5, что не влияет на принципиальные положения наших выводов.

Физиологически и психологически человек содержит и соприкасается с информацией значительно большей, чем величина p . Однако сознательно он способен управлять информацией не большей, чем p . Основная масса физиологической информации управляется автономно, независимо от сознания человека, это работа пищеварительного тракта, сердца, технология ходьбы и других движений, рост, стабилизация температуры тела, давления крови и др. Внешняя информация, такая как изображения образов, ощущения, обоняние, слух и другие сложные восприятия окружающей действительности, — также обрабатываются подсознательно, и активное сознание человека получает лишь готовый результат чрезвычайно сложного предварительного анализа данных обстановочной и обратной афферентации.

Если мы имеем группу лиц, объединенных в некоторое сообщество, и собственная информация каждого из n его членов равна p , то сумма информации в сообществе:

$$I = n \cdot p. \quad (2)$$

¹⁴ Р. Юксварв, Проблемы структуры и управления деловых организаций США, Таллин, 1968 г., стр. 32.

Понятно, что такой массой информации при достаточно больших p неспособен управлять ни один человек, ни группа лиц, даже с помощью вычислительной техники.

Управление сообществами людей становится возможным, если объединять людей по какой-то части их общественной информации, т. е. минимизировать управляемую информацию по некоторому признаку k . Если специализированная по признаку k информация каждого индивидуума равна p_k где $p_k \ll p$, то общество людей, объединенных по признаку k будет иметь P_k членов, где:

$$P_k \leq \frac{p}{p_k}. \quad (3)$$

Сообщества объединяются по признакам единства цели при производстве материальных благ, при исследованиях, для обучения, при наличии признаков территориальной или национальной общности, при единстве политических целей. Органы человека также специализированы по признакам выполняемых ими функций, при этом их внешняя информация взаимодействия с остальным организмом также минимизирована до некоторой величины p_k . Математики, исследовавшие этот процесс, назвали его «принципом наименьшего взаимодействия»¹⁵. Особенно ярко эта закономерность выражена в процессе труда, когда люди одной специальности, усовершенствовав свои орудия труда, навыки оперирования, знания, номенклатуру продукции, вынуждены специализироваться по более узким направлениям. Изготовители повозок становятся каретниками, колесниками, кузнецами; сапожники—закройщиками, модельерами; металлурги—шпиховальщиками, плавильщиками, прокатчиками, доменщиками и т. д. Рост информации по данной специализации для обеспечения управления этой информацией и дальнейшего прогресса требует разделения ее по некоторым признакам, т. е. разделения труда. Это процесс внутренней дифференциации на сообщества, но имеется процесс и специализации по рангам управления. То есть для управления доменным процессом организуется цех. Число людей в цеху определяется соотношением:

$$P_{\text{цеха}} \leq \frac{p}{p_k'(\text{цеха})}. \quad (4)$$

Суммарной информацией цеха $\sum p_k'$ управляет мастер, это первый уровень управления. Для управления доменщиками, заготовщиками, плавильщиками, прокатчиками, т. е. для объединения необходимых специализаций в металлургический завод, требуется более обобщенная, менее конкретная, т. е. минимизированная информация p_{k^*} завода, чтобы соблюдалось условие:

$$\sum p_{k^*} \leq p. \quad (5)$$

Это уже второй уровень управления и возможное число людей, объединяемое в процессе труда на металлургическом заводе будет равно:

$$P_{\text{завода}} \leq \frac{p}{p_{k^*}}. \quad (6)$$

Дальнейшей минимизацией внешней информации, т. е. отбирая более обобщенную информацию, мы можем объединить заводы в тресты, главки, министерства. Так строятся современные многоуровневые (многограновые)¹⁶ системы, государственная иерархия управления.

¹⁵ И. М. Гельфанд, В. С. Гурфинкель, М. Л. Цетлин, О тактиках управления сложными системами в связи с физиологией, в сб. «Биологические аспекты кибернетики», М., 1962, стр. 71.

