

## ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ

**Гольдштейн Борис Соломонович,**  
д.т.н., профессор Санкт-Петербургского  
Государственного университета  
телекоммуникаций имени  
проф. М. А. Бонч-Бруевича  
(г. Санкт-Петербург);

**Мамонтова Нина Петровна,**  
к.т.н., доцент Санкт-Петербургского  
Государственного университета  
телекоммуникаций имени  
проф. М. А. Бонч-Бруевича  
(г. Санкт-Петербург).

*«История, собственно, не существует,  
существуют лишь биографии».*  
Ралф Эмерсон

В 1876 году Александр Грехем Белл показал на выставке в Филадельфии свое изобретение. Загадочный прибор казался детской игрушкой: два деревянных ящичка с двумя катушками проволоки в них, и к каждой прилегал мембрана. С какой же силой, недоумевали посетители выставки, предстоит кричать перед одной из мембран, чтобы другая, удаленная, зазвучала возле уха? Нет, не будет от изобретения никакой пользы! Это, характерное не только для телефонии, а типичное отношение к инновациям изумительно отражено в заключении, написанном группой специалистов Western Union на предложение Александра Белла и его тестя Гардинера Хаббарда приобрести патент на телефон за 100 000 долларов:

*15 ноября 1876 года  
Чаунси М. Депью  
Президенту компании Western Union Telegraph Co.  
Нью-Йорк Сити*

*Уважаемый мистер Депью:*

*Наш комитет был образован согласно Вашему указанию для решения вопроса о приобретении патента США 174.465 компанией Western Union Company. Мистер Гардинер Г. Хаббард и мистер А. Г. Белл, изобретатель, продемонстрировали нам свой прибор, который они называют "телефоном", и изложили свои планы его применения.*

*Указанный "телефон" предназначен для передачи человеческой речи по телеграфным проводам. Мы обнаружили, что голос звучит очень слабо и неразборчиво, а при использовании длинных проводов между передатчиком и*

*приемников звук становится еще слабее. С технической точки зрения мы не считаем, что это устройство когда-либо сможет передавать понятную речь на расстояние в несколько миль.*

*Господа Хаббард и Белл хотят установить свои "телефоны" практически в каждом доме или деловом предприятии нашего города. Эта идея абсурдна сама по себе. Более того, с какой стати кто-то захочет использовать такое неуклюжее и непрактичное устройство, если он может отправить посыльного на местную телеграфную станцию и передать оттуда ясно написанное сообщение в любой большой город Соединенных Штатов?*

*Специалисты-электрики нашей компании на сегодня уже разработали все существенные улучшения в области телеграфии, и мы не видим причин, по которым следует поддерживать группу неспециалистов с нелепыми и непрактичными идеями, коль скоро у них нет ни малейшего представления о том, как решить затронутые проблемы. Финансовые прогнозы мистера Г. Г. Хаббарда, хотя и звучат очень заманчиво, основаны на необузданном воображении и на отсутствии понимания технических и экономических аспектов существующего положения; при этом игнорируются технические ограничения, присущие их устройству, которое едва ли может быть более чем игрушкой или лабораторной диковинкой. Мистер А. Г. Белл, изобретатель, служит учителем в школе для плохо слышащих, и для его работы "телефон", возможно, имеет какое-то значение, но при столь большом количестве недостатков не может всерьез считаться средством связи.*

*В свете изложенных фактов мы считаем, что предложение мистера Г. Г. Хаббарда о приобретении его патента за 100 000 долларов лишено здравого смысла, поскольку это устройство по своим возможностям не представляет для нас никакого интереса. Мы не рекомендуем его покупать».*

Читатель не может не согласиться, что это заключение действительно стоит того, чтобы привести его полностью. Сам А. Белл считал иначе: «Можно себе представить, – говорил он, – что кабели телефонных линий будут проложены под землёй или повешены на воздухе. Их ответвления соединят дома, фабрики и заводы с главным кабелем, идущим на центральную станцию. Там все провода соединятся в нужных комбинациях, и установится связь между двумя любыми людьми». Инстинкт гения позволял Беллу смотреть далеко вперед... Вскоре огромной паутиной телефонных проводов оплели весь земной шар. **Изобретение Белла приобрело дополнительную ценность и продемонстрировало высокий научно-технический потенциал, изменивший образ жизни людей, изменивший качество жизни общества. Это был инновационный прорыв в будущее.** Так начиналась история современных телекоммуникаций, – совокупности технологий, реализующих средства обмена информацией...

