

В докладе *В. Г. Савоненкова* «Развитие идей В. И. Вернадского в геохимических исследованиях Радиевого института» сообщалось, что в Радиевом институте Вернадский возглавил исследования сырьевой базы радиоэлементов, а также изучение абсолютного возраста горных пород и закономерностей миграции радиоактивных изотопов. В настоящее время в Радиевом институте изучаются геохимические особенности урановых месторождений, составлены геохронологические карты ряда районов СССР, установлены древнейшие формации катархея и явления их поздней метаморфизации и т. д.

Акад. *Е. М. Крепс* рассказал о своих встречах с В. И. Вернадским в 20-е годы на Мурманской биологической станции и в Ленинграде.

С большим вниманием было выслушано выступление *В. С. Неаполитанской* о В. И. Вернадском как ученом и человеке.

В фойе Ленинградского Дома ученых, где проходила конференция, была организована юбилейная выставка трудов.

Юбилею В. И. Вернадского были посвящены также заседания Гидрологической комиссии Всесоюзного географического общества совместно с Геологической секцией Северо-Западного территориального правления Научно-технического горного общества, а также заседания Всесоюзного минералогического общества и Комиссии планетологии ВГО.

А. В. Лано (Ленинград)

Выдающиеся советские ученые и инженеры

А. Н. КОЛМОГОРОВ О ПРЕДМЕТЕ МАТЕМАТИКИ И ЕЕ ИСТОРИИ

[К 80-летию со дня рождения А. Н. Колмогорова]

А. П. ЮШКЕВИЧ

Андрей Николаевич Колмогоров, один из крупнейших математиков нашего времени, родился 25 апреля 1903 г. в Тамбове. В 1920 г. он поступил на математическое отделение Московского университета, где большое влияние на его формирование как ученого оказали деятели Московской школы теории функций: ее руководитель Н. Н. Лузин, а также В. В. Степанов, П. С. Александров и А. Я. Хинчин. Первые публикации А. Н. Колмогорова были посвящены проблемам дескриптивной и метрической теории функций. Наиболее ранняя из них появилась 60 лет назад, в 1923 г.; с тех пор он опубликовал более 200 книг, статей и заметок. Обсуждавшиеся в середине 20-х годов повсюду, в том числе в Москве, вопросы оснований математического анализа и тесно с ними связанные исследования по математической логике привлекли внимание А. Н. Колмогорова почти в самом начале его творчества. Он принял участие в дискуссиях между двумя основными противостоявшими тогда методологическими школами — формально-аксиоматической (Д. Гильберт) и интуиционистской (Л. Э. Я. Броуэр и Г. Вейль). При этом он получил совершенно неожиданный первоклассный результат, доказав в 1925 г., что все известные предложения классической формальной логики при определенной интерпретации переходят в предложения интуиционистской логики. Глубокий интерес к философии математики А. Н. Колмогоров сохранил навсегда.

Здесь невозможно даже кратко осветить вклад А. Н. Колмогорова в другие области математики — общую теорию операций над множествами, теорию интеграла, теорию вероятностей и ее приложения, теорию информации, гидродинамику, небесную механику и т. д. вплоть до лингвистики. Во всех этих дисциплинах многие методы и теоремы А. Н. Колмогорова являются, по общему признанию, классическими, а влияние его работ, как и работ его многочисленных учеников, среди которых немало выдающихся математиков, на общий ход развития математики чрезвычайно велико.

В 1930 г. Колмогоров стал профессором МГУ, с 1933 по 1939 г. был директором Института математики и механики МГУ, многие годы руководил кафедрой теории вероятностей и лабораторией статистических методов, а в последнее время заведует кафедрой математической логики. В 1935 г. А. Н. Колмогорову была присвоена степень доктора физико-математических наук, в 1939 г. он был избран членом АН СССР, в 1941 г. ему присуждена Государственная премия и в 1965 г. — Ленинская премия (совместно с В. И. Арнольдом). В 1963 г. А. Н. Колмогорову было присвоено звание Героя Социалистического Труда.

