



ИПМ им.М.В.Келдыша РАН

Абрау-2022 • Труды конференции



Ю.Е. Поляк

**Из истории компьютеризации ОЭ АН
СССР / ООН РАН**

Рекомендуемая форма библиографической ссылки

Поляк Ю.Е. Из истории компьютеризации ОЭ АН СССР / ООН РАН // Научный сервис в сети Интернет: труды XXIV Всероссийской научной конференции (19-22 сентября 2022 г., онлайн). — М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2022. — С. 394-405.

<https://doi.org/10.20948/abrau-2022-26>

<https://keldysh.ru/abrau/2022/theses/26.pdf>

Видеозапись выступления

Из истории компьютеризации ОЭ АН СССР / ООИ РАН¹

Ю.Е. Поляк

Центральный экономико-математический институт РАН, Москва

Аннотация. В статье сделана попытка описать трудный путь перехода отечественной экономической науки от марксистских догм советского периода к широкому применению экономико-математического моделирования и современной компьютерной техники. Подчеркнута роль в этом процессе Центрального экономико-математического института. Основанный в 1963 году, он стал лидером того периода среди институтов отделения экономики Академии наук. Обсуждаются некоторые работы ЦЭМИ в области инфраструктурного и информационного обеспечения экономических исследований.

Ключевые слова: история отечественной экономики, экономико-математическое моделирование, ЦЭМИ, компьютерные сети, Соционет

From the history of computerization of the Department of Economics of the USSR Academy of Sciences / Department of Social Sciences of the Russian Academy of Sciences

Y.E. Polak

Central Economics and Mathematics Institute RAS, Moscow

Abstract. The paper attempts to describe the difficult path of transition of domestic economic science from the Marxist dogmas of Soviet period to the widespread use of economic and mathematical modeling and modern computer technology. The role of the Central Economics and Mathematics Institute in this process is emphasized. Founded in 1963, it became the leader of that period among the institutes of the Economics Department of the Academy of Sciences. Some developments of CEMI in the field of infrastructure and information support of economic research are also discussed.

¹ Отделения экономики Академии наук СССР / Отделения общественных наук Российской академии наук

Keywords: history of the domestic economy, economic and mathematical modeling, CEMI, computer networks, Socionet

Первые попытки применения компьютерной техники для экономических расчетов и исследований относятся к концу 50-х годов. В 1958 году А.И.Китов писал: «Электронные цифровые машины получают все большее применение для экономических расчетов в области планирования, учета, статистики и для механизации административно-управленческой работы... Вычислительные центры должны быть связаны в единую систему автоматической информационной и вычислительной службы, которая будет обеспечивать нужды всех учреждений и организаций в необходимой научной, технической, экономической и другой информации и выполнении вычислительных работ» [1]. В том же году была создана первая в стране лаборатория АН СССР по применению математических методов в экономических исследованиях и планировании (акад. В.С.Немчинов). 21 мая 1963 года вышло постановление ЦК КПСС и СМ СССР № 564 «Об улучшении руководства внедрением вычислительной техники и автоматизированных систем управления в народное хозяйство», а 19 июля 1963 г. постановлением президиума АН СССР № 519 на базе лаборатории Немчинова организован Центральный экономико-математический институт АН СССР (ныне ЦЭМИ РАН). Постановлением № 603 от 11 октября 1963 г. была утверждена структура института. В качестве главной цели при создании института было провозглашено внедрение математических методов и ЭВМ в практику управления и планирования, создание теории оптимального управления народным хозяйством².

К этому времени и в мире, и в стране происходили события, обозначившие возникновение цифровой цивилизации, в которой мы живем сегодня. ЭВМ, развивавшиеся до этого лишь для средств вооружения, направились во все сферы жизни. В этот период появились Институт экономики и организации промышленного производства СО АН СССР, Институт кибернетики АН УССР. Экономико-математическая тематика и применение ЭВМ в народном хозяйстве заняли важное место в работе ВЦ АН СССР, Института электронных управляющих машин; развернулась подготовка кадров экономистов-математиков и специалистов по экономической кибернетике в МГУ, НГУ, МИНХ им. Плеханова.