¹⁶ Уровень управления мы нумеруем снизу вверх, ранг сверху вниз, высший ранг считается нулевым.

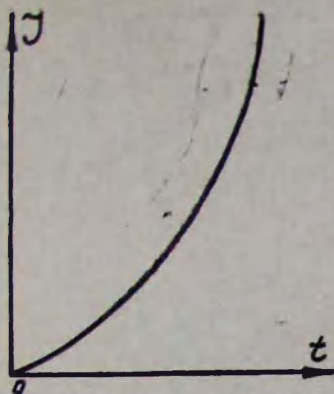


Рис. 1.

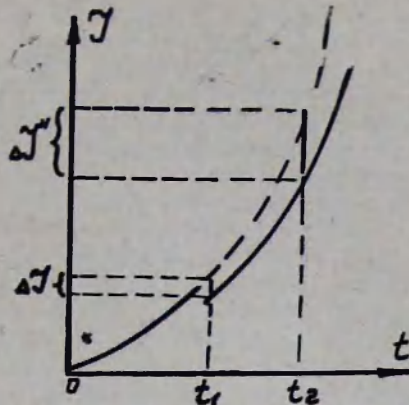
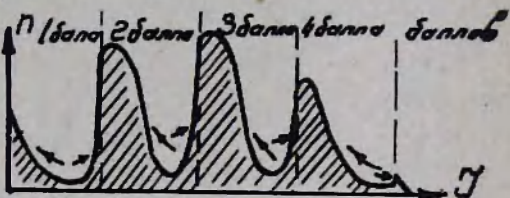
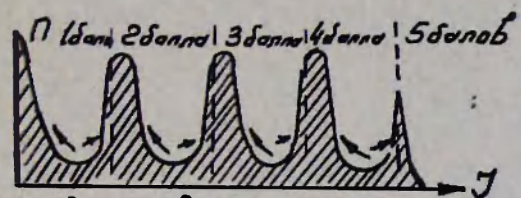
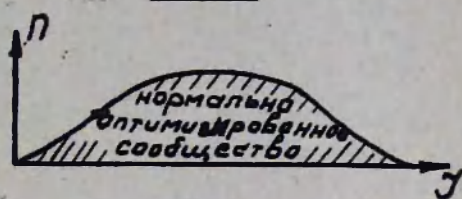
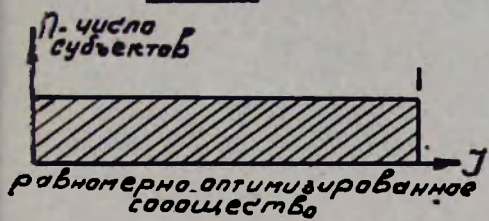