А. Н. Колмогоров неоднократно избирался президентом Московского математического общества, избран членом или почетным членом многих зарубежных академий и научных обществ.

В общей совокупности исследований А. Н. Колмогорова историко-математические занимают количественно небольшое место, их около 20¹. Однако идейное значение этих работ весьма велико. Общей особенностью наиболее важных из них является единство исторического и методологического анализа с целью выявления главных тенденций развития математики последних столетий и содержания современной математики. Первая работа Колмогорова по этому вопросу, вышедшая в 1936 г., так и называлась — «Современная математика» [1, с. 7—13]. Чрезвычайная сжатость изложения, вообще свойственная трудам автора, затрудняет характеристику этой статьи, в которой всего шесть с небольшим страниц, насыщенных богатым идейным содержанием. Постараюсь резюмировать его возможно более кратко. Не следует забывать при этом, что статья была написана почти полвека назад.

Отметив, что XIX в. принес с собой, казалось бы, окончательное логическое оформление геометрии, алгебры и анализа, автор подчеркивает односторонность распространенного мнения, согласно которому основной заслугой XIX в. явилась переработка всего математического наследия, удовлетворявшая критериям строгости, установившимся к концу этого столетия. На самом же деле XIX в. «принес с собой гораздо более глубокое изменение самого предмета математических исследований, а не только метода изложения» [1, с. 7]. Основные понятия всей прежней математики — действительные и комплексные числа, а также объекты трехмерного евклидова пространства — уже к концу XIX и началу XX в. оказались недостаточными как для приложений, так и для самой математики. В качестве простейших примеров указаны идея скорости, которой по существу адекватно понятие вектора; упругого напряжения, естественно выражаемого тензором; систем бесконечномерных величин квантовой механики, которым соответствует теория линейных пространств. Характеристика перечисленных и других физических объектов тройками или шестерками чисел, бесконечными числовыми матрицами и т. п., конечно, необходима для дальнейшей работы, но по сути дела эти математические объекты не принадлежат математике, которую теперь принято называть классической. Именно теория бесконечномерных пространств оказывается на рубеже XIX—XX вв. основой всего функционального анализа и квантовой физики.

Остановливаясь специально на геометрии (теоретико-множественной концепции в сборнике [1] посвящена статья П. С. Александрова, а современной алгебре — статья А. Г. Куроша), А. Н. Колмогоров, отметив, что евклидово трехмерное пространство является лишь частным случаем многообразия с некоторой специальной метрикой, заключает: «При этих условиях ограничивать геометрию изучением трехмерного евклидова пространства было бы невозможно». Вместе с тем стирается грань между геометрией и не-геометрией: «Вся та часть математики, в которой играет роль непрерывность, грозит сделаться геометрией, так как множество любых математических объектов (например, функций), в котором могут быть установлены топологические соотношения, может быть объявлено пространством. Таким образом, с геометризацией всей непрерывной математики намечается исчезновение геометрии как самостоятельной и до известной степени противоположной всей остальной математике науки» [1, с. 10]. В дальнейшем А. Н. Колмогоров вернулся к вопросу о взаимоотношении геометрии с остальными математическими дисциплинами и существенно дополнил высказанные в своей первой историко-математической статье соображения.

¹ Если не считать многочисленные юбилейные статьи и некрологи, написанные в соавторстве с другими учеными.