В ЦЭМИ была создана одна из лучших в стране организаций, занимающихся непосредственно разработкой математических методов и прикладного программного обеспечения для решения задач управления экономикой [2]. Институт называли флагманом отрасли, лидером в развитии экономико-математического моделирования.

² <http://www.cemi.rssi.ru/about/how>

Однако исследования ЦЭМИ постоянно подвергались нападкам со стороны консервативно и догматически настроенных работников аппарата ЦК КПСС, органов экономического управления, секции общественных наук президиума АН СССР, не желавших отказываться от устаревающих методов хозяйствования. Внедрение в практику новых подходов вызывало крайнее раздражение этих ретроградных кругов [3]. Большой удар по экономико-математическому направлению был нанесен в июне 1983 года на пленуме ЦК КПСС, когда секретарь ЦК К.Черненко обрушился с явно предвзятой критикой на ЦЭМИ, после чего институт подвергся реорганизации, был разделен, из него ушел ряд ведущих ученых [4, с.408].

Значительно трагичнее сложилась судьба ученых, занимавшихся экономико-математическими исследованиями в первые годы советской власти. У них были заметные достижения – так, был разработан межотраслевой баланс производства и распределения продукции в народном хозяйстве страны за 1923/24 хозяйственный год; в докладе Г.А.Фельдмана «К теории темпов народного дохода» были предложены модели анализа и планирования развития экономики, заложены основы теории экономического роста; Н.Д.Кондратьев разработал теорию долговременных экономических циклов, нашедшую мировое признание. Однако в 30-е годы такие исследования в СССР были практически свернуты, а в результате разгромного процесса по «делу Трудовой крестьянской партии» несколько ведущих учёных-экономистов были расстреляны (Н.Д.Кондратьев, Л.Н.Литошенко, А.В.Тейтель, А.В.Чаянов и Л.Н.Юровский), другие приговорены к длительным срокам заключения.

После этого процесса развернулась политическая травля «неправильных» экономистов, в которой приняли участие и их коллеги. Формировались новые мораль и этика, ставшие потом типичными для всей советской науки. Новая советская (точнее, сталинская) экономическая наука нарождалась именно в такой обстановке идеологического террора, предательства, классовой кровожадности и беспощадности. Советские партийные экономисты с верноподданническим усердием, ставшим со временем их неотъемлемой чертой, создавали эту «науку». Многие из них охотно приспособлялись не только к конкретным и порой противоречивым положениям марксизма-ленинизма, но и ко всем изменениям политической конъюнктуры внутри страны, к меняющимся формулировкам в решениях партийных съездов и пленумов. «Научное» обоснование получали не только бесчисленные «преимущества социализма», но и явные ошибки руководства страны³.

Советские экономисты вели борьбу за идеологическую чистоту в своих рядах не только в довоенный период, но и после войны. Ожесточенным нападкам подвергался Л.В.Канторович, будущий лауреат

³ https://ecsocman.hse.ru/data/423/676/1219/glava_5.pdf

нобелевской премии по экономике 1975 года за вклад в теорию оптимального распределения ресурсов (точнее – премии Шведского национального банка по экономическим наукам памяти Альфреда Нобеля, Sveriges Riksbanks pris i ekonomisk vetenskap till Alfred Nobels minne). А в 1939 году, опубликовав свой метод линейного программирования, он столкнулся с сопротивлением применению математических методов в экономике. Тогда считалось, что западная математическая школа в экономике – это антимарксистская школа и математика в экономике – средство апологетики капитализма. Партийная номенклатура мстила Канторовичу за его острую и бескомпромиссную критику их беспросветного невежества⁴. Открытию Канторовича противостояли не только объективные сложности использования метода, но и догматическая косность большинства советских экономистов, привыкших управлять экономикой при помощи лозунгов из Маркса. В новой сложной теории, смысл которой они не могли понять, идеологи увидели угрозу своему материальному благополучию. Применение науки наталкивалось на волюнтаризм начальствующих дураков, их невежество в науке⁵. Канторовича подвергали принудительному лечению в психбольнице, травили в партийной печати⁶.