Рис. 2



Сообщество после пятибалльной дискретной оптимизации

Рис. 3

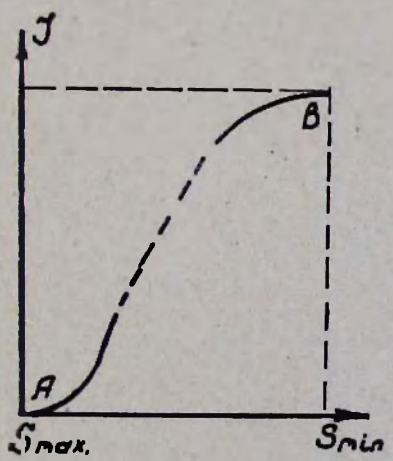


Рис. 4

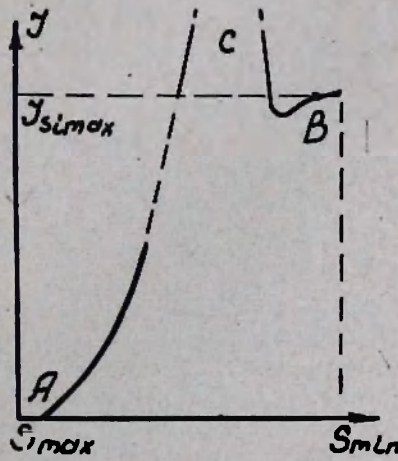


Рис. 5

Из приведенных рассуждений заключаем, что для обеспечения управляемости общественных систем они объединяются по некоторому минимуму внешней информации, который характеризуется общностью этой информации для объединяемых индивидуумов и предопределяет специализацию объединения, при этом: сумма внешней информации всех объединенных индивидуумов (или объектов) не может существенно превышать величину p , критический предел количества информации, которой способен управлять человек. Это и есть закон минимизации информации, один из законов обеспечения управляемости общественных систем.

Рассмотрим некоторые следствия этого закона.

Следствие 2—1. Информация систем управления в обществе разделяется на первичную и вторичную. Последняя определяет степень организованности первичной информации. Закон минимизации информации и закон роста информации, отражающие единство и борьбу противоположностей в процессах управления общественными системами, предопределяют многогранную структуру общества и ее отображение—информацию. На каждом ранге иерархии эта информация имеет свой уровень обобщения. Информацию, которую приобретает общество благодаря оперированию с природой, мы называем первичной. Она растет благодаря труду рабочего, крестьянина, инженера, ученого, агронома...

Процесс доведения этой информации до всех членов общества, при котором приобретается информация о методах и средствах распространения информации, мы также относим к первичной информации, хотя это первичная информация второго рода, непосредственно не связанная с производством материальных благ. Первичная информация обрабатывается только на низшем ранге общественной иерархии.

Информацию обобщенную, приобретаемую вследствие действия закона минимизации информации по вертикали, мы называем вторичной. Это структурная информация общественных отношений, она обрабатывается в верхних рангах иерархий и служит для обеспечения роста информации в низших рангах.

Следствие 2—2, называемое также законом централизации, утверждает, что иерархия в обществе строится снизу вверх. Действительно, если информация верхних рангов иерархии управления обществом служит лишь для оптимальной организации первичной информации низшего ранга общественных систем, то последняя в основном и предопределяет необходимость той или иной структуры высших рангов. Понятия «базис и надстройка», «народ вершит историю» полностью корреспондируются с этим следствием. Верх иерархии только тогда оптимален, когда он обеспечивает наилучшее состояние низа иерархии, условия максимального роста информации в нем.

Следствие 2—3, называемое также законом децентрализации, утверждает, что верхним рангом иерархии не присуща способность управлять информацией низшего ранга. Верхние ранги управляют обобщенной информацией. Информация низших рангов столь обширна и конкретна, что попытка любого верхнего ранга взять на себя функции управления первичной информацией приведет к деоптимизации оперирования в низшем ранге и деспециализации высшего ранга.

Данное следствие подчеркивает оптимальность автономного управления на всех рангах иерархии.

Следствие 2—4. Верх иерархий для обеспечения интересов всего сообщества должен апробироваться низом иерархии.

Ибо рост информации общества происходит благодаря деятельности низа иерархии, а чтобы знать и олицетворять направление этой деятельности, необходимо пройти через сито интересов низа. В этом и заключается связь руководителя с народом.

III. Третий закон кибернетики общества гласит: условием оптимального существования систем управления является необходимость создания в них массивов постоянной информации и связей, отражающих материальное состояние данной системы.

Любые общественные системы являются недетерминированными, т. е. вероятностными. Обстановка в обществе меняется столь быстро и неожиданно, что трудно точно описать и предугадать будущее поведение системы. В то же время общественные процессы развиваются по определенным законам: экономическим, социальным, морально-

этическим, психо-физиологическим. Значит, в обществе, наряду с вероятностной, быстро меняющейся информацией, имеется и относительно стабильная информация, отражающая эти закономерности.