Подчеркнув сам по себе давно известный факт, что математика изучает общие (или, как еще выражаются, чистые) формы бытия и что всеобщая применимость математических формул основана на том, что одни и те же общие формы могут быть присущи самому различному бытию, Колмогоров отмечает, что уже на протяжении XIX в. было введено немало новых форм, применимых, как и натуральные числа, к совершенно различным в качественном смысле объектам. Важнейшим примером такой новой формы является фундаментальное понятие группы. Особенностью XX в. является то, что уже за первые три его десятилетия «математика вполне овладела секретом построения новых математических форм в соответствии с поставленными ей извне или возникшими в ее собственных пределах задачами» [1, с. 11]; между тем раньше введение, скажем, бесконечно удаленных элементов в проективной геометрии, идеалов в теории чисел и римановых поверхностей в теории аналитических функций и т. д. требовало преодоления больших трудностей и многими современниками, притом математиками высокого класса, не воспринималось или даже отвергалось. Так случилось, например, при обнародовании первых работ Н. И. Лобачевского и Я. Бояи по гиперболической геометрии. «Теперь,— пишет А. Н. Колмогоров,— новые математические теории строятся сразу в полной общности, без чего каждое новое применение теории (новая интерпретация ее основных понятий) требовало бы полной ее переделки» [1, с. 11]. Необходимое для этого выделение чисто формальных свойств рассматриваемой системы объектов и их взаимоотношений достигается средствами высокоразвитого аксиоматического метода.

Переход фундаментальных понятий математики на более высокую степень общности и абстрактности, читаем мы в конце рассматриваемой статьи, «делает ее ближе к действительности, позволяет ей охватить большее разнообразие реальных явлений и изучать их с меньшей степенью схематизации, чем это могла делать классическая математика» [1, с. 13].

Обширная статья «Математика» [2а] в первом издании Большой советской энциклопедии (БСЭ), соответствующий том которой вышел всего двумя годами позднее только что рассмотренной статьи, быть может, наиболее важная в рассматриваемом цикле работ А. Н. Колмогорова, была переработана и дополнена еще через восемь лет, во втором издании БСЭ [2б], а затем, 20 лет спустя, с некоторыми сокращениями воспроизведена в третьем издании [2в], где добавлено краткое заключение с отсылкой к статьям о ряде математических наук, получивших новое развитие. Предпочтительнее, однако, рассмотреть более полное в главной части второе издание [2б]. Статья «Математика» состоит из трех разделов: I. Определение предмета математики, связь с другими науками и техникой; II. История математики до XIX в. и III. Современная математика; два последних раздела содержат каждый три параграфа.

Прежде всего математика определяется так же, как в «Анти-Дюринге» Ф. Энгельса: это наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира. К этому определению добавлено, что запас количественных отношений и пространственных форм, изучаемых математикой, непрерывно расширяется в неразрывной связи с запросами техники и естествознания, и таким образом, «данное выше общее определение математики наполняется все более богатым содержанием», причем дана отсылка к III разделу статьи [2б, с. 464]. Оставив в стороне следующие затем характеристики сравнительной роли математических методов в различных областях естествознания и общественных наук, а также техники,— роли, которая в последующие годы существенно возросла во всех областях знания, мы обратимся теперь ко II разделу.

Здесь А. Н. Колмогоров предлагает разбить историю математики на четыре периода. Первым является период зарождения математики, когда происходило накопление арифметических и геометрических знаний, а также начатков алгебры и тригонометрии, о котором дают представление египетские папирусы и вавилонские клинописные тексты. Быть может, уже в это время, по крайней мере в древнем Вавилоне, начинается процесс объединения различных обусловленных простейшими хозяйственными и другими потребностями расчетных приемов и лежащих в их основе идей в математику как самостоятельную науку. «Однако,— пишет А. Н. Колмогоров,— вполне определилось это новое течение, заключавшееся в систематическом и логически последовательном построении основ математической науки, в древней Греции» [2а, с. 466]. Здесь примерно в VI—V вв. до н. э. начинается второй «период элементарной математики», элементарной в том смысле, в каком это выражение еще недавно соответствовало программам средних школ. Математики обоих этих периодов оперировали весьма ограниченным запасом понятий; лишь в исследованиях Архимеда, согласно А. Н. Колмогорову, потребовались начатки исчисления бесконечно малых. Период элементарной математики длится вплоть до начала XVIII в., когда «центр тяжести математических интересов переносится в область математики переменных величин» [2б, с. 467].

