

«Безбумажная информатика» сегодня

Ю.Е. Поляк

*Центральный экономико-математический институт
Российской академии наук, Москва*

Аннотация. 40 лет назад вышла книга «Основы безбумажной информатики». А в августе отмечается 100-летие со дня рождения ее автора, выдающегося ученого В.М.Глушкова. В работе приведены цитаты из этой монографии, описано современное развитие описанных в ней идей и прогнозов применительно к различным сферам жизни общества.

Ключевые слова: В.М. Глушков, информатизация, безбумажная информатика, электронный документооборот, дистанционный банкинг, безбумажная медицина

«Paperless Informatics» Today

Y.E. Polak

Central Economics and Mathematics Institute. Moscow, Russia

Abstract. 40 years ago, the book “Fundamentals of Paperless Informatics” was published. And this August, the 100th anniversary of the birth of its author, the outstanding scientist V.M. Glushkov, is celebrated. The paper contains quotations from this monograph, describes the modern development of the ideas and forecasts described in it in relation to various spheres of society.

Keywords: V.M. Glushkov, informatization, paperless informatics, electronic document management, remote banking, paperless medicine

В 1982 году вышла в свет книга «Основы безбумажной информатики» академика В.М.Глушкова [1]. Автор, скончавшийся в январе того же года, ее не увидел. Академик В.С.Михалевич, унаследовавший от Глушкова пост директора Института кибернетики АН УССР (сейчас – Институт кибернетики им. В.М.Глушкова НАН Украины), назвал эту монографию «лебединой песней Виктора Михайловича» [2]. Далее он писал о том, что автор «рисует открывающуюся заманчивую перспективу органического вхождения в нашу жизнь машинной безбумажной информатики. Этот поистине революционный в научно-техническом смысле этап сравним с появлением письменности и

книгопечатания. Речь, по существу, идет о новейшей глобальной технологии организации всей интеллектуальной деятельности человеческого общества. Только настоящему энциклопедисту-кибернетику под силу было обозреть столь широкий фронт исследований, практических достижений, обрисовать на этой основе общую цель для самых разных специалистов: математиков, физиков, инженеров, экономистов, биологов, медиков».

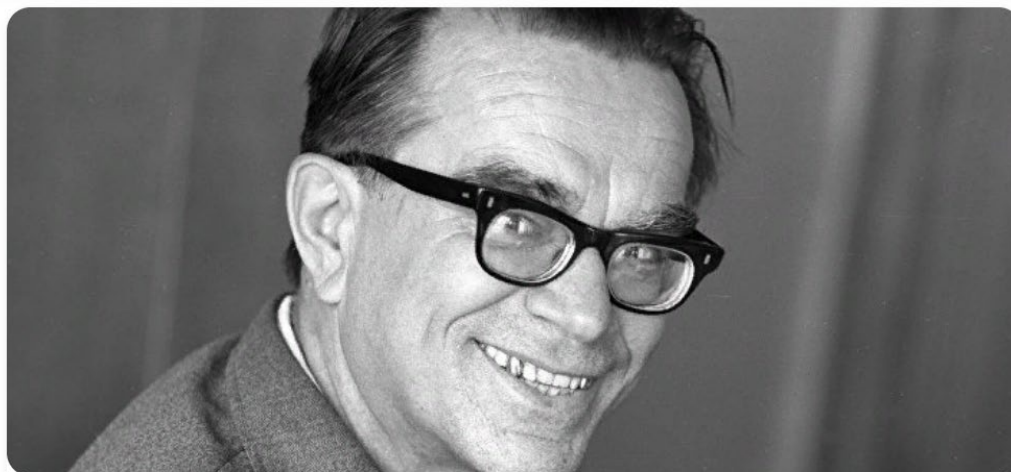


Рис. 1. В.М.Глушков (24 августа 1923 — 30 января 1982). Источник: [5].

Интереснейшая биография В.М.Глушкова (окончившего среднюю школу 21 июня 1941 года) заслуживает отдельного рассмотрения. Среди главных источников информации выделяется книга Б.Н.Малиновского [3]. Отметим также воспоминания дочерей академика [4,5] и мемориальный сайт glushkov.su.