Уровень развития науки и техники начала XX века требовал **совершенствования инновации** Белла. И это совершенствование началось с техники, что выразилось в масштабном переходе к автоматическим телефонным станциям. Его организаторам стало очевидным, что в условиях поступления вызовов на станции в случайные моменты времени, инженерам не обойтись без теории вероятностей при определении объема оборудования станций (**объектов инновации**) и числа соединительных линий между станциями. Одним из первых, кто приступил к научному исследованию телефонных сетей и применил теорию вероятностей к проблемам телефонного трафика, был выдающийся датский математик Агнер Краруп Эрланг (1878-1929). Закончив в 1901 году

Копенгагенский университет, он продолжил изучать математику, в частности, теорию вероятностей. Являясь членом «Matematisk Forening» (Математического общества), А.К. Эрланг знакомится со знаменитым математиком А. Енсенем, впоследствии – главным инженером и руководителем технического отдела Копенгагенской телефонной компании. Результатом этого был тот факт, что А. К. Эрланг интересовался вопросами применения математических методов для анализа телефонных систем. В 1908 г. руководство Копенгагенской телефонной компании пригласило его во вновь образованную физико-техническую лабораторию на должность научного сотрудника. Затем А. К. Эрланг возглавил эту лабораторию и проработал в ней оставшуюся часть своей жизни. Его талант, энтузиазм и полная самоотдача любимому делу послужили залогом успеха в творческих исканиях, привели к важной **инновации в научной сфере деятельности**. Формулы Эрланга для полнодоступного пучка с потерями, полнодоступного пучка с ожиданием, формулы для так называемого идеального ступенчатого включения положили начало классической теории телетрафика. Эрланг ввёл плодотворное понятие статистического равновесия, предопределил появление теории случайных процессов [1-4]. Имя А. К. Эрланга было хорошо известно не только связистам на всех континентах, но и многим выдающимся математикам XX века. В 1943 г. по предложению шведского ученого К. Пальма, в то время редактировавшего журнал «Tekniska Meddelanden fran Kungl. Telegrafstyrelsen», был объявлен конкурс на название единицы измерения телефонной нагрузки (трафика). За большие заслуги в развитии теории телетрафика имя Эрланга справедливо было увековечено в названии этой единицы. А. К. Эрланг обеспечил себе бессмертие. Благодаря его научному наследию были выполнены сотни научных исследований и решены тысячи важнейших для жизни людей практических задач. **Теория телетрафика**, возникнув в связи с конкретной практической задачей, **явилась мощной научной инновацией**, ибо приобрела чрезвычайно широкую сферу приложений и нашла применение во многих областях человеческой деятельности. Современная теория телетрафика – научное направление технической кибернетики, связанное с применением единых идей и методов при исследовании телекоммуникаций, а телетрафик – технический термин, тождественный всем явлениям управления и транспортирования информации в пределах сетей связи.

Первые десятилетия XX века были связаны с одобрением или опровержением результатов Эрланга. И по сей день никто из ученых, работающих в области телекоммуникаций, не может избежать его влияния. В 1930 году Андрей Николаевич Колмогоров (1903-1987), математик-универсал и человек высочайшего интеллекта, завершил одну из своих замечательных работ: «Об аналитических методах в теории вероятностей». Об этой работе два других выдающихся математика, П. С. Александров и А. Я. Хинчин впоследствии напишут: «...Во всей теории вероятностей XX столетия трудно указать другое исследование, которое оказалось бы столь же основополагающим для дальнейшего развития науки и её приложений... Из этой работы развилась обширная область учения о вероятностях – теория случайных процессов, по своему объему и количеству своих приложений могущая соперничать с «классическими» частями теории вероятностей. Управляющие Марковскими процессами дифференциальные «уравнения Колмогорова», строго и во всей широте математически обоснованные, содержали в себе в качестве частных случаев все те уравнения... которые до тех пор кустарно, без достаточного обоснования и четкого выяснения лежащих в их основе предпосылок, выводились и применялись физиками по отдельным поводам. На этих уравнениях Колмогорова основывалось и продолжает основываться огромное количество исследований во всех странах мира; они оказались основными как для дальнейшего развития теории, так и для математической обработки самых разнообразных прикладных задач». **Фундаментальные работы А. Н. Колмогорова в области теории вероятностей, теории случайных**

