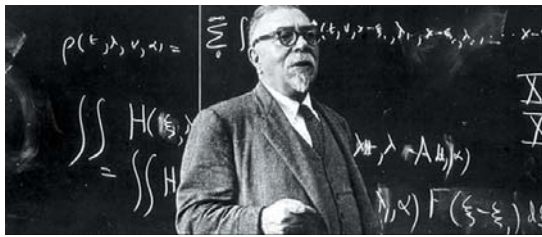
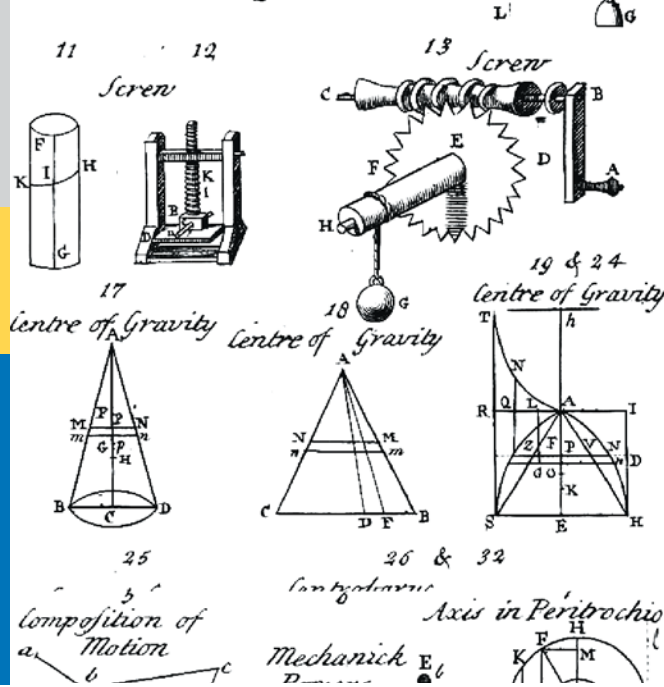


**АНАТОЛИЙ УШАКОВ,**

д. т. н., проф. каф. систем управления и информатики,  
Университет «ИТМО»  
ushakov-avg@yandex.ru

# НОРБЕРТ ВИНЕР — СОЗДАТЕЛЬ КИБЕРНЕТИКИ

## (К 120-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ)



**РИС. 1. ▲**  
Норберт Винер у доски

Исторический опыт развития научной мысли показывает, что если ее носитель углубленно занят научной работой, то со временем он становится естественным системным аналитиком, что обычно приводит к прорывным научным результатам. Одним из примеров этого в XX в. явилась кибернетика, или наука об управлении и связи в машинах и живых организмах как основа материалистической кибернетической философии, созданной американским ученым с российскими кор-



**РИС. 2. ►**  
Норберт Винер в юности

нями Норбертом Винером (Norbert Wiener) (рис. 1).

По мнению биографов, Норберт Винер является классическим примером вундеркинда. Он родился в г. Колумбия (шт. Миссури, США) 26 ноября 1894 г. Его родители эмигрировали в США в конце XIX в. Отец был уроженцем г. Белосток Гродненской губернии Российской империи, впоследствии ставшим профессором и заведующим кафедрой славянских языков и литературы старейшего в США Гарвардского университета.

Мальчик рос в многодетной семье, где отец сознательно готовил его к научной карьере. В результате Норберт уже в девять лет поступает в среднюю школу, а в 14 лет заканчивает колледж, затем продолжает образование в Гарвардском и Корнельском университетах и становится доктором философии по специальности «математическая логика». Самостоятельно овладевает пятью иностранными языками, включая китайский, и с головой погружается в мыслительную деятельность, отдаляясь от своих сверстников, что усугубляется острой близорукостью и природной неуклюжестью (рис. 2). Поэтому он воспринимался соучениками как неуравновешенный вундеркинд, что с годами не помешало ему стать доброжелательным и теплым в общении человеком.

Норберт продолжил свое образование в лучших европейских университетах Кембриджа и Геттингена, посещая лекции и семинары Бертрانا Рассела (Bertrand Russell), Годфри Харди (Godfrey Hardy), Эдмунда Ландау (Edmund Landau) и Давида Гильберта (David Hilbert). С началом Первой мировой войны вернулся в США,

работал в нескольких университетах, в редакциях газет и даже на военном заводе, был зачислен в армию, откуда по причине близорукости вскоре уволен. Не переставал заниматься наукой и, наконец, в 1919 г. был принят ассистентом кафедры математики (где позднее стал профессором) Массачусетского технологического института (МТИ), с которым и была связана вся его последующая жизнь (рис. 3). В своей книге «Я — математик» [1] Винер писал, что обязан «...МТИ возможностью работать и размышлять обо всем, что меня интересует».