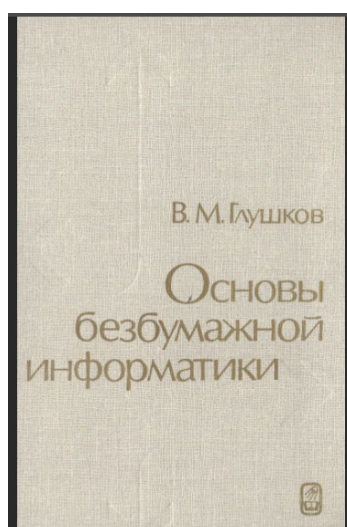


Рис. 2. Обложка книги В.М. Глушкова.

Книга, опередившая время

В книге описаны комплекс идей и математический аппарат, относящиеся к проблемам информатизации всех сторон жизни и переходу к информационному обществу. Автор пишет: «К началу следующего столетия в технически развитых странах основная масса информации будет храниться в безбумажном виде: в памяти ЭВМ. Тем самым человек, который в начале XXI века не будет уметь пользоваться этой информацией, уподобится человеку начала XX века, который не умел бы ни читать, ни писать. Поэтому уже в самом ближайшем будущем каждому образованному человеку надлежит быть знакомым с основами безбумажной информатики» [1, с.7].

К 1970-м годам экономика СССР столкнулась с проблемой обработки колоссального объёма информации для планирования и принятия управленческих решений. Чтобы узнать результат каких-либо действий правительства в экономике, нужно было ждать 9 месяцев – такой был средний срок получения показателей и обработки их бюрократическими инстанциями¹.

В конце 1973 года редактор научного раздела газеты New York Times Г.Либерман провел две недели в СССР, где встречался с видными учеными. В статье [6] он пишет: «Несколько лет назад сообщалось, что академик Глушков предположил, что к 1980 году без автоматизации все взрослое население СССР было бы занято планированием и управлением. На вопрос, придерживается ли он по-прежнему этого решения, он сказал, что пойдет еще дальше: «Чтобы должным образом решить все проблемы управления всей национальной экономикой на каждом уровне без автоматизации, нужно 10 миллиардов человек. Автоматизация является весьма актуальной задачей из-за темпов технологического роста». По мнению академика Глушкова, советский взгляд на кибернетику охватывает не только управление, но и любой вид преобразования данных». И далее: «Учитывая способность компьютера генерировать бумагу, перспектива обширной компьютерной сети, привитой к жесткой централизованной системе – с распухшими потоками бумаги, текущими в Москву для анализа и принятия решений, – кошмарна»².

Вернемся к монографии В.М.Глушкова. «Увеличение мощности управленческого аппарата возможно лишь на основе непрерывного повышения производительности труда всех занятых в управлении людей. Такого повышения нельзя достичь в рамках традиционной (бумажной) технологии, когда все информационные потоки замыкаются в конечном счете через людей. Необходима комплексная автоматизация

¹ <https://integral-russia.ru/2020/08/14/istoriya-pervogo-v-mire-proekta-avtomatizatsii-narodnogo-hozyajstva-strany-opyt-sssr/>

² <https://www.nytimes.com/1973/12/13/archives/soviet-devising-a-computer-net-for-state-planning-big-network-in-us.html>

управленческого труда, при которой все большая часть информационных потоков замыкается вне человека. В этом и состоит сущность безбумажной технологии. Следует особо подчеркнуть, что она никоим образом не устраняет человека из системы управления, а лишь передвигает его усилия от рутинной работы в более творческие области. В конечном счете, обязанности человека в системе управления сведутся к постановке задач, выбору окончательных вариантов управленческих решений (приданию им юридической силы) и к неформализуемой работе с людьми» [1, с.12].