В параграфе, посвященном названному периоду, последовательно рассмотрено развитие математики в древней Греции, в эллинистическую и римскую эпоху, в Китае, Индии, Средней Азии и на Ближнем Востоке, наконец, в Западной Европе до XVI в., затем отдельно в XVI в. и особо в России до XVIII в. Здесь, как и далее, даются возможно полные, при небольшом объеме энциклопедической статьи, очерки развития основных направлений математики в соответствующих регионах и эпохах. Прогресс математики рассматривается в связи как с развитием других областей знания, так и с внутренними потребностями самой математики; в широкой мере учитывается ход социального развития. Только для примера укажу на трактовку проблемы перехода математики в древней Греции на более высокий по сравнению с Египтом и Вавилоном научный уровень, отмеченный возникновением целостных дедуктивных систем. Наступившее тогда изменение характера математического мышления и приемов изложения А. Н. Колмогоров объясняет более развитой общественно-политической и культурной жизнью древнегреческих государств, сопутствующим развитием диалектики и искусства спора, возникновением натурфилософских школ, постепенно оттеснивших прежнее догматическое политеистическое мифотворчество, и возникновением потребности в рациональном объяснении природных явлений. Все это вместе взятое поставило перед математикой целый комплекс новых задач [2б, с. 467]. Известно, что вопрос о становлении в Греции рационального мышления и нового типа науки живо интересует историков науки и конкурируют различные ответы на него. Лаконично сформулированный подход к этому вопросу А. Н. Колмогорова получил некоторое развитие в советской литературе по истории античной науки.

Любая периодизация развития науки в целом или отдельных ее отраслей обуславливается выделением специфических особенностей устанавливаемых периодов. Признаюсь, что предложенная А. Н. Колмогоровым характеристика математики с VI в. до н. э. по XVII в. представляется лично мне несколько спорной. Дело в том, что инфинитезимальная традиция явилась существенной компонентой греческой математики в течение всего времени, по крайней мере от Демокрита до Паппа, т. е. на продолжении почти тысячелетия. У Архимеда, явившегося наиболее ярким представителем этой традиции, мы находим даже применение по существу своему весьма общих интегральных и дифференциальных методов, причем как в эвристическом варианте применения «неделимых»,

так и в удовлетворявшем тогдашним требованиям строгости варианте «метода исчерпывания», т. е. античного эквивалента начал современного метода пределов². Если к сказанному добавить развивавшуюся столетиями теорию конических сечений, опять-таки античный аналог координатно-алгебраического исследования кривых второго порядка, дополненный рядом теорем проективной геометрии, и еще закладку фундамента диофантова анализа, то все это вместе взятое далеко выходит за рамки элементарной математики в указанном ранее смысле слова. Вероятно, второй период А. Н. Колмогорова целесообразно разделить на два периода — становления дедуктивных систем математических наук в греко-римскую эпоху и последующий почти тысячелетний период преобладания элементарной математики, когда указанные только что разделы «высшей математики» стали в целом нехарактерными и отступили — за редкими исключениями — на задний план.