**процессов и теории информации, имея инновационное содержание**, позволили ему занять уникальное место в современной математике и в мировой науке в целом [5, 6].

С именем А. Н. Колмогорова неразрывно связано имя Александра Яковлевича Хинчина (1894-1959), его коллеги по МГУ. Будучи чрезвычайно разносторонним человеком, А. Я. Хинчин внес существенный вклад в такие разделы математики, как теория случайных процессов, теория вероятностей, теория телетрафика. В одной из своих ранних работ [7] он применил метод, который впоследствии получил название «метода вложенных цепей Маркова». Совместно с А. Н. Колмогоровым получил выдающиеся результаты в теории случайных процессов [8], которые были оценены Государственными премиями СССР. В 1955 году А. Я. Хинчин опубликовал монографию [9], положившую начало новому направлению теории вероятностей – теории массового обслуживания (Queueing Theory). Монография представляет собой развитие результатов одной из основополагающих работ по теории телетрафика – докторской диссертации К. Пальма «Колебания интенсивности телефонного трафика» [10]. **Методы теории массового обслуживания носят, бесспорно, инновационный характер**, ибо находят широкое применение в вопросах организации и автоматизации производства и транспорта, в медицине, в военном деле и пр.

Порой кажется, что наше «прошлое – это будущее, с которым мы разминулись»<sup>1</sup>. Нельзя не признать, что полные иллюзий и творческих поисков **1920-е годы** в России были годами **ярко выраженного позитивного эффекта в инновационной деятельности не только в сфере науки, но и техники**. Приведем простейший тому пример. До 1917 года, на небольших телефонных заводах, по существу, в сборочных мастерских, из деталей, привозимых из-за границы, осуществлялась лишь сборка телефонного оборудования. Однако уже в конце 1920-х годов на заводе «Красная Заря» в Ленинграде было организовано отечественное производство АТС машинной системы. Интерес к «заграничному» оборудованию стал ослабевать, его поставки почти полностью прекратились. В начале 1930-х годов тогдашняя правящая партия ВКП(б) выдвинула лозунг: «Широкие массы трудящихся должны иметь дешевую и высококачественную телефонную связь!». Началось интенсивное развитие телефонных сетей и создание отечественной промышленности для Производства телефонного оборудования.

Каким же видели современники то далекое от нас время? Его небезынтересные черты отражены в Предисловии к книге [11], опубликованной сотрудниками Института экономических исследований Народного Комиссариата Связи:

*«...Капиталистическое развитие техники стационарного оборудования городских телефонных сетей идет в направлении внедрения автоматизма на электрической основе. Это более или менее общее явление для всех отраслей капиталистической промышленности в эпоху империализма. Тенденция технического развития для большинства отраслей капиталистического хозяйства последнего этапа капитализма – империализма, пожалуй, находит яркое и наиболее полное осуществление как раз в стационарной технике автоматических телефонных сетей;... Строительство городской автоматики в наиболее развитых странах современного капитализма, вплоть до мирового экономического кризиса, осуществлялось темпами, необычными для других отраслей капиталистической промышленности. В основе перехода на автоматическую систему телефонных станций лежит конкурентная борьба капиталистических предпринимателей,*

---

<sup>1</sup> Веслав Малицкий

*стремление повысить норму прибыли, а также политическое и стратегическое значение телефонных сетей.*