Нападки и клевета на Л.В.Канторовича продолжались, как минимум, до 1996 года⁷.

Только с появлением персональной вычислительной техники и интернета моментально возник массовый интерес к их возможностям. Вспоминается, как пожилые учёные, воспитанные на марксистских догмах и далёкие от компьютеров, просили помочь им в переписке с детьми, обучающимися за рубежом, и отправке своих сочинений на запад для публикации. В ЦЭМИ в 1990-е годы началось активное использование персональных компьютеров не только для печати текстов, но и для решения управленческих задач.

В 1986 г. распоряжением президиума Академии наук на институт были возложены функции компьютерной подготовки аспирантов и соискателей из секции общественных наук АН СССР – разработка программ и учебных материалов, проведение занятий и экзаменов по программе кандидатского минимума. Организация этой работы была поручена лаборатории персональных ЭВМ. Обучение по 100-часовой программе курса «Информатика и вычислительная техника» прошли более 70 групп из институтов отделений экономики и мировой экономики.

⁴ <https://proza.ru/2018/11/24/175>

⁵ https://chronology.org.ru/Канторович,_Леонид_Витальевич

⁶ Струмилин С., Островитянов К. и др. В плену теоретических ошибок // Правда, 10 апреля 1964 года – http://kantorovich.vixpo.nsu.ru/?int=VIEW&el=42&templ=VIEW_TYPE

⁷ <http://vivovoco.ibmh.msk.su/VV/PAPERS/BIO/LVK/LETTER.HTM>

Занятия в институтском компьютерном классе проводили сотрудники ЦЭМИ А.Б.Аранович, Т.С.Онучак, Ю.Е.Поляк, Н.А.Трофимова. В 1990 г. свыше 200 сотрудников аппарата президиума АН СССР повысили свою квалификацию в сфере компьютерной грамотности по специально разработанной программе (эта работа велась сотрудниками лаборатории на технической базе научно-учебного комплекса АН). В 1989 г. на базе лаборатории был организован филиал кафедры социальной информатики МГУ.

В том же 1986 году по указанию академика-секретаря отделения экономики (ОЭ) АН СССР А.Г.Аганбегяна были выделены ресурсы (\$150000) для компьютерного перевооружения организаций ОЭ. Эта работа была поручена лаборатории персональных ЭВМ. Её сотрудники готовили спецификации, вели переговоры с поставщиками техники, добиваясь льготных условий поставки; выполняли приёмку оборудования, ввод его в эксплуатацию и распределение по институтам, а также обучение представителей институтов работе с новой техникой. В результате в институтах отделения экономики появились персональные компьютеры IBM PC, а впоследствии IBM PC/XT и AT с процессорами Intel 80286 и 80386 соответственно; едва ли не первые в системе академии наук лэптопы – портативные компьютеры фирм Toshiba и Bondwell с тактовой частотой 4.77 МГц и весом 8 кг, периферийное оборудование (в том числе редкие для того времени лазерные принтеры HP); накопители, математические сопроцессоры, сетевое оборудование и т.д. В дальнейшем лаборатория выполняла функции координационного и методического центра по использованию ПЭВМ, созданию фонда программного обеспечения. На лабораторном семинаре «Программные средства для экономических исследований» специалисты делали обзорные доклады о новых разработках в этой области. Проводилось обучение сотрудников института (среди слушателей первых групп были Е.Г.Ясин, С.А.Алексашенко, К.А.Багриновский, Е.Г.Гольштейн, и др.), разрабатывались методические материалы для обучения, был организован телекоммуникационный доступ к локальным и удалённым базам данных, велась работа по дополнительному оснащению института новым оборудованием и программными средствами.