В биологии изменяющуюся информацию называют мутлирующей¹⁷. В обществе доля мутлирующей информации значительно больше, она чрезвычайно затрудняет технологию управления общественными системами. Основатель кибернетики Н. Винер, исходя из стихийного характера капиталистической действительности, прямо указывал, что в «общественных науках мы имеем дело с короткими статистическими рядами и не можем быть уверены, что значительная часть наблюдаемого не создана нами самими»¹⁸. Большая доля мутлирующей информации делает системы неустойчивыми, т. е. плохо управляемыми. Э. Шредингер утверждает, что в биологических системах «частые мутации были бы пагубны для эволюции» и «индивидуумы, получающие путем мутации гениные конфигурации недостаточной устойчивости, имеют мало шансов на то, чтобы их «ультрарадикальное», быстро мутлирующее потомство просуществовало долго»¹⁹. Последнее говорит о том, что у потомства от близких родственников из-за совпадения мутлирующих наследственных генов они имеют большую долю изменчивой информации.

Из вышесказанного следует, что для обеспечения устойчивости систем управления, для создания возможности регулирования общественными процессами необходимо создавать в них массивы постоянной информации и связей. Для биологических и технических систем это очевидно. Эволюция биологических организмов это пути усложнения структуры и увеличения количества функций организма. Из клетки и простейших клеточных организмов 3—4 млрд лет назад природа, постепенно увеличивая информацию в организме, закрепляя ее в структуре, в органах, создала человека.

В технических системах вся информация и связи относительно постоянны. Благодаря наличию постоянной информации и связей, т. е. созданных образцов техники, технической документации, знаний, технологических навыков, человечество имеет возможность улучшать и создавать новые технические системы.

В обществе также идет непрерывный процесс роста постоянной информации и связей. Он осуществляется в трех направлениях: 1) Рост информации в человеке как биологическом существе, т. е. непрерывный процесс развития и закрепления его физиологических и психологических данных; 2) Совершенствование машин, т. е. рост информации в технике, выраженный в увеличении мощностей, скоростей, производительности, прогресс науки, увеличение тиража книг, средств массовой информации, количества жилищ, путей сообщения, производств, природных ресурсов; 3) Рост постоянной общественной информации, т. е. специализация в процессе разделения труда, возникновение связей между специализированными сообществами, развитие литературы, искусства... Исходя из этих трех направлений создания множеств постоянной информации и связей, кибернетику общества можно назвать системотехникой смешанных систем типа «человек-общество-машинна».

Целесообразное постоянство связей и информации в общественных системах закреплено в структуре. Действительно, «без относительно устойчивых связей, взаимодействия частей, т. е. без структуры, организации, целое под влиянием возмущающих внутренних и внешних воздействий распалось бы, перестало бы существовать как данное конкретное целое»²⁰.

В социалистической системе хозяйствования, где нет господства стихии рынка, острых противоречий между трудом и капиталом, имеются наиболее оптимальные возможности закрепить постоянную информацию и связи. Это целесообразная централизация, широкая кооперация, система длительных непосредственных связей между потребителями и поставщиками, лучшая специализация.

¹⁷ Мутация—по латински изменение.

¹⁸ Н. Винер, Кибернетика, М., 1968, стр. 237—238.

¹⁹ Э. Шредингер, Что такое жизнь с точки зрения физика, М., 1947, стр. 92.

²⁰ В. Г. Афанасьев, Научное управление обществом, М., 1968, стр. 9.

Однако нельзя, чтобы вся информация и связи были жестко закреплены, т. е. были постоянны. В системе определенный процент информации должен мутировать, изменяться, т. е. искать, приобретать новую информацию. Эту долю информации поиска увеличивать нельзя: тогда система в целом становится неустойчивой. Но если ее нельзя увеличивать относительно, то абсолютно—можно, а это достигается лишь за счет увеличения массивов постоянной информации. Вот почему очень важно непрерывно увеличивать постоянную информацию и связи; ведь благодаря этому растет количество мутирующей информации, а последняя способствует общему росту информации в системе.

