Почти 170 лет назад французский физик и математик Андре-Мари Ампер закончил обширный труд - "Очерки по философии наук". В нем знаменитый ученый попытался привести в стройную систему все человеческие знания. Каждой из известных в то время наук было отведено свое место в системе. В рубрику за номером 83 Ампер поместил предполагаемую им науку, которая должна изучать способы управления обществом.

Ученый заимствовал это название из греческого языка, в котором слово "кибернетес" означает "рулевой", "кормчий". А кибернетикой в Древней Греции называли науку о кораблевождении.

Между прочим, Ампер в своей классификации наук поместил кибернетику в разделе "Политика". Эта последняя, как наука первого порядка, делилась на науки второго и третьего порядков. Ко второму порядку Ампер отнес науку о сосуществовании, а кибернетику, науку об управлении, он определил в третий порядок.

Каждой науке соответствовал девиз в стихотворной форме на латинском языке. Кибернетику Ампер сопроводил такими словами, звучащими вполне символично: "... et secura cives ut pace fruantur" (... и обеспечивает гражданам возможность наслаждаться миром").

Долгое время после Ампера термином "кибернетика" никто из ученых не пользовался. По существу, он был забыт.

Реальное становление КИБЕРНЕТИКИ как науки произошло много позже. Оно было предопределено развитием технических средств управления и преобразования информации.

Еще в средние века в Европе стали создавать так называемые андроиды – человекоподобные игрушки, представляющие собой механические, программно управляемые устройства. Первые промышленные регуляторы уровня воды в паровом котле и скорости вращения вала в паровой машине были изобретены И.И.Ползуновым (Россия) и Дж.Уаттом (Англия) в 18 веке.

Решающее значение для становления КИБЕРНЕТИКИ имело создание в 40-х гг. ХХ в. электронных вычислительных машин – ЭВМ или компьютеров (Дж. фон Нейман и др.). Благодаря ЭВМ возникли принципиально новые возможности для исследования и фактического создания действительно сложных управляющих систем.

Осталось объединить весь полученный к этому времени материал и дать название новой науке. Этот шаг был сделан американским математиком Норбертом Винером, опубликовавшим в 1948 свою знаменитую книгу "Кибернетика, или Управление и связь в живых организмах и машинах".

Винер определил КИБЕРНЕТИКУ как «науку об управлении и связи в животном, машине и обществе». Стремительное развитие вычислительной техники породило большой интерес к кибернетике в 60-70е годы и ее бурное развитие во всем мире.

В 80-90е годы термин КИБЕРНЕТИКА был частично вытеснен термином «Информатика», имеющим отношение, прежде всего, к компьютерам и обработке информации.

Однако в последние годы КИБЕРНЕТИКА вновь стала популярной в связи с развитием Интернета (киберпространство) и роботехники (киборг – кибернетический организм – устройство с высокой степенью физического и интеллектуального взаимодействия человека и технических средств автоматики). Киборги, так же как и роботы-манипуляторы, находят все более широкое применение при управлении объектами в недоступных или опасных для жизни человека условиях.

Краеугольные камни кибернетики - теория информации, теория алгоритмов и теория автоматов, изучающая способы построения систем для переработки информации. Математический аппарат кибернетики весьма широк: здесь и теория вероятностей, и теория функций, и математическая логика и многие другие разделы современной математики.

Как в музыке стремятся "положить на ноты" все человеческие чувства и настроения, так и в кибернетике стремятся "положить на числа" все ситуации, происходящие в природе и в нашем сознании.

**Предмет кибернетики ее методы и цели (4)**

Кибернетика как наука об управлении имеет, очевидно, объектом своего изучения управляющие системы. Для того чтобы в системе могли протекать процессы управления она должна обладать определенной степенью сложности. С другой стороны, осуществление процессов управления в системе имеет смысл только в том случае, если эта система изменяется, движется, т. е. если речь идет о

динамической системе. Поэтому можно уточнить, что объектом изучения кибернетики являются сложные динамические системы. К сложным динамическим системам относятся и живые организмы (животные и растения), и социально-экономические комплексы (организованные группы людей, бригады, подразделения, предприятия, отрасли промышленности, государства), и технические агрегаты (поточные линии, транспортные средства, системы агрегатов).