Не раз упомянутая Глушковым автоматизация составила содержание трех глав его монографии. Они занимают более 200 страниц текста и называются соответственно: Автоматизация измерений и управления технологическими процессами; Автоматизация информационных технологий; Автоматизация организационного управления. Там описаны различные варианты применения безбумажных технологий в научных исследованиях, промышленном производстве и контроле оборудования, медицине, обучении, кредитно-финансовой системе, плановых расчетах, проектно-конструкторских работах, диспетчерском управлении. Есть даже раздел «Электронная вычислительная техника в быту», посвященный, в основном, таймерам для включения телевизоров и стиральных машин.

Необычные ощущения возникают при перечитывании книги спустя несколько десятилетий. С одной стороны, основные идеи не устарели, и вызывают восхищение визионерские таланты автора. С другой, многие конкретные детали, особенно в том, что касается отдельных устройств и технологий, потеряли актуальность. И не покидает чувство легкой ностальгии при воспоминаниях о каких-нибудь устройствах ввода информации или сопряжении с экспериментальной аппаратурой.

Один небольшой пример. В параграфе об автоматизации редакционно-издательской деятельности описывается технология взаимодействия при сдаче книги в печать, причем материал от авторов поступает с помощью автоматизированных пишущих машинок или вводится через некие читающие автоматы (сканеры с OCR?). Вспоминается, как в 1986 году в издательстве «Финансы и статистика» книгу требовалось готовить в обычном машинописном варианте, зато двумя годами позже в издательстве «Радио и связь» книга [7] прекрасно загрузилась с дискеты (тогда еще 5-дюймовой). В.М.Глушкова к тому времени уже 6 лет не было в живых.

В работе Глушкова описаны прообразы интернета, автомобильных навигаторов, мобильных устройств, электронной валюты, электронного документооборота. Ниже мы рассмотрим современный уровень развития некоторых из «предсказанных» им явлений.

Электронный документооборот

Говоря о безбумажной информатике, В.М.Глушков прежде всего имел в виду электронный документооборот (ЭДО) – единый механизм по работе с документами, представленными в электронном виде, с реализацией концепции «безбумажного делопроизводства». Электронный документооборот – это современная удобная альтернатива обычным бумажным документам, которые используются для любого вида бизнес-деятельности. Чтобы ЭДО между юридическими лицами получил юридическую силу, необходима электронная цифровая подпись (ЭЦП). Она используется в банковских платежных и трейдинговых системах; в электронной коммерции; при электронной регистрации сделок по недвижимости; таможенном декларировании; формировании налоговой, статистической и прочей отчетности; управлении акционерным капиталом и пр. ЭЦП также является одним из ключевых компонентов сделок в криптовалютах³.

Основные задачи, которые решают системы электронного документооборота:

- автоматизация процессов коллективной работы с документами,
- повышение эффективности бизнес-процессов,
- сокращение расходов на управление бумажной документацией,
- контроль исполнительской дисциплины,
- формализация деятельности каждого сотрудника.

Среди основных принципов электронного документооборота

- однократная регистрация документа, позволяющая однозначно идентифицировать документ в любой инсталляции системы;
- возможность параллельного выполнения операций, позволяющая сократить время движения документов и их исполнения;
- непрерывность движения документа, позволяющая идентифицировать ответственного за исполнение документа в каждый момент времени;
- база документной информации, позволяющая исключить возможность дублирования документов;
- эффективно организованная система поиска документа [8].

В России сегмент систем электронного документооборота (СЭД) начал формироваться в 1995 году, когда стали заметными первые тиражные системы, ориентированные на делопроизводство. Примерами таких систем стали Евфрат и Дело⁴. Однако отдельные решения, ориентированные на делопроизводство внутри крупных компаний, появились еще в начале 80-х. Там росли объемы документооборота,

³ <https://4cio.ru/content/4CDTO/Цифровая%20трансформация%20документооборота.pdf>

⁴ <https://iecp.ru/articles/item/400276>

согласование документов занимало недели и даже месяцы. Возможно, впервые автоматизация делопроизводства была реализована для секретариата и политбюро КПСС, см. интереснейшие воспоминания В.Э.Баласаняна⁵, который сейчас работает над новыми версиями СЭД Дело в созданной им компании ЭОС (электронные офисные системы). Затем появились персональные компьютеры и интернет, началось бурное развитие СЭД, при этом нормативная база отставала от этого развития.