XVII и XVIII века А. Н. Колмогоров справедливо характеризует как новый, третий период создания математики переменных величин. Здесь по ходу изложения встречается много ценных и оригинальных замечаний и сопоставлений, например указания на связь широких обобщающих концепций, типичных для французской математической школы второй половины XVIII в., с большим философским движением французских просветителей и материалистов того времени [26, с. 473—474]. Следует добавить, что Ньютону А. Н. Колмогоров посвятил несколько ранее (1943) отдельную статью — «Ньютон и современное математическое мышление», напечатанную в 1946 г. [3]. Здесь будет уместно привести цитату из этой статьи: «Ньютоном, — писал А. Н. Колмогоров, — не только были сделаны фундаментальные открытия в математическом естествознании, которые излишне здесь перечислять за их общеизвестностью, но и было впервые создано математическое естествознание в смысле системы математического изучения всех механических, физических и астрономических явлений. До него можно говорить лишь о подчинении математическому методу исследования отдельных, разрозненных частей естествознания. Конечно, идеи Лейбница о возможности математизации всего человеческого познания были еще универсальнее. Но именно в силу своей абсолютной всеобщности и неконкретности они и оказались бесплодными» [3, с. 27]. Впрочем, Лейбницу — аналиту отводится должное место в статье «Математика» [26, с. 473]. В той же статье о Ньютоне содержится новая трактовка всех понятий его метода флюксий, согласно которой эта система в целом не находится в противоречии с нашими теперешними представлениями о логической последовательности и строгости математических теорий [3, с. 36]. Как известно, в оценке логической строгости оснований метода флюксий Ньютона математики и историки науки далеко не единодушны вот уже два с половиной века.

Последний раздел статьи «Математика» посвящен периоду современной математики XIX и XX вв. В общей части этот раздел примыкает к рассмотренной выше статье 1936 г., но он значительно богаче по содержанию.

Первый параграф раздела озаглавлен «Расширение предмета математики». Прежде всего рассматриваются усложнившиеся связи математики с естествознанием и техникой и констатируется рост роли и объема фундаментальных исследований, порожденных внутренними потребностями математики (теории функций комплексного переменного, неевклидова геометрия, теория групп и т. д.), исследований, которые затем находят плодотворные приложения и благодаря этому получают новые стимулы извне. Наряду с этим многие дисциплины, как, например, век-

² См. в этой связи другую статью А. Н. Колмогорова [6].

торный и тензорный анализ, формируются в более прямой зависимости от механики и физики. Усиливается взаимодействие идей, родившихся в, казалось бы, далеких друг от друга областях; так, например, на почве новой многомерной геометрии, современной алгебры, теории функций формируется функциональный анализ, объединяющий целый ряд дисциплин, ранее представлявшихся по своему предмету и методу существенно раздельными.

Далее вновь развивается мысль о сознательном и активном расширении в XIX—XX вв. круга изучаемых количественных отношений и пространственных форм и о перестройке всего склада математического мышления, причем подчеркивается значение открытия неевклидовой геометрии и особой заслуги в этом Н. И. Лобачевского³.

Возвращаясь к исходному определению математики, Колмогоров указывает, что пространственные формы теперь можно рассматривать как частный вид количественных отношений в достаточно широком смысле этого слова, так что включение в определение математики «пространственных форм» служит лишь указанием на относительную самостоятельность ее геометрических отделов. Вместе с тем автор констатирует, что в литературе по философии математики нет единого мнения о границах, в которых следует понимать самый термин «пространственные формы». Тут же разбирается определение геометрии как науки не только о пространственных отношениях и формах реального мира в прямом смысле, но и о других отношениях и формах действительности, структурно сходных с пространственными, — такое определение дал А. Д. Александров в статье «Геометрия», помещенной в 10 томе 2-го издания БСЭ (1952). Следствием различия между пространственными формами и формами, «сходными» с пространственными, явилось бы сохранение за термином «пространство» только того пространства, полное изучение свойств которого является собственно предметом физики, в математике же изучается лишь в некотором приближении. Практически в математической литературе термин «пространство» ныне трактуется более широко, о чем говорится подробнее в III и VII разделах статьи А. Д. Александрова. Лишь при этом широком понимании данного термина, при котором, например, многомерные фазовые пространства также оказываются реальными формами действительного мира, сохраняет силу утверждение, что геометрия есть наука о пространственных отношениях и формах действительности.