Основные работы Винера в двадцатые годы связаны со статистической механикой, векторными пространствами (пространства Банаха—Винера), дифференциальной геометрией, задачей о распределении простых чисел, теорией потенциала, гармоническим анализом с приложениями к задачам электротехники и квантовой теории. В это же время Норберт Винер определил так называемый винеровский процесс. Несколько позже он начал сотрудничать с одним из конструкторов аналоговых вычислительных машин Ванневаром Бушем (Vannevar Bush), что впоследствии очень ему помогло в работах над цифровыми машинами. Винер предложил идею нового гармонического анализатора, которую Буш впоследствии претворил в жизнь.

В 1926 г. Винер женился на Маргарет Эндеман (Margaret Engemann) из немецкой семьи, и они отправились в свадебное путешествие по Европе, где Винер познакомился со многими видными европейскими математиками. Норберт Винер был убежден, что умственный труд «изнашивает человека до предела», поэтому должен чередо-

ваться с физическим отдыхом. Он всегда пользовался любой возможностью совершать прогулки, плавал, играл в различные игры, с удовольствием общался с не математиками, занимался со своими двумя детьми (рис. 4).

С началом Великой депрессии в США Винер не прекращал научной работы, воспитывая учеников, среди которых самыми известными стали китаец Юк-Винг Ли (Yuk-Wing Lee) и японец Шикао Икехара (Shikao Ikehara), с которыми он впоследствии тесно сотрудничал (рис. 5).

Благодаря поддержке Г. Харди и эмигрировавшего из СССР видного математика Якова Давидовича Тамаркина работы Винера стали хорошо известны в Америке. Он был избран вице-президентом американского математического общества. В предвоенные годы особо значимыми оказались совместная работа с немецким математиком Эберхардом Хопфом (Eberhard Hopf) (уравнения Винера—Хопфа), важная для задач прогнозирования; статьи по обобщенному гармоническому анализу; участие в семинаре физиолога Артуро Розенблюта (Arturo Rosenblueth), который сыграл важную роль в формировании у Норберта Винера идеи кибернетики, чтение лекций в пекинском университете Цинхуа.

Во время Второй мировой войны Норберт Винер работает в радиационной лаборатории МТИ, где создавались первые зенитные радиолокационные системы. Он исследует задачу движения самолета при зенитном обстреле и занимается разработкой проблем автоматического управления огнем зенитной артиллерии с учетом прогнозирования, что убедило Винера в важной роли обратной связи (которая играет существенную роль и в человеческом организме), а также в необходимости проектирования управляющей вычислительной машины. По его мнению, такие машины «должны состоять из электронных ламп, а не из зубчатых передач или электромеханических реле. Это необходимо, чтобы обеспечить достаточно быстрое действие». Кроме того, в них «должна использоваться более экономичная двоичная, а не десятичная система счисления». Машину, полагал Норберт Винер, нужно наделить определенной самостоятельностью для корректировки своих действий и самообучения, она должна стать «думающей».

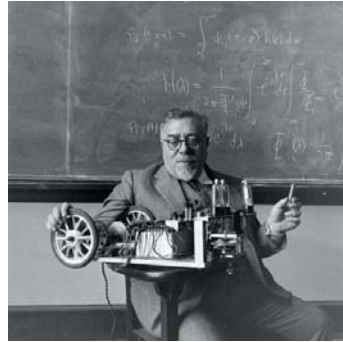
В голове Винера уже давно зрела мысль написать книгу и рассказать

в ней об общности законов, действующих в области автоматического регулирования, организации производства и в нервной системе человека. Первым наброском кибернетического метода стала статья 1943 г. [2], а с 1946 г. он стал вплотную заниматься книгой. Сразу же возникла трудность с заглавием, уж слишком необычно было содержание. Требовалось найти слово, связанное с управлением, регулированием. Пришло на ум греческое, похожее на «рулевой» корабля, что по-английски звучит как «кибернетика». Так Норберт Винер его и оставил.