*С одной стороны, каждая городская телефонная сеть, особенно в городах, которые находятся в непосредственной близости от возможного театра военных действий (к числу таких городов относятся, по существу, почти все города Западной Европы) имеет отнюдь не второстепенное военное значение. Автоматическая телефонная станция, помимо довольно высокой экономической рентабельности, обладает неоспоримыми военными преимуществами по сравнению с ручными системами. С другой стороны, стоит только себе представить то исключительное стратегическое значение городских телефонных станций в острые периоды социальных конфликтов, в моменты решающих революционных выступлений рабочего класса. Становится понятно, насколько же современный буржуа и «сторож капиталистической собственности» – правительства современных империалистических государств – заинтересованы в максимальном, почти полном удалении «мятежных рук труда» с этого ответственного участка... Впервые в мире автоматические станции эксплуатируются в условиях грандиозного социалистического строительства, осуществляемого в СССР. В этих специфических условиях, аналогии которым, естественно, нельзя найти ни на одной телефонной станции капиталистического мира, проблема трафика телефонной станции и анализа факторов, его определяющих, ставится, Исследуется и решается внове...».*

Читатель опять согласится, что это предисловие тоже стоит того, чтобы процитировать его полностью. Трудно сказать, насколько на самом деле верили в написанное его авторы, но сами следующие за подобными предисловиями монографии того периода, например, [7, 11] – достойные образцы инновационных достижений отечественной теории телетрафика того периода. Можно по-разному относиться к нашему прошлому. Недаром в своем недавнем интервью «Может ли Россия остаться экономически независимым государством?» научный руководитель института экономики РАН академик Леонид Абалкин сказал, что «у каждого общества всегда должны быть альтернативные варианты развития, потому что если общество будет отрицать возможность социальных альтернатив, оно тогда должно будет признать, что абсолютно всё, что было у него в прошлом – было неизбежно: революции, гражданские войны, голод, диктаторы... Однако даже прошлое можно рассматривать в нескольких вариантах его развития» [12].

Альтернативные варианты развития есть и у нашего общества. Заявления и шаги России относительно развития инноваций, последние примеры инициативы Минкомсвязи по поддержке отечественных инфокоммуникационных разработок, впечатляющие достижения Санкт-Петербургских научно-технических центров Аргус, Протей, Севентест и других, концентрирующихся вокруг IT-парка СПбГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича, инновационный потенциал сегодняшних студентов и аспирантов Университета – все это не может не вселять уверенность в грядущих инновационных свершениях в области телекоммуникаций.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Erlang A.K. Probability and telephone calls // *Nyt tidsskr. Mat.* – 1909. – Vol.20. – (Ser.B)
2. Erlang A.K. Losning af nogle Problemer fra Sandsynlighedsregningen af Betydning for de automatiske Telefoncentraler // *Elektroteknikerens*. -1917. – Vol.13.
3. Brockmeyer E., Halstrom H.L.Jensen A. The Life and Works of A.K. Erlang // *Copenhagen Telephone Company.* – Copenhagen, 1948.
4. Харкевич А.Д. А.К. Эрланг – основоположник теории телетрафика // *Методы развития теории телетрафика.* – М.: Наука, 1979.
5. Колмогоров А.Н. Математика в её историческом развитии. – М.: Наука, 1993.
6. Быховский М.А. Пионеры информационного века. История развития теории связи. – М.: Техносфера, 2006.
7. Хинчин А.Я. Математическая теория стационарной очереди. // *Математический сборник.* – 1932.-Т.39.
8. Хинчин А.Я. Избранные труды по теории вероятностей. – М.:ТВП, 1995.
9. Хинчин А.Я. Математические методы теории массового обслуживания// *Труды Математического института им. В.А. Стеклова.* – 1955.-Т.49.
10. Palm C. Intensity Fluctuations in Telephone Traffic // *Ericsson Tech.* -1943. -Vol.1. – №44.
11. Базилевич К.В., Говорков В.А. Трафик и работа приборов соединения автоматических телефонных станций. – М.: Связьиздат, 1933.
12. Абалкин Л.И. Может ли Россия остаться экономически независимым государством? // <http://www.fontanka.ru/2010/03/04/091/>.