Однако, рассматривая сложные динамические системы, кибернетика не ставит перед собой задач всестороннего изучения их

функционирования. Хотя кибернетика и изучает общие закономерности управляющих систем, их конкретные физические особенности находятся вне поля ее зрения. Так, при исследовании с позиций кибернетической науки такой сложной динамической системы, как мощная электростанция, мы не сосредоточиваем внимания непосредственно на вопросе о коэффициенте ее полезного действия, габаритах генераторов, физических процессах генерирования энергии и т. д. Рассматривая работу сложного электронного автомата, мы не интересуемся, на основе каких элементов (электромеханические реле, ламповые или транзисторные триггеры, ферритовые сердечники, полупроводниковые интегральные схемы) функционируют его арифметические и логические устройства, память и др. Нас интересует, какие логические функции выполняют эти устройства, как они участвуют в процессах управления. Изучая, наконец, с кибернетической точки зрения работу некоторого социального коллектива, мы не вникаем в биофизические и биохимические процессы, происходящие внутри организма индивидуумов, образующих этот коллектив.

Изучением всех перечисленных вопросов занимаются механика, электротехника, физика, химия, биология. Предмет кибернетики составляют только те стороны функционирования систем, которыми определяется протекание в них процессов управления, т. е. процессов сбора, обработки, хранения информации и ее использования для целей управления. Однако когда те или иные частные  физико-химические процессы начинают существенно влиять на процессы управления системой, кибернетика должна включать их в сферу своего исследования, но не всестороннего, а именно с позиций их воздействия на процессы управления. Таким образом, *предметом изучения кибернетики являются процессы управления в сложных динамических системах.*

Всеобщим методом познания, в равной степени применимым к исследованию всех

явлений природы и общественной жизни, служит материалистическая диалектика. Однако, кроме общефилософского метода, в различных областях науки применяется большое количество специальных методов.

До недавнего времени в биологических и социально-экономических науках современные математические методы применялись в весьма ограниченных масштабах.

Только последние десятилетия характеризуются значительным расширением использования в этих областях теории вероятностей и математической статистики, математической логики и теории алгоритмов, теории множеств и теории графов, теории игр и исследования операций, корреляционного анализа, математического программирования и других математических методов. Теория и практика кибернетики непосредственно базируются на применении математических методов при описаний и исследовании систем и процессов управления, на построении адекватных им математических моделей и решении этих моделей на быстродействующих ЭВМ. Таким образом*, одним из основных методов кибернетики является метод математического моделирования систем и процессов управления.*

К основным методологическим принципам кибернетики относился применение системного и функционального подхода при описании и исследовании сложных систем. Системный подход исходя из представлений об определенной целостности системы выражается в комплексном ее изучении с позиций системного анализа, т.е. анализа проблем и объектов как совокупности взаимосвязанных элементов. Функциональный анализ имеет своей целью выявление и изучение функциональных последствий тех или иных явлений или событий для исследуемого объекта. Соответственно функциональный подход предполагает учет результатов функционального анализа при исследовании и синтезе систем управления. Основная цель кибернетики как науки об управлении - добиваться построения на основе изучения структур и механизмов управления таких систем, такой организации их работы, такого взаимодействия элементов внутри этих систем и такого взаимодействия с внешней средой, чтобы результаты функционирования этих систем были наилучшими,  т.е. приводили бы наиболее быстро к заданной цели функционирования при минимальных затратах тех или иных ресурсов (сырья, энергии, человеческого труда, машинного времени горючего и т. д.). Все это можно определить кратко термином «оптимизация». Таким образом, *основной целью кибернетики является оптимизация систем управления.*