Знаменитая книга Винера [3] вышла в 1948 г. в нью-йоркском, а затем и во французском издательстве. В это время он уже страдал катарактой, помутнением хрусталика глаза, и плохо видел. Отсюда многочисленные ошибки и опечатки в тексте издания. С выходом в свет этой книги Норберт Винер, как принято говорить, «проснулся знаменитым». Книга сразу же была переведена на многие языки, что способствовало разрыванию инстинктивных исследований по проблемам, сформулированным в этом труде.

На русском языке книга вышла в СССР только в 1958 г. [4] и была встречена достаточно неоднозначно. Так, в книге [5] профессор М. А. Быховский вспоминает, что в 1952 г. один из крупных советских ученых в области связи писал: «Винер и другие, исходя из внешней, поверхностной аналогии и спекулируя на нечеткости и двусмысленности некоторых терминов и понятий, пытаются перенести закономерности радиосвязи на биологические и психологические явления, говорят о «пропускной способности» человеческого мозга и т. д. Естественно, все эти попытки придать кибернетике наукообразный характер с помощью заимствованных из других областей терминов и понятий отнюдь не делают кибернетику наукой, она остается лжетеорией, созданной реакционерами от науки и философствующими невеждами, находящимися в плену идеализма и метафизики...».

В свою очередь в это же время один из советских авторов, написавший самые толстые книги по теории автоматического регулирования, в предисловии к своему очередному труду писал: «Попытка буржуазных ученых отождествить человека и машину ничего, кроме возмущения, не может вызвать в сердцах советских людей». Тем не менее основная часть настоя-



**РИС. 3. ◀**  
Винер в аудитории МТИ с макетом трицикла

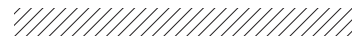
щих советских ученых все понимала, продолжала вести научную работу, ожидая лучших времен. Они наступили после запуска первого советского спутника Земли в 1957 г. и последующего выхода русскоязычной версии книги Норберта Винера. В институтских аудиториях зазвучало слово «кибернетика», в учебных планах подготовки инженеров по специальностям, связанным с автоматикой и телемеханикой, появились дисциплины «Основы кибернетики», «Техническая



**РИС. 4. ◀**  
Винер с женой в Индии (1955 г.)



**РИС. 5. ▼**  
Винер со своим учеником Ю. В. Ли (слева) и коллегой по МТИ А. Г. Базе (А. G. Bose)



кибернетика» и т. д. Были организованы факультеты и кафедры с «кибернетическими» названиями. Академия наук СССР стала издавать «Кибернетический сборник», при ее президиуме организован Совет по кибернетике, на телевидении проводились публичные дискуссии «Может ли машина думать?».

Более того, вклад советских ученых А. Н. Колмогорова, В. А. Котельникова, В. И. Сифорова, Р. Л. Стратоновича, А. Я. Хинчина в развитие теории связи и стохастических процессов, а также А. А. Андропова, В. С. Кулебакина, А. А. Красовского, Н. Н. Красовского, А. М. Летова, А. И. Лурье, М. В. Меерова, Б. Н. Петрова, Е. П. Попова, А. А. Первозванского, Л. С. Понтрягина, А. А. Фельдбаума, Я. З. Цыпкина, В. А. Якубовича в развитие теории управления был замечен мировым научным сообществом, занятым проблемами кибернетики. Первый конгресс Международной федерации по автоматическому управлению (ИФАК) был проведен именно в Москве, в 1960 г., при этом ее президентом в то время был А. М. Летов. На этот конгресс был приглашен и Норберт Винер, которого с интересом встречали видные советские ученые и общественные деятели. Его приглашали с лекциями, докладами, публиковали статьи, отмечали его заслуги (рис. 6).

Оглядываясь на то уже далекое послевоенное время, невольно задаешься вопросом, какие же факторы определили тогда появление этой «революционной книги»?

Первым фактором было время. Закончилась кровопролитная Вторая мировая война. Ее участники залечивали нанесенные раны. Научная мысль входила в мирное созидательное русло. Ученые мира, занимавшиеся теорией и практикой управления и связи, были готовы к прорывному шагу.

Вторым фактором было появление в научном сообществе индивидуаль-

ности, обладавшей уникальными знаниями, необыкновенной работоспособностью, широтой научных взглядов и интересов, опытом приложения своих знаний в таких сферах, как теория стохастических процессов, теория прогнозирования, спектральный анализ, теория связи, теория вычислительных систем, теория и практика управления артиллерийской стрельбой по подвижным целям, нейрофизиология. Такой индивидуальностью был Норберт Винер.