* * *

IV. Закон обратной связи подробно изучен и описан современной научной литературой. П. К. Анохин, назвав ее обратной афферентацией, описал механизм действия обратной связи еще в 1935 г.²¹ В одной из последних работ он говорит: «всякая функциональная система, механическая или живая, созданная или развивавшаяся на путях получения приспособительского эффекта, непременно имеет замкнутый характер и не может существовать, если не получает обратной афферентации о степени полезности произведенного ею эффекта»²².

Н. Винер особо подчеркивает чрезвычайно важное достоинство обратной связи—«свойство, позволяющее регулировать будущее поведение прошлым выполнением приказов»²³. Таким образом, благодаря обратным связям человек имеет возможность ощущать оценку своего действия и тем самым определять свое последующее поведение. Обратная связь позволяет вырабатывать и упреждающее поведение благодаря тому, что человек при анализе информации обратной связи осознает не только текущее состояние, но и будущие тенденции. Биологическое регулирование и теория автоматического регулирования целиком строятся на принципе обратной связи.

Здесь необходимо сделать оговорку. Ученые, изучающие биологические системы, видят перед собой изумительные достижения природы, «секреты» которой еще долго будет раскрывать человечество. Тем самым биологи исследуют то, что уже есть. Поэтому П. К. Анохин, исследовавший афферентные связи, раскрыл в них 4 вида информации: обстановочную (отражение обстановки), установочную (отражение подготовки к действию), пусковую (импульс к действию) и обратную²⁴. Тем самым никакой материальной «обратной связи» нет, есть информация обратной афферентации по афферентным каналам²⁵.

Задача системотехников противоположна задаче биокibernетиков, они должны изучать достижения последних и совершенствовать свои системы. В этой же связи термин «обратная связь», введенный учеными, изучающими технические системы, неудачен. В век информационных систем, особенно в обществе, по любым каналам связи информация может передаваться и прямо, и обратно, а если и есть обратные каналы связи, то по ним основная масса передаваемой информации обстановочная (изучения обстановки, состояния). Чтобы сохранить установившийся термин, целесообразно назвать его несколько точнее «реакцией обратной связи».

* * *

V. Закон оптимального управления есть процесс обеспечения максимального роста информации во всех положительных информационных множествах общественной

²¹ П. К. Анохин, Проблемы центра и периферии в современной физиологии нервной деятельности, сб. «Проблемы центра и периферии», Горький, 1935, стр. 52—66.

²² П. К. Анохин, Физиология и кибернетика, сб.: «Философские вопросы кибернетики», М., 1961, стр. 280.

²³ Н. Винер, Кибернетика и общество, М., 1958, стр. 45.

²⁴ П. К. Анохин, Физиология и кибернетика, стр. 280—290.

²⁵ Центральная нервная система получает информацию по афферентным каналам.

системы управления. Он корреспондируется с законом роста информации, с целесообразной тенденцией, требующей достижения целей при минимальных усилиях, а суть его в тех приемах и методах управления, которые дают максимум суммарного роста информации в системе.

Из-за недостатка места приведем лишь следствия этого закона, которые, несколько раскроют его суть:

Следствие 5—1. Дискретная система «оптимизации» ухудшает параметры любой средней оптимизированной системы. Дискретная система «оптимизации» широко применяется в практике управления общественными системами, это: сортность, разряды, пятибалльная система оценок, категоричность, ранги, классы и т. д. Если мы имеем некоторое множество, где все его члены некоторым образом статистически равномерно оптимизированы, то введением в это множество дискретной системы оценок мы ухудшим параметры оптимизации системы (см. рис. 3). Это происходит вследствие стремления большинства субъектов в данном классе (сорта, ранге...) сосредоточиться на низшем уровне оптимизации, где затраты усилий минимальны. Поэтому, если мы и получаем некоторый рост на границе каждого ранга, суммарный эффект управления отрицательный. Это, конечно, не значит, что мы должны отказаться от любой дискретной системы оценок, но применять их надо с большими оговорками, вводя много других, сопутствующих качественных (аналоговых) оценок, призванных ликвидировать недостатки дискретных систем оценок.