**Место кибернетики в системе наук (4)**

Теоретическая кибернетика, подобно математике, является по существу абстрактной наукой. Ее задача - разработка научного аппарата и методов исследования систем управления независимо от их конкретной природы. В теоретическую кибернетику вошли и получили дальнейшее развитие такие разделы прикладной математики, как теория информации и теория алгоритмов, теория игр, исследование операций и др. Ряд проблем теоретической кибернетики разработан уже непосредственно в недрах этого научного направления, а именно: теория логических сетей, теория автоматов, теория формальных языков и грамматик, теория преобразователей информации и т. д. Теоретическая  кибернетика включает также общеметодологические и философские проблемы этой науки.

В зависимости от типа систем управления, которые изучаются прикладной

кибернетикой, последнюю подразделяют на техническую, биологическую и

социальную кибернетику.

Техническая кибернетика - наука об управлении техническими системами.

Техническую кибернетику часто и, пожалуй, неправомерно отождествляют с современной теорией автоматического регулирования и управления. Эта теория, конечно, служит важной составной частью технической кибернетики, но последняя вместе с тем включает вопросы разработки и конструирования автоматов (в том числе современных ЭВМ и роботов), а также проблемы технических средств сбора, передачи, хранения и преобразования информации, опознания образов и т. д. Биологическая кибернетика изучает общие законы хранения, передачи и переработки информации в биологических системах. Биологическую кибернетику в свою очередь подразделяют: на медицинскую кибернетику, которая занимается главным образом моделированием заболеваний  и использованием этих моделей для диагностики, прогнозирования и лечения; физиологическую кибернетику, изучающую и моделирующую функции клеток и органов в норме и патологии; нейрокибернетику, в которой моделируются процессы переработки информации в нервной системе; психологическую кибернетику, моделирующую психику на основе изучения поведения человека. Промежуточным звеном между биологической и

технической кибернетикой является бионика — наука об использовании моделей биологических процессов и механизмов в качестве прототипов для совершенствования существующих и создания новых технических устройств. Социальная кибернетика - наука, в которой используются методы и средства кибернетики в целях исследования и организации процессов управления в социальных системах. Необходимо, однако,  учитывать, что социальная кибернетика, изучающая закономерности управления обществом в количественном аспекте, не может стать всеобъемлющей наукой об управлении обществом, характеризующимся в значительной мере неформализуемыми явлениями и процессами.

В связи с этим наибольшие практические успехи в современных условиях могут быть достигнуты в результате применения кибернетики в области управления экономикой, производственной деятельностью как важнейшими основами развития общества. Среди социальных подсистем именно экономика характеризуется наиболее развитой системой количественных показателей и соотношений. Сферой экономической кибернетики являются проблемы оптимизации управления народным хозяйством в целом, его отдельными отраслями, экономическими районами, промышленными комплексами, предприятиями и т. д. В качестве основного метода экономической кибернетики используется экономико-математическое моделирование, позволяющее представить динамику развития производственно-экономических систем разрабатывать меры по улучшению их структуры и методы экономического прогнозирования и управления. Основным направлением и одной из важнейших целей экономической кибернетики в настоящее время стала разработка теории построения и функционирования автоматизированных систем управления (АСУ). Необходимость создания АСУ обусловливается высокими темпами роста производства, углублением его специализации, расширением кооперирования предприятии, существенным увеличением числа межхозяйственных связей и их усложнением. В ходе развития этих процессов происходит снижение эффективности традиционных методов управления производством, возникает настоятельная необходимость привлечения на помощь руководителю кибернетической техники, т. е. создания систем управления «человек — машина» которые нашли реальное воплощение в виде АСУ. Особенности сельскохозяйственного производства (территориальная рассредоточенность, большая длительность производственных циклов, сильное влияние случайных факторов и др.) повышают значение АСУ в управлении им.