Второй параграф III раздела статьи «Вопросы обоснования математики. Роль теории множеств и математической логики» отличается высокой насыщенностью содержания, уложенного в прокрустово ложе энциклопедической статьи. Главная идея заключается в том, что на протяжении XX в. стандарт основных требований при построении математических теорий был выработан на основе теоретико-множественной концепции и математической логики, причем даются отсылки к целому ряду его статей в БСЭ: «Аксиома» [5], «Бесконечно малые» [6], «Бесконечность (в математике)» [7], «Множеств теория» [8] и др. И уже вовсе невозможно кратко передать содержание третьего параграфа данного раздела «История математики в XIX и XX вв.», где изложение доведено до середины текущего столетия, с подразделением на основные дисциплины, выделением важнейших результатов и характеристикой их значения в общем прогрессе науки. Несколько более подробно разобраны здесь достижения наших отечественных математиков, что вполне естественно в издании, предназначенном в первую очередь для советского читателя.

³ См. об этом также статью А. Н. Колмогорова «Лобачевский и математическое мышление девятнадцатого века» [4], появившуюся в 1943 г., т. е. в промежутке между двумя первыми изданиями статьи «Математика».

Среди обобщающих работ А. Н. Колмогорова по истории математики необходимо назвать еще статью «Роль русской науки в развитии теории вероятностей», вышедшую в 1947 г. [9]. Рассмотрев положение теории вероятностей среди других наук, А. Н. Колмогоров предлагает деление ее истории на 4 периода, первый из которых приходится на XVII в., от Паскаля и Ферма до Я. Бернулли; второй охватывает XVIII в. и начало XIX в., от Муавра до Пуассона; третий — вторую половину XIX в. и начало XX в. (он связан более всего с именами русских ученых — П. Л. Чебышева, А. А. Маркова и А. М. Ляпунова) и современный, приходящийся на XX в. Как особая заслуга П. Л. Чебышева выделяется его требование совершенно строгого доказательства предельных теорем, недостававшего Муавру, Лапласу и Пуассону (в отличие от Я. Бернулли, давшего безукоризненный вывод своей простейшей формы «закона больших чисел»), и его стремление точно оценивать отклонения от предельных закономерностей при конечном числе испытаний, в виде неравенств, справедливых при любом числе испытаний. Другой заслугой П. Л. Чебышева явилось введение в обиход столь удобных понятий «случайной величины» и ее «математического ожидания», ранее оставшихся на втором плане. Именно на основе, заложенной тремя названными русскими учеными, продолжалось в дальнейшем бурное развитие теории вероятностей и ее все более и более разнообразных приложений в естествознании, технике и социальных науках. Однако значение работ Чебышева, Маркова и Ляпунова было полностью оценено за рубежом с большим опозданием, в 20-е и даже 30-е годы нашего века. Зато «теперь они всюду воспринимаются как исходный пункт всего дальнейшего развития теории вероятностей» [9, с. 59]; в частности, центральная предельная теорема Ляпунова и теории цепей Маркова (а затем и марковских процессов) оказались наиболее необходимыми для обоснования статистической физики. В последующем изложении охарактеризованы основные направления и результаты советских специалистов, начиная с работ С. Н. Бернштейна, и суммируются итоги исследований во всех основных направлениях их творчества, — исследований, получивших за границей не только полное признание, но и собственное развитие. Эта яркая картина важнейших достижений советской школы теории вероятностей (быть может, теперь правильнее было бы сказать — советских школ) к середине 40-х годов, написанная одним из лидеров этой науки, дополнена в специальных обзорах развития теории вероятностей в СССР до 1957 г. [10, 11]; к ним следует добавить статьи «О работах С. Н. Бернштейна по теории вероятностей» [12] и «О работах Н. В. Смирнова по математической статистике» [13].

Перу А. Н. Колмогорова принадлежит еще несколько ценных работ по истории математики, из которых следует прежде всего назвать «Знаки математические» [14]. Здесь приведены не только основные исторические сведения, но разъяснено принципиальное значение процесса совершенствования и распространения математической символики, в частности как одной из предпосылок столь бурно развивающейся в наше время «машинной математики».