Сейчас «самый полный список», по утверждению составителей, включает 50 российских СЭД⁶. Регулярно проводятся сравнения систем электронного документооборота по различным критериям, составляются рейтинги. Назовем несколько таких материалов: Лучшие СЭД-системы 2023 года⁷; Рейтинг СЭД 2023 от компании Cnews⁸; 10 лучших систем электронного документооборота для бизнеса в России⁹. Во всех трех списках присутствуют системы 1С:Документооборот, Directum, ELMA, Тезис; дважды упоминаются Comindware, DocsVision, TESSA, Дело, Первая Форма.

Пандемия и переход на дистанционный режим работы ускорили развитие российских систем электронного документооборота, спрос на них растет. В 2020 году динамика российского рынка СЭД оценивалась в 10%, в 2021 уже в 15-20%¹⁰. Цифровизация бизнеса и импортозамещение стимулируют внедрение российских систем документооборота. Отечественный рынок СЭД продолжает быстро расти.

Важные новости пришли в прошлом году из правительства. По словам вице-премьера Д.Чернышенко, создается информационная система внутриведомственного и межведомственного документооборота ГИС ГосЭДО. Она обеспечит координацию взаимодействия ведомственных СЭД, наполнит государственный документооборот дополнительными сервисами. ГосЭДО повысит скорость и качество оказания государственных и муниципальных услуг для граждан и бизнеса, ускорит снятие барьеров в цифровизации государственного электронного документооборота¹¹. ГосЭДО направлен на создание юридически значимых документов в сфере государственного управления, эти документы структурированы и могут обрабатываться автоматически и использоваться для поддержки принятия решений.

Частью единого информационного пространства станет государственная информационная система «Типовое облачное решение системы электронного документооборота» ГИС ТОР СЭД. По этому

⁵ <https://www.kommersant.ru/doc/127612>

⁶ <https://software-expert.ru/2019/01/14/office-administration>

⁷ <https://top10-sed.ru>

⁸ https://www.cnews.ru/reviews/edms2023/review_table/2d7c4df2456a884f411e7c8fd97596b98fd4332e

⁹ <https://neiros.ru/blog/business/sed-10-luchshikh-sistem-elektronno-go-dokumentoooborota-dlya-biznesa-v-rossii>

¹⁰ <https://ict2go.ru/events/38511>

¹¹ <https://digital.gov.ru/ru/events/41471>

поводу вышли два правительственных постановления №172 от 15 февраля 2022 г.¹² и №198 от 17 февраля 2022 г.¹³ Подключение к системе будет бесплатным и добровольным. Это типовое, унифицированное решение для всех, у кого не хватает своих ресурсов для приобретения и развития другого решения. В условиях государственной политики о всеобщей цифровизации и обязательного импортозамещения создание подобного решения весьма актуально. Кроме того, применение именно облачного решения упрощает администрирование и дальнейшее развитие инфраструктуры¹⁴. Как сообщает сайт ГосЭДО, более 75 ОИВ внедряют типовое решение; к ГИС ТОР СЭД подключены более 5000 органов местного самоуправления¹⁵.

Электронный банк

Дистанционный банкинг сегодня – обычная вещь, без которой многие не представляют жизнь. В настоящее время мобильным банком пользуются 70% россиян¹⁶ (10 лет назад их было 14% [9]). Безденежное обращение началось в средние века, когда путешественникам было опасно иметь при себе много золотых и серебряных монет, и появилась идея обменивать у надёжного посредника часть денег на документ, по которому можно было получить наличность даже в другой стране. Менялы и торговцы создали прообраз будущей банковской системы Европы. В XIX веке основной формой безденежных расчётов были чеки и векселя. Следующего шага – безбумажных расчётов – пришлось ждать до появления компьютерных сетей. Техническая возможность введения электронного документооборота, включая денежные расчеты, возникла в конце XX века. В.М.Глушков в 1978 году утверждал¹⁷, что технология электронного безденежного обращения была подготовлена им в 1963 г. в рамках проекта информационного общества ЕГСВЦ–ОГАС, но не получила реализации. Глушков предлагал в качестве органической части ОГАС «двухконтурную систему» денежных расчетов населения: электронные счета для расчетов в государственной торговле и наличные для негосударственного сектора - базар, личные услуги и т.п. Он изложил свою концепцию информатизации страны президенту АН СССР М.В.Келдышу, который всё одобрил, за исключением безденежной системы расчётов. Позднее В.М.Глушковым была написана записка в ЦК