Кибернетика - обобщающая наука, исследующая биологические,  технические  и социальные   системы. Однако предметом ее исследования служат не все вопросы структуры и *поведения* этих систем, а только те из них, которые связаны с процессами   управления. Следовательно, являясь междисциплинарной наукой, кибернетика не претендует на роль наддисциплинарной науки. Если, например, философия оперирует такими универсальными категориями,  как материя, время, пространство, то кибернетика имеет дело непосредственно лишь с категорией информации, являющейся свойством особым образом организованной материи.

Кибернетика охватывает все науки, но не полностью, а лишь в той их части , которая относится к сфере процессов управления, связанных с этими науками и соответственно с изучаемыми ими системами. Философия же, объясняя эти закономерности, общие для всех наук, рассматривает наряду с ними и кибернетику как сферу действия  общефилософских законов диалектического материализма.

Каковы же основные философские проблемы, возникшие в связи с появлением и развитием кибернетики как нового научного направления? Это прежде всего вопрос о природе и свойствах информации как основной категории кибернетики, вопросы диалектики структуры и развития сложных систем, их иерархии, зависимости их свойств от количества элементов, взаимодействия с внешне средой. Ряд методологических и философских вопросов возникает в связи с проблемами моделирования—о сущности, типах и свойствах материальных и идеальных моделей, их адекватности и границах применения. С задачами

бионического моделирования и созданием универсальных кибернетических автоматов, роботов и искусственного интеллекта связана проблема о предельных возможностях таких систем и о сравнении возможностей переработки информации кибернетическими машинами и человеком. Создание автоматизированных человеко-машинных систем управления ставит философские проблемы о роли человека в этих системах и о характере своеобразного симбиоза человека и машины.

**Законы и принципы кибернетики, применяемые в управлении организациями (3)**

      Для выяснения сущности управления и для рассмотрения проблем его организации и эффективности важное значение имеет установление связи между теорией управления и кибернетикой.

      Появление кибернетики - науки об общих закономерностях в процессах управления, осуществляемых в живых существах, машинах и их комплексах, - позволило собрать и обобщить огромное количество фактов, которые показали, что процесс управления во всех организованных системах сходен. Различие в управлении объектами касаются критериев цели, задач и содержания управления. Однако структура и построение процессов управления в организованных системах любых рангов имеют черты глубокого сходства, общности. Это обстоятельство объясняется тем, что процесс управления всегда представляет собой информационный процесс.

      Установление связи между управлением и информационными процессами - важнейшее достижение кибернетики. Оно позволяет понять технологию процесса управления и, главное, подвергнуть его изучению количественными методами. Отличительная черта кибернетического подхода к познанию и совершенствованию процессов управления - использование их аналогов в живой и неживой природе и моделирование. Основная задача кибернетики - достижение на основе присущих ей методов и средств оптимального уровня управления, т. е. принятие наилучших управленческих решений. Таким образом, кибернетическим называется такое управление, которое:

1. рассматривает организацию как некоторую большую систему, каждый элемент которой берется не только сам по себе, но и как часть большой совокупности, в которую он входит;
2. обеспечивает оптимальное решение многовариантных динамических задач организации;
3. использует специфические методы, выдвинутые кибернетикой (обратную связь, саморегулирование и самоорганизацию и т. п. );
4. широко применяет механизацию и автоматизацию управленческих работ на основе использования вычислительной и управляющей техники и компьютерных технологий.

      Благодаря такой трактовке кибернетика находит практическое применение в самых различных областях деятельности человека, в том числе и в экономической. Ее приложение к экономике получило наименование экономической кибернетики, которая рассматривается как "использование научных подходов, основного комплекса понятий и научных инструментов кибернетики для исследования экономических явлений и решения практических экономических задач.