Следствие 5—2. Любая абсолютная оценка «оптима» в общественных системах деоптимальна. Мы уже отметили, что все общественные системы вероятностны, они настолько многообразны, что искать в них «единый обобщенный критерий» — вредная и ненужная затея. Параметры в общественных системах настолько взаимосвязаны, что всегда можно окольными путями оптимизировать одни характеристики в ущерб другим, что извращает само понятие оптимального управления и калечит управляемую систему, развивая в ней порочные тенденции.

Установление жестких критериев противоречит необходимости наличия мутирующей доли информации, требует постоянной корректировки показателей во времени и в зависимости от изменения других граничных условий. Это постоянно отвлекает управляющую иерархию вопросами согласования, обсуждения и увязывания. Наиболее оптимальны показатели относительные к абсолютным объемам управляемых параметров и к времени.

Это следствие есть прямое отражение диалектики. Основной закон мышления в диалектической логике — это закон развития мышления через противоречие. Значит и оптимальное управление возможно только при наличии противоречий, которые заключены в мутирующей информации, а разрешение противоречий возможно при их относительном усилении, но не замазывании. Абсолютизация отношений ведет к догмату, и В. И. Ленин указывал, что «...всякий лозунг получает способность затвердевать больше чем нужно»²⁶. Тем самым надо управлять гибко, при наличии мутаций, когда каждая ячейка общества живет полной жизнью, а ограничение ее абсолютными показателями парализует оптимизацию. Более оптимальны относительные показатели, но и они не должны тормозить инициативу нижних рангов. Наличие борьбы противоречий в ячейках системы, отсутствие шаблонов говорит об оптимизации процессов в них, а верх иерархии обязан поддерживать положительные тенденции в этой борьбе.

Следствие 5—3. Деоптимальность даже в одной подсистеме ухудшает управление всей системой. Кибернетические системы управления формируются структурным способом и статистическим²⁷. При структурном способе управления системы образуют иерархию, и низшие ранги подчинены высшим. В интересах всего сообщества в целом возникает необходимость деоптимизации и даже ликвидации отдельных рангов и систем, взаимодействующих структурным способом. Такие отдельные системы мы на-

²⁶ В. И. Ленин, Полное собр. сочинений, том 28, стр. 203.

²⁷ А. А. Ляпунов, Об управляющих системах живой природы, Проблемы кибернетики, 1964, № 10, стр. 179—194.

зываем подсистемами. Например, возможна ликвидация главка, министерства, отрасли (занимающейся изготовлением паровозов, пеньки), отдельных заводов, мастерских и т. д.

Если системы взаимодействуют статистически, то их объединения мы называем субсистемами; они равноправны в общей системе и отражают отдельные качественные характеристики этой системы.

Это государственно-правовая субсистема²⁸, где каждый гражданин равноправен перед законом и взаимодействует в системе статистически. Аналогично можно привести: экономическую, техническую, социально-политическую, морально-этическую и психофизиологическую-психологическую субсистемы. В технических и биологических системах тоже имеются субсистемы, это параметр энергетического питания, содержание конструкции, регулирования температуры и др.

Если хоть одна из субсистем деоптимальна, то вся система управляется плохо. Действительно, если человек голоден, или оскорблен, или болен, то любая попытка оптимизации в граничной субсистеме бессмысленна. Поэтому нельзя обращать большее внимание на одну субсистему, забывая о другой, пытаться оптимизировать экономическую или техническую субсистему, надеясь, что улучшится положение в морально-этической или социально-политической. Это подтверждает и О. Ланге: «...Действенное и экономическое побуждение к усиленной хозяйственной деятельности прежде всего требует устранения антистимулов, тормозящих эту деятельность»²⁹. Деоптимальность в субсистемах ухудшает работу и подсистем.