Когда через несколько лет персональные компьютеры вошли в повседневную практику большинства академических организаций, существование такого специализированного подразделения стало неактуальным. Однако возникла другая проблема. В отсутствие средств навигации (поисковые системы Апорт и Рамблер появились в 1996 г., Яндекс – в 1997, Google – в 1999) возникла острая необходимость в справочниках (как печатных, так и электронных) с рекомендациями о полезных сетевых информационных ресурсах (состояние рунета того периода подробно описано в [16]). Сотрудник лаборатории сетевых

информационных ресурсов А.Н.Дыбенко разработал на MS Access оболочку базы данных «Интернет в России, Россия в интернете». Информационным наполнением и редактированием записей в базе занимались сотрудники ЦЭМИ, а также (в 1996-2002 гг.) студенты вечернего отделения МГУ, которым Ю.Е.Поляк читал лекции по информатике – всего более 30 человек. К этому времени количество записей превысило 50 тысяч. База зарегистрирована в Государственном регистре баз данных (№ госрегистрации 0229905944); на её основе создан ряд уникальных онлайн-информационных проектов, а также печатных справочников [5-10] и каталогов ресурсов [11-12].

Задолго до широкого распространения интернета институт вел работы по соединению с мировыми компьютерными сетями. 25-26 сентября 1990 года в Москве с участием сотрудников ЦЭМИ прошло первое всесоюзное совещание по организации подключения академических организаций к международной компьютерной сети EARN/BITNet⁸ и созданию SUEARN — советской части EARN. В 1992 г. вступили в эксплуатацию её первые узлы: в ИОХ (SUEARN2) и ЦЭМИ (SUCEMI), что позволило подключиться к международному информационному обмену и другим институтам РАН.

С конца 80-х годов научно-образовательные организации начали создавать центры доступа в интернет. В 1991 г. была высказана идея строительства волоконно-оптической линии связи, которая связала бы ведущие научно-образовательные учреждения, расположенные в основном вдоль линии метро «Ленинский проспект – Калужская» на Юго-западе Москвы, где находятся МГУ, многие институты РАН и научные организации других ведомств. Эта первая телекоммуникационная магистраль, появившаяся в 1994 году и получившая название ЮМОС (Южная московская опорная сеть), стала объединяющим центром для научно-образовательных организаций. 6 января 1993 года прошло первое заседание группы по разработке сети ЮМОС, в которую входил и представитель ЦЭМИ РАН. Институту в ЮМОС отводилась важная роль, так как ЦЭМИ являлся опорным узлом и обеспечивал подключение к сети институтов Отделения общественных наук РАН (ООН РАН) и некоторых других близлежащих научных организаций. Первыми из них стали бывшие отделы ЦЭМИ, выделившиеся из него в 1985, 1988 и 1990 г. и ставшие самостоятельными институтами — ИНП РАН, ИСЭПН РАН и ИПР РАН.

Весной 2000 года руководством РАН и Минпромнауки России было принято решение о совместном финансировании проекта новой опорной сети, получившей название «Опорная телекоммуникационная сеть РАН -

⁸ EARN - European Academic & Research Network (позднее вошла в TERENA – Trans-European Research and Education Networking Association и затем в GEANT – GEometry ANd Tracking, geant.net); BITNet - Because It's Time Network - «потому, что пришло время»

МГУ» (ОТС РАН - МГУ). В развитии новой сети активное участие приняли и сотрудники ЦЭМИ. Основной задачей проекта являлось создание высокоскоростной транспортной среды (Gigabit Ethernet) на современном сетевом оборудовании, позволяющем дальнейшее развитие сервисной инфраструктуры корпоративной сети РАН, являющейся базой для реализации инновационных технологий - Grid-проектов, ориентированных на распределённые вычисления: построение вычислительных кластеров и развитие параллельного программирования. Создание гигабитного узла дополнило возможности использования интернет-узла ЦЭМИ другими институтами РАН, присоединёнными к уже действовавшему в ЦЭМИ узлу академической сети ОТС РАН-МГУ и узлу опорной сети ЮМОС. Эта инфраструктура обеспечивает научным коллективам доступ к удалённым информационным и вычислительным ресурсам в нашей стране и за рубежом, организацию оперативного обмена научной информацией и создание на основе современных информационных технологий условий для проведения совместных научно-исследовательских работ.