      Из кибернетики управление заимствует следующие законы и принципы необходимого разнообразия, эмерджентности, внешнего дополнения, обратной связи, выбора решения, декомпозиции, а также иерархии управления и автоматического регулирования (саморегулирования). Рассмотрим указанные законы и принципы с точки зрения их связи с вопросами управления организацией.

**Закон необходимого разнообразия.** По определению У. Р. Эшби, первый фундаментальный закон кибернетики заключается в том, что разнообразие сложной системы требует управления, которое само обладает некоторым разнообразием. Иначе говоря, значительное разнообразие воздействующих на большую и сложную систему возмущений требует адекватного им разнообразия её возможных состояний. Если же такая адекватность в системе отсутствует, то это является следствием нарушения принципа целостности составляющих её частей (подсистем), а именно - недостаточного разнообразия элементов в организационном построении (структуре) частей.

      Ограничение разнообразия в поведении управляемого объекта достигается только за счет увеличения разнообразия органа управления (управленческих команд). Чтобы достигнуть минимума разнообразия выходных реакций (результатов деятельности) системы, управляющий орган должен быть способен к выработке определенного минимума команд и сигналов. Если его мощность ниже минимума, он не способен обеспечить полное управление.

      Процесс управления в конечном счете сводится к уменьшению разнообразия состояний управляемой системы, к уменьшению её неопределенности. В соответствии с этим законом, с увеличением сложности управляемой системы сложность управляемого блока также должна повышаться. Поэтому все большее усложнение аппарата управления корпорациями, холдингами, финансово-промышленными группами, и т. п. организациями и их частями в современных условиях - это закономерный процесс. Другое дело, что восполнять разнообразие управляющей системы нужно за счет внедрения компьютерных и других прогрессивных технологий управления и математических методов, а не за счет привлечения дополнительных людских ресурсов.

      Закон необходимого разнообразия имеет принципиальное значение для разработки оптимальной структуры системы управления. Если центральный орган управления при сохранении разумных размеров не обладает необходимым разнообразием, то следует развивать иерархическую структуру, передавая принятие определенных решений на нижние уровни и не допуская, чтобы они превращались в передаточные инстанции. Неудовлетворительные результаты проводимой в стране экономической реформы объясняются неадекватной реакцией органов управления. В стране увеличивается разнообразие форм собственности, разновидностей структурных формирований объектов управления, моделей хозяйствования и т. п. В соответствии с этими изменениями необходимо систему управления таким развитием привести в соответствие с законом необходимого разнообразия (обеспечить льготное кредитование структурных преобразований, разумное налогообложение развивающихся предприятий, государственную политику подготовки и переподготовки кадров и т. п. ).

      С позиции теории управления главнейшим моментом, характеризующим сложность системы, является её разнообразие. Поэтому определение степени оптимального разнообразия при разработке любых систем - организации производства, планирования, обслуживания, оперативного управления, систем оплаты труда и т. д. - является одним из наиболее важных и первоочередных этапов использования кибернетики при проектировании и функционировании организации.

      Этот вывод хорошо подтверждает и народная мудрость: "Ум хорошо, а два лучше", "Один в поле не воин". Заболевание организма человека очень часто связано с отсутствием необходимого и достаточного разнообразия в рационе питания, режиме работы и отдыха. Таким образом, соблюдение закона необходимого и достаточного разнообразия в проектировании и функционировании организационных систем повышает их эффективность и наоборот.

    **Принцип эмерджентности**. Второй принцип У. Э. Эшби, выражает следующее важное свойство сложной системы: "Чем больше система и чем больше различия в размерах между частью и целым, тем выше вероятность того, что свойства целого могут сильно отличаться от свойств частей". Указанные различия возникают в результате объединения в структуре системы (частей) определенного числа однородных или разнородных частей (элементов). Этот принцип указывает на возможность несовпадения локальных целей (частных целей отдельных элементов системы) с глобальной (общей) целью системы, а отсюда - на необходимость для достижения глобальных результатов принимать решения и вести разработки по совершенствованию системы и её частей на основе не только анализа, но и синтеза. Так, например, при построении дерева целей необходимо помнить о том, что система будет более эффективно функционировать в том случае, если достижение частных целей (например, работников фирмы) способствует достижению глобального (общего) оптимума системы (фирмы в целом).