Выступал А. Н. Колмогоров и как комментатор некоторых классических трудов и редактор книг по истории математики. Таковы, например, его комментарии к пятому тому сочинений Н. И. Лобачевского (1951) и третьему тому сочинений П. Л. Чебышева (1948); таково его участие в редактировании издаваемого Институтом истории естествознания и техники многотомного труда «Математика XIX века» (до сих пор вышли две книги — в 1978 и 1981 гг.). Внимание и интерес А. Н. Колмогорова к истории математики велики; высокой оценкой ее значения он руководствовался, когда редактировал в БСЭ [26] математические статьи, снабженные историческими очерками, и статьи об отдельных математиках (сам он написал статью о Д. Гильберте [15]). Его сотруди́чест-

во с Институтом истории естествознания и техники приносит богатые плоды; он несколько раз выступал на страницах журнала «Вопросы истории естествознания и техники» [16, 17].

Заклячая, можно сказать, что акад. А. Н. Колмогоров внес значительный вклад в историю науки. Весьма желательно было бы издание его оригинальных трудов в этой области отдельной книгой. Разбросанные по различным сборникам и томам БСЭ, они недостаточно доступны для историков науки.

Литература

(Труды А. Н. Колмогорова)

1. Сборник статей по философии математики/Под ред. Яновской С. А. М.: Учпедгиз, 1936.
- 2а. БСЭ. Изд. 1. 1938, т. 38, с. 358—401.
- 2б. БСЭ. Изд. 2, 1954, т. 26, с. 464—483.
- 2в. БСЭ. Изд. 3. 1974, т. 15, столб. 1389—1478.
3. Московский университет — памяти Исаака Ньютона. М.: Изд. МГУ, 1946, с. 27—42.
4. Николай Иванович Лобачевский. М.—Л.: Гостехтеоретиздат, 1943, с. 87—100.
5. Аксиома.— БСЭ. Изд. 2, 1949, т. 1, с. 613—616.
6. Бесконечно малые.— БСЭ. Изд. 2. 1950, т. 2, с. 68—71. (Совместно с Каганом В. Ф.)
7. Бесконечность в математике.— БСЭ. Изд. 2. 1950, т. 5, с. 73—74.
8. Множеств теория.— БСЭ. Изд. 2. 1954, т. 28, с. 14—17.
9. Роль русской науки в развитии мировой науки и культуры.— Уч. зап. М.: Изд. МГУ, 1947, т. 1, кн. 1, вып. 91, с. 53—64.
10. Теория вероятностей.— В кн.: Математика в СССР за 30 лет. М.—Л.: Гос. изд-во техн.-теорет. литер., 1948, с. 701—727. (Совместно с Гнеденко Б. В.)
11. Теория вероятностей.— В кн.: Математика в СССР за 40 лет. Т. 1. М.: Гос. изд-во физ.-мат. литер., 1959, с. 781—795.
12. Теория вероятностей и ее применения. М., 1960, с. 215—221. (Совместно с Сармановым О. В.)
13. Теория вероятностей и ее применения. М., 1960, с. 343—440. (Совместно с Гнеденко Б. В., Прохоровым Ю. В. и Сармановым О. В.)
14. БСЭ. Изд. 2. 1952, т. 17, с. 115—119. (Совместно с Башмаковой И. Г. и Юшкевичем А. П.)
15. БСЭ. Изд. 2. 1952, т. 11, с. 370—371.
16. Математик и история математики (о трудах А. И. Маркушевича по истории математики).— Вопр. ист. естеств. и техн., 1980, № 2, с. 96—100. (Совместно с Александровым П. С. и Юшкевичем А. П.)
17. Опыт истории математики Нового времени.— Вопр. ист. естеств. и техн., 1980, № 3, с. 137—144. (Совместно с Башмаковой И. Г., Маркушевичем А. И., Паршиным А. Н. и Юшкевичем А. П.)