В заключение кратко рассмотрим информационную систему Соционет⁹ – агрегатор коллекций научных материалов, а также инструмент для создания собственного рабочего пространства. Её идея состоит в том, чтобы сделать науку и взаимодействие учёного с академическим сообществом более доступной для широкого круга исследователей. Соционет основан на парадигме открытой науки и представляет собой автоматически пополняемую базу статей. Материалы загружаются с таких ресурсов как CyberLeninka.ru, из редакций научных журналов и т.д. Отличительная особенность ресурса заключается в возможности непосредственного взаимодействия автора и читателя. Многие функции ресурса Соционет уникальны как для российского, так и для международного научного пространства¹⁰.

В [13] авторы описывают функции «идеальной» глобальной системы научных коммуникаций, основанной на современных информационных технологиях и обеспечивающей циркуляцию в научном сообществе создаваемых результатов исследований (РИ) и их доведение до потребителя:

1) доводить РИ до потребителя, отличая потребителей РИ от простых читателей научных текстов;

2) предоставлять потребителю разнообразные инструменты для использования всех доступных РИ в своих исследованиях и для создания собственных РИ, т.е. поддерживать достаточно полный набор режимов использования РИ;

⁹ <https://socionet.ru>

¹⁰ <https://aspirantura.hse.ru/soc/news/184733732.html>

3) автоматически фиксировать факты и качественные характеристики использования РИ для создания нового научного знания, т.е. переводить максимально возможный набор качественных и количественных параметров процесса научного использования РИ в автоматически регистрируемые и статистически фиксируемые показатели;

4) автоматически уведомлять авторов обо всех фактах использования их РИ, включая сведения о качественных параметрах использования, предоставлять авторам возможности обратной связи, в общем случае – средства научных коммуникаций с потребителями их РИ;

5) накапливать и публиковать в открытом доступе все генерируемые системой данные о фактах использования РИ, а также данные о характере реакции авторов на факты использования – для создания конкуренции между различными авторами за право наилучшего удовлетворения спроса потребителя на необходимые для его исследования РИ;

6) устанавливать и поддерживать научную кооперацию между авторами и потребителями РИ.

Этим требованиям удовлетворяет система Соционет. Её разработка началась более 20 лет назад [14]. Руководитель рабочей группы – сотрудник Института экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Российской академии наук (ИЭОПП СО РАН)¹¹ Сергей Иванович Паринов (в настоящее время – главный научный сотрудник Центрального экономико-математического института РАН). Соционет предоставляет свободный доступ к большому массиву научных публикаций по различным дисциплинам, среди которых наибольшую долю занимают публикации социально-экономического характера. Количество публикаций исчисляется миллионами. Зарегистрированные пользователи могут публиковать в системе свои материалы и информационные объекты, а также пользоваться её разнообразными бесплатными сервисами.

Система позволяет публиковать и предоставляет пользователям доступ к электронным объектам различного рода (монографии и статьи из периодики, научные отчеты, тексты и презентации докладов, авторефераты диссертаций и полные их тексты, рабочие записки и многое другое). Кроме того, доступны сведения о персонах – авторах публикаций, а также об организациях, с которыми ученые аффилированы. Большую часть данных система Соционет получает из внешних источников как агрегатор научных метаданных.

Система Соционет свободно доступна пользователям с 2000 г. Она формирует виртуальную научную среду в духе открытой науки для создания и использования информационных ресурсов и сервисов, адресованных профессиональным научным сообществам. Все ресурсы и

¹¹ <https://www.ieie.su>

сервисы научной информационной системы Соционет бесплатны для пользователей. Разработка системы Соционет финансируется различными фондами и организациями. С 2000 по 2007 гг. это были гранты Фонда Форда и Европейской комиссии, затем – гранты и помощь от российских организаций. До 2006 г. хостинг для системы Соционет предоставлял ИЭОПП СО РАН. После этого хостинг стал осуществлять ЦЭМИ РАН.