      Принцип эмерджентности имеет большое значение для оптимизации системы управления. Он определяет требования системного подхода в решении проблем управления.

**Принцип внешнего дополнения.** Впервые сформулированный С. Т. Биром третий принцип кибернетики гласит: любая система управления нуждается в "черном ящике" - определенных резервах, с помощью которых компенсируются неучтенные воздействия внешней и внутренней среды. Степень реализации этого принципа и определяет качество функционирования управляющей подсистемы. Действительно, в любом, даже самом детальном и тщательно разработанном плане нельзя учесть все многочисленные факторы, воздействующие на управляемую подсистему в процессе его реализации. Например, это может проявляться в недостаточной разработке каких-либо плановых показателей, в неполном учете при планировании и управлении всех факторов развития того или иного производства, в недостаточно качественном уровне информации, циркулирующей в системе, и т. п.

      Неучтенные факторы могут резко снизить надежность функционирования систем. Для удержания системы в заданных пороговых значениях переменных (показателей) необходимо наделить её нормативным уровнем резервов (стратегических, тактических, оперативных, технических, технологических, организационных, экономических и управленческих), компенсирующих воздействие этих факторов. Так, например, при проектировании участка и линий группового производства необходимо стремиться к загрузке оборудования на уровне, близком к нормативному его значению - 85%. Недогрузка 15% является тем резервом, который позволяет компенсировать неучтенные факторы: неотработанность конструкции, несовершенство технологии, недостаточный уровень квалификации рабочих и т. п.

**Закон обратной связи.** Четвертый принцип кибернетики возведен в ранг фундаментального закона, который известен как закон обратной связи. Без наличия обратной связи между взаимосвязанными и взаимодействующими элементами, частями или системами невозможна организация эффективного управления ими на научных принципах. Все организованные системы являются открытыми, и замкнутость их обеспечивается только через контур прямой и обратной связи. Необходимым условием их эффективного функционирования является наличие обратной связи, сигнализирующей о достигнутом результате. На основании этой информации корректируется управляющее воздействие.

      Различают два вида обратной связи: отрицательную, которая уменьшает влияние входной величины на выходную величину, т. е. стремится как бы установить и поддержать некоторое устойчивое динамическое равновесие, и положительную, увеличивающую это влияние и тем самым создающую неустойчивое равновесие. Аналогичные регулирующие процессы происходят в биологических и социально-экономических системах. Таким образом, первая важная роль обратной связи - восстановление нормальной работы, нарушенной внешними и внутренними факторами, т. е. способность систем к саморегулированию и самоорганизации (адаптации). Создание самонастраивающихся и самообучающихся систем управления производством - одно из наиболее перспективных приложений кибернетики.

      Экономические системы находятся под постоянным воздействием природных и общественных факторов. Эти внешние воздействия, как правило, носят случайный характер. Вместе с тем сложность и изменчивость системы во времени приводят к тому, что поведение самой системы является в той или иной степени неопределенным, вероятностным. Влияние этих многочисленных неопределенностей приводит к тому, что экономические системы всегда являются системами с неполной информацией и управление ими всегда осуществляется в условиях неопределенности. Поэтому вторая важная роль обратной связи состоит в том, что, сообщая органу управления информацию о реальном состоянии объекта, она позволяет осуществлять регулирование в условиях неполной информации о возмущающих воздействиях.

      С кибернетической точки зрения обратная связь - процесс информационный. Воздействие входного сигнала на объект, переработка его в выходной сигнал и обратное действие выхода через канал обратной связи на входную величину - все это процессы передачи и переработки информации.