¹² https://gosedo.ru/downloads/zakonodatelstvo/ПП172_2022-02-15_Положение_ТОР_СЭД.pdf

¹³ https://gosedo.ru/downloads/zakonodatelstvo/ПП198_2022-02-17_Положение_ГосЭДО.pdf

¹⁴ <https://www.comnews.ru/content/219511/2022-03-30/2022-w13/gosedo-svedet-gosudarstvennyy-dokumentoborot-voedino>

¹⁵ <https://gosedo.ru/сервисы-госэдо/>

¹⁶ <https://nafi.ru/analytics/dolya-polzovateley-mobilnym-bankom-vyroslo-do-70>

¹⁷ Глушков В.М. Окно в будущее: Человек в завтрашнем городе / Техника молодежи. – 1980. №10. – С.

КПСС, которая то всплывала, то исчезала, но никакого решения о создании безденежной системы расчётов так и не было принято [3, с. 157].

В своей книге [1, с. 371–372] учёный отмечал большое социальное значение системы безналичных расчётов для конечных пользователей: сокращение денежной массы, ограничение спекуляции, воровства, взяточничества, также подчеркивал возможности установки меньших цен по безналичным расчётам.

Нормативная база, давшая возможность обмена документами между кредитными организациями и государственными органами, появилась уже в нашем веке. Федеральный закон №162-ФЗ от 18.07.2011 и статья 21.3 федерального закона №210-ФЗ от 27.07.2010 обязывают российские банки направлять данные об оплате государственных и муниципальных услуг в государственную информационную систему государственных и муниципальных платежей ГИС ГМП. Правительственное распоряжение №1471-р от 15.08.2012 определило, что кредитные организации могут обмениваться документами с федеральными органами исполнительной власти. Однако юридическая возможность подключения кредитных организаций к единой системе межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ) появилась только в декабре 2012 года (постановление правительства №1382 от 22.12.2012).

Безбумажные финансовые расчёты используются не только в банковской сфере. Даже такая консервативная организация как «Почта России» в августе 2018 года запустила пилотный проект по получению посылок, писем и т.д. с помощью простой электронной подписи, которая формируется сочетанием кодов и паролей. Она имеет юридическую силу только по договоренности сторон. Годом позже Почта начала выдавать квалифицированную электронную подпись (КЭП). Получить ее можно в почтовых отделениях Москвы, Санкт-Петербурга, Казани и Калуги. В соответствии с приказом Минкомсвязи России от 24.06.2019 № 346 аккредитован удостоверяющий центр, он получил №20 из 47 действующих УЦ¹⁸. КЭП позволяет визировать любые документы онлайн, не распечатывая их физические копии. С её помощью частные клиенты могут заключать трудовые договоры, направлять документы в вузы и суды, получать патенты и оформлять кредиты. Для бизнес-клиентов это возможность использовать электронный документооборот — например, дистанционно подавать отчетность в налоговую инспекцию. КЭП также нужна тем, кто работает с онлайн-кассами или участвует в торгах на электронных площадках¹⁹.

Отметим также, что многие магазины прекратили выдачу бумажных чеков, пересылая их на электронную почту покупателя.

¹⁸ https://digital.gov.ru/ru/activity/govservices/certification_authority

¹⁹ https://www.cnews.ru/news/line/2023-01-26_pochta_rossii_nachala_vydavat

Безбумажная медицина

Не менее актуально для пользователей развитие безбумажной медицины. В отрасли внедрена единая медицинская информационно-аналитическая система (ЕМИАС), в базе данных которой имеются сведения более чем о 10 миллионах пациентов. Мобильным приложением «ЕМИАС.инфо» для доступа к электронной медицинской карте пользуются свыше трех миллионов человек. Активно используются и электронные рецепты, оформлять которые стали в начале 2014 года. За это время столичные врачи выдали более 45 миллионов электронных рецептов, при этом в среднем за неделю их выписывается более 300 тысяч²⁰. На портале mos.ru появилась возможность записаться на сдачу медицинских анализов в городских поликлиниках, а получить результаты анализов можно по электронной почте.