Мы привели основные следствия, обеспечивающие оптимальное управление общественными системами. Надо лишь добавить, что наиболее действенна будет та иерархия управления, которая сумеет наиболее полно использовать все прогрессивное, что создало человечество за всю свою историю, для оптимизации деятельности субсистем. Труды К. Маркса, Ф. Энгельса, В. И. Ленина, творения Т. Кампанеллы, М. де Монтеня, И. Гёте, Н. Г. Чернышевского, песни Теодоракиса являются верными союзниками на пути такой оптимизации. И недаром тирании, деоптимизирующие субсистемы, так боятся разрушительных для них тенденций любой положительной статистически взаимодействующей информации в субсистемах.

* * *

VI. Закон непосредственности связей: во всех случаях, если необязательна и нецелесообразна трансформация и распределение на месте информации, она должна передаваться непосредственно между взаимодействующими объектами. Это обеспечивает точность, надежность, скорость и действенность управления. Если же в системе необходимы дополнительные элементы, то только тогда они вводятся между взаимодействующими объектами. Это может быть переводчик, расшифровщик, усилитель, преобразователь, воспитатель... и система распределения информации по адресам. Но во всех случаях промежуточный элемент резко ухудшает связь и еще более параметры управления. Нет необходимости подробно останавливаться на этом законе, так как он однозначно подтверждается исследованиями в области теорий информации, надежности, вероятности³⁰. Нерешенные проблемы семантики и семиотики еще более усиливают его значение.

Исходя из перечисленных шести законов кибернетики общества, введем несколько определений и покажем отношение кибернетики к некоторым проблемам.

Всю область взаимодействия предприятий, производящих материальные блага или способствующих передаче и обработке информации, назовем сферой производства

²⁸ Государственно-правовую субсистему нельзя смешивать с государственной иерархией подсистем: последняя взаимодействует структурно. У большинства субсистем имеются аналоги, взаимодействующие структурно.

²⁹ О. Ланге, Введение в экономическую кибернетику, М., 1968.

³⁰ О. Ланге, Введение в экономическую кибернетику, М., 1968, стр. 169—182.

и потребления, или просто сферой производства. Все организации, которым подчинены эти предприятия,— сферой управления.

Сфера управления должна создать условия постоянства информации и связей внутри сферы производства. Вся сфера производства может и должна быть замкнута сама на себя связями, по которым передается первичная информация и материальные потоки. Необходимость сферы управления заключается в том, что последняя должна на базе вторичной информации оптимизировать процессы в сфере производства, целесообразно изменять связи, углублять специализацию, намечать дальнейшее развитие и размещение новых мощностей и отраслей производства, менять пропорции в регулирующих законоположениях взаимодействия между объектами.

При такой постановке задачи управления, сфера управления должна создать в подчиненной ей сфере оптимизирующиеся автономные блоки типа «поставщик-потребитель»: завод-завод, завод-магазин, колхоз-магазин, школа-вуз, вуз-завод, институт-завод и т. д.— путем введения целесообразных постоянных непосредственных связей, лимитов, с помощью которых сфера производства замкнется сама на себя. Планирование сведется к проектированию и к оптимизации этих связей и блоков. Постоянная информация и связи будут меняться только при условии их нецелесообразности, а для запрограммированного прироста продукции и мощностей сфера управления даст план-проект новых связей и лимитов. Только такое планирование можно назвать непрерывным.

В вопросах обучения кибернетика позволяет с помощью машин, даже без преподавателя, дать ученику или студенту значительно большее количество информации, чем это возможно теперь. Сейчас сам учитель выполняет функцию передачи данных ученику и превращается в подобие машины. На базе положений кибернетики общества функцию учителя можно сделать творческой, он станет развивать в ученике способность диалектически мыслить, делать обобщения, выводы. Учитель познает образ мышления каждого ученика, поможет им подняться на самую высокую ступень развития ума. А машины помогут ученикам в усвоении количественной информации и дадут учителям справки о стиле мышления их воспитанников.