      Простейшим примером применения обратной связи на предприятии является диспетчерское управление: поступление на пульт диспетчера оперативных сведений о состоянии производства для выработки команд управления есть обратная связь по отношению к изменению объекта управления, рассматриваемому как сумма информации о нем.

      Закон обратной связи подчеркивает, что управление немыслимо без наличия как прямой, так и обратной связи между объектом и субъектом управления, образующими замкнутый контур. Применительно к планированию этот закон утверждает единство плана и отчета. Кто порождает план, тот организует учет, анализ и контроль его исполнения объектом управления.

      **Принцип выбора решения.** Пятый принцип кибернетики заключается в том, что решение должно приниматься на основе выбора одного из нескольких вариантов. Там, где принятие решения\* строится на анализе одного варианта, имеется субъективное управление. Разработка же многовариантных реакций в ответ на конкретную ситуацию, привлечение коллективного разума для разработки вариантов решений, в том числе с использованием метода "мозговой атаки", безусловно обеспечит принятие оптимального решения для конкретного случая. Этот принцип учитывает взаимосвязанность и обусловленность количественных и качественных изменений.

**Принцип декомпозиции.** Этот принцип указывает на то, что управляемый объект всегда можно рассматривать как состоящий из относительно независимых друг от друга подсистем (частей). Данное положение, развитое У. Э. Эшби и Г. Клаусом, представляет значительный интерес для приложения кибернетики к производству. Дело в том, что приспособление регулятора к сложному объекту, учитывая все его аспекты и переменные, является теоретически и практически невозможным, так как на это никогда не хватило бы времени. Расчленение объекта на независимые звенья и переменные и самого регулятора на отдельные управляющие блоки обеспечивает возможность приспособления ко многим условиям и последовательного управления ими. Например, на практике диспетчер предприятия не рассматривает одновременно все возникшие возмущения. Он ранжирует их по степени влияния на производственный процесс\* и принимает меры к последовательному их устранению. Искусство управления заключается в отборе взаимосвязанных факторов, в расчленении решаемой задачи на ряд последовательных звеньев.

    **Принципы иерархии управления и автоматического регулирования.**Под иерархией понимается многоуровневое управление, характерное для всех организованных систем. Обычно нижние ярусы управления отличаются высокой скоростью реакции, быстротой переработки поступивших сигналов. На этом уровне происходит оперативное принятие решения\*. Например, при поломке инструмента рабочий быстро отключает станок от электросети.

      Чем менее разнообразны сигналы, тем быстрее реакция - ответ на информацию. По мере повышения уровня иерархии действия становятся более медленными, но отличаются большим разнообразием. Осуществляются они уже не в темпе воздействия, а могут включать в себя анализ, сопоставление, разработку различных вариантов реакции (ответ на информацию).

      Применительно к производству управление на уровне мастера участка должно быть быстрым, но предусматривать ответы лишь на простейшие ситуации. Управление\* на уровне цеха должно быть уже более медленным, так как оно включает в себя уже учет многих факторов и планирование на более длительное время. Отсюда следует необходимость обеспечить максимальную децентрализацию - саморегулирование и самоорганизацию системы без подключения более высоких уровней управления.

      Все указанные законы и принципы кибернетики взаимосвязаны и взаимообусловлены. Они должны непременно учитываться при организации структуры как объекта, так и субъекта управления, а в равной мере при реализации временного аспекта их организации, т. е. при осуществлении процессов планирования и управления.

**Заключение (4)**

Кибернетика, а потом синтетическая информатика-кибернетика прошла путь становления и развития, глубоко отличный от путей «обычных», «классических» наук. Ее идеи, формальный аппарат и технические решения вызревали и развивались в рамках разных научных дисциплин, в каждой по-особому; на определенных этапах динамики научного знания между ними перекидывались мосты, приводившие к концептуально-методологическим синтезам. Идеи управления и информации - как и весь связанный с ними арсенал понятий и методов — были подняты до уровня общенаучных представлений.