Благодаря подключению всех родильных домов Москвы к ЕМИАС заработал проект цифрового взаимодействия роддомов и поликлиник. Сведения о новорожденных стали автоматически передаваться в поликлиники в электронном виде. Теперь эти данные и заявки на первичный патронажный осмотр хранятся в системе. Такой подход позволяет медперсоналу уделять больше времени осмотру ребенка и консультации родителей, не отвлекаясь за заполнение бумаг. Помимо этого протоколы осмотров доступны в электронной медицинской карте ребенка как врачам, так и родителям²¹.

Московские больницы начинают переводить ведение медицинской документации в электронный вид. Первыми переходят на безбумажный формат работы флагманские центры ГКБ им. Вересаева и НИИ СП им. Склифосовского. В перспективе безбумажные принципы распространятся на все стационары города²².

В марте 2023 года прошла конференция «Цифровая медицина'23», где обсуждались актуальные вопросы применения цифровых технологий и определялись точки роста для медицины будущего – эффективной, эргономичной и безбумажной²³. Специалисты констатировали, что «возможности цифровизации здравоохранения обогнали текущие методы работы большинства врачей и медучреждений в целом». По мнению профессора Г.Улумбековой, внедрение цифровых технологий требует дополнительных затрат. «Не должно быть иллюзий, что ИТ-технологии снизят расходы на здравоохранение. Потребуются современная вычислительная техника, телемедицинское оборудование, устойчивый доступ в интернет, обслуживающий ИТ-инфраструктуру персонал,

²⁰ <https://www.mos.ru/news/item/109399073>

²¹ <https://mosgorzdrav.ru/ru-RU/news/default/card/6873.html>

²² <https://rg.ru/2023/04/21/reg-cfo/moskovskie-bolnicy-nachinaiut-perehod-na-bezbumazhnyj-format-raboty.html>

²³ <https://pharmmedprom.ru/news/eksperti-gotoviyatsya-obsudit-budushee-bezbumazhnoi-meditsini>

научные исследования, обучение медработников и многое другое». По опыту развитых стран, при информатизации медицинских организаций расходы повышаются на 10%, а от врача требуется большее время и напряжение на дистанционную консультацию.

В будущее медики смотрят с оптимизмом. «К 2040 году пациенты будут иметь доступ к подробнейшей информации о своем здоровье в режиме одного окна, помощь будет оказываться в том месте и тем способом, который максимально удобен пациенту, а инновационные методы лечения будут более точными, но при этом менее сложными, дорогими и инвазивными. Уже сегодня обратиться к врачу и получить нужную услугу можно удаленно и в кратчайшие сроки, что упрощает жизнь пациента и снижает нагрузку на систему здравоохранения».²⁴

Заключение

40 лет назад академик Глушков писал в своей последней монографии: «...недалек тот день, когда исчезнут обычные книги, газеты и журналы. Взамен каждый человек будет носить с собой «электронный блокнот», представляющий собой комбинацию плоского дисплея с миниатюрным радиоприемопередатчиком. Набирая на клавиатуре этого «блокнота» нужный код, можно, находясь в любом месте на нашей планете, вызвать из гигантских компьютерных баз данных, связанных в сети, любые тексты, изображения (в том числе и динамические), которые и заменят не только современные книги, журналы и газеты, но и современные телевизоры» [1, с.539]. Тогда этот прогноз казался смелой фантастикой, сейчас любой школьник воспринимает мобильный интернет как нечто вполне естественное и необходимое, при этом в обиходе остаются и телевизоры, и печатные издания. Точно так же электронный документооборот не отменяет бумажные документы. Будем надеяться, что переход к полноценному электронному государству потребует меньше времени, чем появление «электронных блокнотов», о которых мечтал В.М.Глушков.