Кибернетика общества позволит решить задачу повышения производительности труда, улучшения качества, ликвидации преступности не путем борьбы против следствий, которые мы непосредственно замечаем, а путем ликвидации самих причин порождения таких явлений. Самым лучшим союзником кибернетики в такой борьбе явятся социологические исследования. Взаимодействие субсистем в обществе создает подобие поля информации, направленность и напряженность которого можно исследовать только методами социологии. Большое значение для управления общественными системами имеет также изучение взаимодействия между субсистемами, что это тоже позволит исследовать социология.

Интересно, каково отношение кибернетики к неорганической природе. Л. Сциллард, К. Шеннон и Н. Винер прямо связывают понятие энтропии, т. е. упорядоченности материи, с информацией³¹. И. Новик утверждает, что «...информация связана с упорядочением атрибута отражения...»³², т. е. она является мерой упорядоченности системы. Эти выводы мы можем отнести только к неживой природе, где соотношение информации (I) и энтропии (S) можно изобразить кривой на рис. 4.

В процессах управления, обусловленных существованием жизни, максимум информации лежит справа от точки «В», где энтропия равна нулю, так как в любой оптимизирующейся гомеостатической системе обязательна мутирующая, т. е. неупорядоченная материя.

Для примера рассмотрим рис. 5. В точке А, где энтропия равна максимуму, мы кусок аморфного чистого кремния нагревом превратим в газообразное состояние. Далее, методом выращивания кристаллов, этот кремний превращаем в монокристалл, т. е. возможно упорядоченное состояние, где $S \approx 0$, т. е. попадаем в точку В. Теперь, если мы разрежем этот монокристалл кремния на тонкие пластинки, методом

³¹ П. Шамбадаль, Развитие и приложение понятия энтропия, М., 1967.

³² И. Б. Новик, Кибернетика, М., 1963, стр. 61.

микроэлектроники создадим на этих пластинках интегральные схемы, то, хотя энтропия и увеличится в монокристалле, но информации в нем будет значительно больше. Точка С и характеризуется возможным максимумом информации, наличием мутирующей неупорядоченности, которая обуславливается жизненными процессами или продуктом жизненных процессов.

Отсюда можно сделать вывод, что и хаос материи, где $S = \infty$ и жесткая упорядоченная структура в точке В пагубны для жизненных процессов, гомеостатические оптимизирующиеся системы должны быть в условиях неустойчивого равновесия³³.

В заключение еще раз хочется подчеркнуть, что внедрение методов кибернетики и внедрение математических методов и вычислительной техники—это разные понятия. Признание методологической науки—кибернетики общества—даст мощный толчок развитию общественных наук, позволит более грамотно систематизировать и применять достижения общественных наук в управлении обществом.

ՀԱՍԱՐԱԿՈՒԹՅԱՆ ԿԻՐԵՐՆԵՏԻԿԱՆ

Բ. Բ. ՄԵԼԻԿ-ՇԱԽՆԱԶԱՐՅԱՆ

Ա մ փ ն փ ու մ

Կիրբրենտիկան ուսումնասիրում է ղեկավարման պրոցեսները և կապերը տեխնիկական և հասարակական սխեմաներում, ինչպես նաև բիոլոգիական օրգանիզմներում:

Կիրբրենտիկայի դրանց համապատասխանող ուղղությունները՝ անխիճական կիրբրենտիկան և բիոկիրբրենտիկան հաստատուն անդ են զրավել համաշխարհային գիտության մեջ: Հասարակության կիրբրենտիկան նույնպես պահանջում է իր ինքնուրույն տեղը գիտության մեջ:

Հասարակության կիրբրենտիկայի հիմնական օրենքներն են՝ ինֆորմացիայի անմահ, ինֆորմացիայի և կապերի մշտականություն, հակառակ կապի ունակության, օպտիմալ ղեկավարման, կապերի անմիջականության օրենքները:

Հոգվածում տրվում են ինֆորմացիայի դաշտի, սուբսիստեմների ու ենթասիստեմների, արտադրության ու սպառման և ռեզուլտատների հասկացությունները:

³³ Б. Рассел, Человеческое познание, М., 1957, стр. 76.