Ещё через несколько лет старый образ системы Соционет – «информационное пространство + личная зона» – эволюционирует в новый: социальная сеть участников профессиональной деятельности в областях науки и образования. Одно из следствий этого – система Соционет вышла за пределы общественных наук. В ней появилась дисциплина «Информатика»¹². Наиболее активными пользователями Соционет стали 29 институтов Отделения общественных наук РАН, для которых система Соционет в том числе играет роль шлюза для передачи данных в Единое научное информационное пространство (ЕНИП) РАН. В межинститутскую группу Соционет вошли представители всех институтов ООИ РАН в рамках реализации программы «Открытый доступ к результатам исследований» (ОДРИ), инициированной в 2006 г.¹³

Институты ООИ РАН активно участвуют в программе «Информатизация» Президиума РАН, цели которого характеризуются следующим образом: «...инициатива по организации ЕНИП РАН призвана помочь научным коллективам сделать ряд шагов в направлении интеграции разнородных научных информационных и программных ресурсов отдельных научных учреждений, предоставления пользователям более эффективных средств интеграции и поиска информации, научной коммуникации, сотрудничества и совместной работы». Основным проектом, на котором основывается реализация программы ОДРИ, является Соционет. К февралю 2007 г. институты ООИ РАН создали свои онлайн-репозитории и выложили в открытый доступ в рамках профессионального информационного пространства Соционет около 30 тысяч материалов, включая 41 профиль 32 организаций (подразделений), 466 профилей учёных. Практически все институты ведут ленты новостей, коллекции статей своих сотрудников, описания значимых опубликованных материалов (книги и монографии), авторефераты защищаемых диссертаций и т.п. [15]

И еще о программе «Открытый доступ к результатам исследований» (ОДРИ) в ООИ РАН. В 2008 году на семинаре «Научное знание в цифровую эпоху: открытый доступ и открытые электронные архивы» С.И.Паринов сформулировал её цели и задачи:

¹² https://www.hse.ru/data/2010/05/04/1216407493/WP2_2007_01.pdf

¹³ <https://socionet.ru/publication.xml?h=repec:rus:mqjxk:12>

- формирование e-Science в институтах отделения как способ повышения эффективности научной деятельности;
- обучение людей в институтах методам электронных публикаций;
- создание открытых архивов во всех институтах и их интеграция с онлайн-инфраструктурой (Соционет, ЕНИП и др);
- внедрение в институтах практики обязательного электронного депонирования результатов исследований, применения онлайн-наукометрии в стимулировании сотрудников и др.¹⁴

В выигрыше оказываются все стороны процесса. Это даёт учёному -

- лучшие возможности профессиональной самореализации,
- оперативную сигнальную систему об отношении научного сообщества к результатам его исследований;

исследовательской организации -

- усиление правильных мотиваций для сотрудников,
- реалистичные показатели результативности работы подразделений и отдельных учёных;

научному сообществу -

- повышение эффективности и «прозрачности» расходования общественных фондов,
- детальную наукометрическую картину структурных и динамических изменений в науке.

Открытый архив (ОА) организации формируется автоматически на основе сведений об организации, указанных в её профиле; заполнения стандартных полей ОА; коллекций, указанных в связях от профиля организации. Он обновляется автоматически по мере обновления коллекций и данных об организации.

К сожалению, на момент подготовки этого текста (конец июня 2022) в связи с решением Мосгорсуда¹⁵ и требованием Роскомнадзора доступ к накопленным в Соционете данным о научных публикациях закрыт, система перенесена из компьютерной сети ЦЭМИ РАН на хостинг NIC.RU¹⁶. Иск был подан неким ООО в составе двух человек¹⁷, поставившим на поток тяжбы с организациями, занимающимися изданием и распространением научно-образовательной информации (за три года на сайтах Мосгорсуда и Арбитражного суда зарегистрировано порядка 100 исков с требованиями выплаты штрафов за нарушение авторских прав).

¹⁴ https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/1974/1/OA_2008_Parinov_1.pdf

¹⁵ <https://mos-gorsud.ru/mgs/defend/get/document/36a2f1c0-b193-11ec-a0ef-33fdb7278959>

¹⁶ <https://socionet.ru/index.html>

¹⁷ https://www.audit-it.ru/contragent/1137746416390_ooo-mediamuzyka

При этом штраф за «нарушения» предъявлен С.И.Паринову, а также Российской академии наук и ЦЭМИ РАН. Мосгорсуд решил, что размещение в системе Соционет библиографической информации нарушает некие авторские права. Однако в Соционете представлены только метаданные публикаций; самих текстов там нет и не было. С таким же успехом можно утверждать, что информация на стандартных карточках в библиотечном каталоге тоже нарушает чьи-то авторские права. Чтобы обезопасить себя от возможных новых исков и не создавать прецедент для других подобных «серийных истцов», команда Соционет 6 апреля 2022 г. полностью закрыла доступ к системе. Российские учёные лишились (надеюсь, временно) крупной научной информационной системы с ежедневной аудиторией порядка 2 тысяч человек, которая предоставляла данные о 4 миллионах публикаций. Предстоят новые судебные разбирательства.