Кибернетика явилась первым комплексным научным направлением, общность которого столь велика, что приближает его к философскому видению мира. Неудивительно, что вслед за ней «двинулся» системный подход, глобальное моделирование, синергетика и некоторые другие столь же широкие интеллектуальные и технологические концепции. Конечно, информационно-кибернетический подход не подменяет ни методологию, ни гносеологию.

Но он очень важен для более глубокой разработки ряда существенных аспектов философского мышления.

Я думаю, что интегративно-синтетическая и генерализующе-обобщающая функция кибернетики-информатики будет возрастать — по мере того, как будут множиться успехи в учете человеческого фактора, выступающего и как важнейшая компонента сложных систем, и как объект исследования.

    Я думаю, что ближайшие десятилетия в рассматриваемой нами сфере пройдут под девизом «Человек!».

...Человек! Как много... и вместе с тем как досадно мало мы знаем о самих себе. Какие тайны, относящиеся к процессам управления, переработки информации, приобретения и использования знаний, какие глубинные механизмы, ответственные за человеческие чувства, переживания, волеизъявления, таятся в каждом из нас! Головной мозг, сложнейшая система нейродинамики, тончайшие процессы физиологической регуляции, загадки интуиции и лабиринты логики мысли, бездны нашего Я, в которые мы далеко не всегда можем хоть как-то заглянуть. Но ведь, это, с определенных позиций, «подведомственно» кибернетике и информатике — не им одним, конечно, и не им в первую очередь, но ведь — и не в последнюю тоже.

Информатика-кибернетика грядущего, освоив могучие средства физики и химии — да, наверняка, и биологии — внесет свой, только для нее возможный, вклад в то, что все чаще называют теперь философской антропологией. Главным в этом вкладе, по-видимому, будет выработка новых методов формализации человеческих знаний и информационно-кибернетическая их реализация — приобретение, накопление, распространение, поиск, использование.

    Следует ожидать коренного изменения во всей системе методов исследований и разработок, во внедрении их результатов, во всей методологии научной и - практической деятельности людей, в экономике и культуре. Грядет век информатики, или — быть может,  это неудачное выражение, но само его появление показательно — эпоха «компьютерной культуры». Проявления этой культуры налицо уже сейчас. Каким он будет, этот век информатики? Мы не можем этого предвидеть: научно-технический прогресс трудно прогнозируем. Но одно, я думаю, не вызывает сомнений. Это:

    Неизбежность определенных сдвигов в социально-психологической сфере. Работа с информационной техникой порождает новый психологический тип человека-творца, для которого компьютеры будущего (наверняка так же мало похожие на современные ЭВМ, как первые аэропланы — на современные авиалайнеры) будут непосредственным продолжением и орудием его руки и мысли, продолжением столь сильным и столь тонким, что они окажутся в состоянии  «усиливать не только вербализуемое, но и невербализуемое («неявное») знание, не только логику, но и интуицию. Вместе с техникой коммуникации, о характере которой мы сейчас можем лишь гадать, это приведет к новому, надо надеяться,  более человечному, доверительному стилю общения между людьми, к такой производительности их трудовых усилий, о которой мы ныне не можем и мечтать. А вместе с тем — к колоссальному обогащению внутреннего мира личности, обогащению, для которого техника информатики-кибернетики представит и средства, и время.

Достижения информационно-кибернетической науки и технологии, подобно силе атома двулики: могут служить как на пользу, так и во вред людям. Залог успеха здесь мне видится в реализации лозунга нового мышления, органически связанного с глубокими преобразованиями, набирающими силу в нашем обществе, с осознанием приоритета общечеловеческих ценностей, с нарастанием тенденции гуманизации бытия на нашей планете. Кибернетика-информатика обязательно внесут свой - и немалый - вклад в упрочение нового мышления - нового видения мира.