Литература

1. Глушков, В.М. Основы безбумажной информатики / В.М. Глушков. – [изд. 2-е, испр.]. – М.: Наука, Глав. ред. физ.-мат. лит.-ры, 1987. – 551 с.
2. Михалевич, В.С. Кибернетик-энциклопедист / В.С.Михалевич // Наука и жизнь. – 1982. - №11. - С.40-47. <https://archive.org/details/B-001-033-196-ALL/page/40/mode/2up>.
3. Малиновский, Б.Н. История вычислительной техники в лицах / Б.Н.Малиновский. – К.: ПТОО «А.С.К.», 1995. - 384 с.

²⁴ https://www.vedomosti.ru/press_releases/2023/03/28/rossiyane-nachinayut-pristalnee-sledit-za-svoim-zdorovem

4. Вера Глушкова: «У отца был кибернетический подход к истории» [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/companies/dataart/articles/513214/>
5. Китова (Глушкова) Ольга Викторовна. Воспоминания об отце: к 100-летию со дня рождения [Электронный ресурс]. URL: <https://glushkov.su/news/kitova-glushkova-olga-Victorovna-vozpominaniia-ob-ottse-k-100-letiiu-so-dnia-rozhdeniia>
6. Lieberman, H.R. Soviet Devising a Computer Net for State Planning / H.R. Lieberman // The New York Times – 1973. - December 13. – Page 12.
7. Черемных, С. В. От микропроцессоров к персональным ЭВМ / С. В. Черемных, А. В. Гиглавый, Ю. Е. Поляк. – Москва: Научно-техническое издательство «Радио и связь», 1988. – 288 с. – EDN TLECPN
8. Поляк, Ю. Е. От безбумажной информатики - к электронному государству / Ю. Е. Поляк // Информационные ресурсы России. – 2010. – № 2(114). – С. 13-25. – EDN MLLPNH.
9. Поляк, Ю.Е. На пути к банку XXI века / Ю.Е.Поляк // Информационные ресурсы России. – 2013. – № 3(133). – С. 23-29. – EDN QCPKCSJ

References

1. Glushkov, V.M. Fundamentals of paperless informatics / V.M. Glushkov. – [ed. 2nd, rev.]. – М.: Nauka, Head. ed. Phys.-Math. literature, 1987. - 551 p.
2. Mikhalevich, V.S. Cybernetic Encyclopedist / V.S. Mikhalevich // Science and Life. - 1982. - No. 11. - P.40-47. <https://archive.org/details/B-001-033-196-ALL/page/40/mode/2up>
3. Malinovsky, B.N. History of computer technology in faces / B.N.Malinovsky. - К .: ПТОО "А.С.К.", 1995. - 384 p.
4. Vera Glushkova: “My father had a cybernetic approach to history” [Electronic resource]. <https://habr.com/ru/companies/dataart/articles/513214>
5. Kitova (Glushkova) Olga Viktorovna. Memories of the father: on the occasion of the 100th anniversary of his birth [Electronic resource]. URL: <https://glushkov.su/news/kitova-glushkova-olga-Victorovna-vozpominaniia-ob-ottse-k-100-letiiu-so-dnia-rozhdeniia>
6. Lieberman, H.R. Soviet Devising a Computer Net for State Planning / H.R. Lieberman // The New York Times - 1973. December 13. - Page 12
7. Cheremnykh, S. V. From microprocessors to personal computers / S.V. Cheremnykh, A.V. Giglavy, Y.E. Polak. - Moscow: Scientific and technical publishing house "Radio and Communication", 1988. - 288 p. – EDN TLECPN
8. Polak, Y.E. From paperless informatics to electronic state / Y.E.Polak // Information resources of Russia. - 2010. - No. 2 (114). - P. 13-25. – EDN MLLPNH

9. Polak, Y.E. On the way to the bank of XXI century / Y.E.Polak // Information resources of Russia. - 2013. - No. 3 (133). - S. 23-29. – EDN QCPKCJ.