Компьютеризация экономики давно стала свершившимся фактом. История этого процесса продолжает вызывать интерес. Мы попытались показать, как на протяжении жизни одного поколения экономическая наука превратилась из набора политэкономических заклинаний с обочины мировой экономической мысли в современную научную дисциплину с теоретической базой, авторитетными специалистами, технической и программной поддержкой. ЦЭМИ продолжает активно участвовать в этом процессе, несмотря на объективные и искусственные препятствия.

Литература

- 1 Китов А.И. Электронные вычислительные машины. – Серия VIII. Вып. II. №23. М.: Знание. 1958. 31 с. — http://it-history.ru/images/b/b0/Kitov_A_Elektroonye_vichislitelnie_mashiny.1958.pdf
- 2 Ким К.В. Разработки ЦЭМИ в области компьютеризации и автоматизированных систем управления экономикой (1963-1985 гг.) // Экономика и математические методы. 2018 №3. С. 159–173.
- 3 Афанасьев А., Баранов Э. К 100-летию со дня рождения академика Н.П.Федоренко. Экономика и математические методы. 2018 №3 С.4-12
- 4 Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. - М.: Дело, 2003 - 520 с.
- 5 Мировая сеть Internet: применение в науке и бизнесе (под ред. Ю.М.Горностаева и Ю.Е.Поляка) // «Технологии электронных коммуникаций», т.59. М.: Эко-рендз, 1994
- 6 Вовченко Т.О., Гунькин А.А., Поляк Ю.Е. Компьютерные сети и их информационные ресурсы. Препринт ЦЭМИ РАН. М., 1995. 72 с.
- 7 Информационные ресурсы интернета (краткий справочник) // Технологии электронных коммуникаций, т. 68. М.: Эко-Трендз, 1996

- 8 Поляк Ю.Е., Сигалов А.В. Жёлтые страницы Internet'98. Русские ресурсы. СПб:«Питер», 1998. 600 с.
- 9 Russian Internet Directory. 2nd ed. (Editors: Yuri Polak, Yuri Gornostaev). ICSTI, Moscow, 1998
- 10 Поляк Ю.Е. Информационные ресурсы российского сегмента интернета // Информатизация и связь. 1998 № 1 . С. 37-46.
- 11 Куликов В.В. Как мы делали «АУ!» // Компьютерра №28 (257), 1998
- 12 Куликов В.В., Поляк Ю.Е. Каталог русскоязычных ресурсов интернета «АУ!» // Телематика'98. СПб.: 1998 С. 334-335.
- 13 Когаловский М.Р., Неволин И.В., Паринов С.И. Развитие научных коммуникаций как условие модернизации оценки научной результативности // Эпистемология и философия науки 2017 Т. 51 № 1 С. 188–205
- 14 Паринов С., Ляпунов В., Пузырев Р. Система Соционет как платформа для разработки научных информационных ресурсов и онлайн-сервисов // Электронные библиотеки, Том 6 № 1 (2003). <https://elbib.ru/article/view/222>
- 15 Паринов С.И. Онлайн-будущее науки: наукометрическая сигнальная система: Препринт WP2/2007/01. – М.: Издательский дом ГУ ВШЭ, 2007 – 52 с.
- 16 Поляк Ю.Е., Сигалов А.В. Интернет в России: сетевая инфраструктура и информационные ресурсы // Библиотечные компьютерные сети: Россия и Запад. Современные тенденции корпоративной работы библиотек в сетях передачи данных. Сборник статей. Москва, 1998. С. 10-34.