Третьим фактором стало достигнутое к тому моменту состояние развития теории и практики автоматического управления. Основателями современной теории управления ученые мира и сам Норберт Винер считали английского физика, создателя классической электродинамики Д. К. Максвелла, российских ученых И. А. Вышнеградского и А. М. Ляпунова, теплотехника А. Б. Стодола (A. B. Stodola), математиков Э. Д. Рауса (E. J. Routh) и А. Гурвица (A. Hurwitz), специалистов по электрическим цепям Г. В. Боде (H. W. Bode) и Г. Т. Найквиста (H. T. Nyquist). Мощным вкладом в инструментарий теории управления стала книга американских инженеров Х. М. Джеймса, Н. Б. Никольса и Р. С. Филлиппа [6].

Четвертым фактором было достигнутое к тому моменту состояние развития стохастической теории связи, теории информации и теории передачи информации. Здесь большой вклад принадлежит самому Норберту Винеру и Клоду Шеннону (Claude Shannon), опубликовавшему в 1948 г. фундаментальную работу по теории информации и ее передаче [7].

Пятым фактором стало достаточно успешное решение к тому моменту проблемы оптимальной линейной фильтрации и стохастического прогнозирования, решенной независимо А. Н. Колмогоровым и Норбертом Винером. Говоря об этом системном факторе, следует затронуть этическую сторону научного процесса, положительно характеризующую создателя кибернетики. В своей книге [1] Винер признал: «Когда я писал свою первую работу по теории прогнозирования, я не предполагал, что некоторые из основных математических идей этой статьи уже опубликованы до меня.<...> Колмогоров не только независимо разобрал все основные вопросы в этой области, но и был первым, опубликовавшим свои результаты».

Основная заслуга Норберта Винера, как автора знаменитой книги, состоит в том, что он связал информацию и процесс управления в единый содержательный модуль. Не может быть качественных результатов управления при использовании в его организации некачественной информации, это должен помнить каждый, кому выпала участь управлять машинами, живыми организмами или социальными структурами.

Каждая талантливая личность обычно талантлива многогранно. Это относится и к Норберту Винеру. Помимо научных работ, его перу принадлежат и художественные произведения. Список его беллетристики насчитывает около десятка трудов, и все они с добротным кибернетическим подтекстом, они требуют от читателя большого внимания при чтении.

В 1964 г. Норберта Винера удостоили высшей для ученых США правительственной награды «Национальной научной медали США». Тогдашний президент США Линдон Джонсон, вручая награду, сказал: «Ваш вклад в науку на удивление универсален, Ваш взгляд всегда был абсолютно оригинальным, Вы потрясающее воплощение симбиоза чистого математика и прикладного ученого». Однако Норберт Винер при этом громко сморкался и не услышал, что сказал президент в его адрес. В этом же году 18 марта Норберт Винер скончался, немного не дожив до своего семидесятилетия.

Имя Норберта Винера всегда будут помнить в научном сообществе, но он будет памятен и простым гражданам словом «кибернетика», потому что всякий раз, когда надо усилить характеристику какой-либо новой антропогенной разработки, ее авторы будут стремиться приписывать ей частичку «кибер». ●

## ЛИТЕРАТУРА

1. Винер Н. Я — математик. М.: Наука. 1967.
2. Rosenblueth A., Wiener N., Bigelow J. Behavior, Purpose and Teleology // *Philosophy of Science*. Baltimore, 1943, vol. 10, № 1.
3. Wiener N. *Cybernetics: Or control and communication in the animal and the machine*. Paris: Hermann & Cie & Camb. Mass.: MIT Press. 1948.
4. Винер Н. *Кибернетика, или управление и связь в животном и машине*. М.: Советское радио. 1958.
5. Быховский М. А. *Пионеры информационного века. История развития связи*. М.: Техносфера. 2006.
6. *Theory of Servomechanisms* / ed. H. M. James, N. B. Nichols, R. S. Phillips. New York, Toronto, London: McGraw-Hill. 1947.
7. Shannon C. E. *A Mathematical Theory of Communication* // *Bell System Technical Journal*. 1948. vol. 27.



**РИС. 6.** ►  
Винер с А. А. Ляпуновым  
(слева) и Г. М. Франком  
в Москве (1960 г.)