A. N. KOLMOGOROV ON THE SUBJECT OF MATHEMATICS AND ITS HISTORY (TO THE 80th BIRTHDAY ANNIVERSARY OF A. N. KOLMOGOROV)

A. P. YUSHKEVITCH

This paper is a summary of Kolmogorov's works on the history of mathematics and on the methodological problems of mathematics. The most important Kolmogorov's work in these fields is «Mathematics» which was published in all editions of the «Great Soviet Encyclopedia». Among another articles should mention «Role of Russian science in the development of theory of probability», «About S. N. Bernstein's works on the theory of probability», «About N. V. Smirnov's works on mathematical statistics». Kolmogorov is co-editor of multivolume work «Mathematics of XIXth century».

ИЗ ИСТОРИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СРЕДСТВ СВЯЗИ СССР

Э. К. ПЕРВЫШИН

В Советском Союзе всегда уделялось большое внимание развитию промышленности средств связи. В решениях XXVI съезда Коммунистической партии Советского Союза эта отрасль народного хозяйства отнесена к числу важнейших, связанных с основными направлениями научно-технического прогресса.

Внимание к развитию средств связи закономерно. Еще на заре развития радио В. И. Ленин сумел разглядеть в нем могучее средство управления народным хозяйством и просвещения народных масс. История становления средств связи в нашей стране неразрывно связана с победой пролетарской революции и построением социалистического общества.

Принцип радиовещания был открыт в России 25 апреля (7 мая) 1895 г. Первое сообщение об этом открытии А. С. Попов сделал в Петербурге на заседании Физического отделения Русского физико-химического общества. Докладчик продемонстрировал поразивший современников опыт беспроволочной передачи сигналов на расстояние.

Через несколько дней об этом событии сообщил «Кронштадский вестник», а позднее статьи об изобретении А. С. Попова напечатали и специальные научные журналы: «Журнал Русского физико-химического общества», «Электричество», «Метеорологический вестник». Однако широкого интереса «радио» — так нарекли необычное явление — не вызвало. Никто и не подумал тогда, что 25 апреля родилось новое направление науки и техники, из которого впоследствии развились и радиопромышленность, и электронная промышленность, и промышленность средств связи...

Изобретение А. С. Попова опиралось на великие научные открытия XVIII—XIX вв., сделанные Л. Гальвани, А. Вольта, А. Ампером, Х. Эрстедом, М. Фарадеем, Д. К. Максвеллом, Г. Герцем. Этот список с полным правом дополняют славные имена наших соотечественников — М. В. Ломоносова, Г. В. Рихмана, И. П. Кулибина, Б. С. Якоби, П. Л. Шиллинга, А. Г. Столетова. Однако многие блестящие достижения научной и технической мысли тех времен не были претворены в жизнь. Часто это были лишь уникальные опыты, единичные модели, экспериментальные образцы, заманчивые проекты. Практическое их осуществление долго ждало своего часа. Подобная судьба постигла в конце XIX—начале XX в. и изобретение А. С. Попова. Царская Россия не сумела реализовать его в широких промышленных масштабах. Да и те немногие предприятия, которые выпускали до революции средства электросвязи (электротехнический завод «Сименс и Гальске», телеграфно-телефонный завод «Н. К. Гейслер и К^о», телефонная фабрика «Русского акционерного общества Л. М. Эриксона» в Петербурге), принадлежали в основном зарубежным фирмам. К 1917 г. в России функционировало 12 электротехнических заводов и 2 мастерские. Но многое ли они могли сделать? Общая численность занятых в производстве связной аппаратуры едва превышала 6 тыс. человек, объем продукции (в ценах 1914 г.) составил всего 13 млн. руб. В огромной стране работали всего 194 междугородные телефонные линии с 252 телефонными цепями — меньше, чем на сегодняшнем среднем областном телефонном узле.

С первых часов революции средства радио и связи стали использоваться в качестве активнейших политических средств, 7 ноября 1917 г. радиотелеграфная станция крейсера «Аврора» передавала в эфир сообщения о ходе вооруженного восстания в Петрограде. Вест о победе Великой Октябрьской социалистической революции, ис-