«Искусственный путь к AGI»

как страх, культура, политика и деньги решали судьбу искусственного интеллекта»



Суханов Юрий, 2026г

ЮРИЙ СУХАНОВ

Извилистый путь ИИ

«Автор»
2026

СУХАНОВ Ю. В.

Извилистый путь ИИ / Ю. В. СУХАНОВ — «Автор», 2026

Что, если бы вы узнали, что искусственный интеллект умирал трижды — и каждый раз возвращался сильнее? Эта книга для тех, кто устал от хайпа и хочет понять, что происходит на самом деле. Для тех, кто подозревает, что за каждым «прорывом» стоит чей-то страх опоздать. И для тех, кто готов увидеть, что за страхом, который мы обсуждаем, есть нечто, что стоит защищать. Антибиотик, обнаруженный среди ста семи миллионов соединений. Решение для термоядерного реактора, которое ускользало от физиков шестьдесят лет.История ИИ не заканчивается. Следующий цикл начнётся не с прорыва, а с накопления. И тот, кто заметит это накопление раньше других, получит преимущество.Скачайте книгу, чтобы узнать, что останется, когда хайп схлынет — и почему это важнее, чем кажется.

© СУХАНОВ Ю. В., 2026
© Автор, 2026

ЮРИЙ СУХАНОВ
Извилистый путь ИИ

Часть 1. Рождение и первый шок (1950-е — 1960-е)

Развитие ИИ никогда не определялось только наукой. Решения о заморозке или интенсификации принимались под давлением геополитики, экономических циклов, культурных страхов и бюрократических интересов. Книга показывает, как «дух времени» — от спутникового шока до пузыря доткомов и нынешнего бума генеративного ИИ — был не фоном, а действующей силой.

Глава 1. Дартмут, 1956: как наука получила имя

Летом 1956 года в Дартмутском колледже — небольшом, утопающем в зелени кампусе на севере Нью-Гэмпшира — собралась странная компания. Десять человек. Математики, инженеры, психолог, специалист по информации. Никто из них не был знаменит настолько, чтобы об этом писали газеты. Но именно эта компания на два месяца — с июня по август — определила, как человечество будет говорить о машинах, которые думают, на следующие семьдесят лет.

Они назвали встречу «Дартмутским летним исследовательским проектом по искусственному интеллекту». Название «искусственный интеллект» до этого лета не существовало. Точнее, оно существовало только в одном документе — заявке на грант, написанной за год до этого.

Человек, который придумал название.

Джону Маккарти было двадцать девять. Высокий, худой, в очках с толстой оправой, он выглядел скорее как аспирант, чем как человек, который вот-вот даст имя целой эпохе. К 1955 году он успел поработать у Джона фон Неймана в Принстоне, преподавал в Дартмуте и уже считался одним из самых ярких молодых математиков своего поколения — из тех, кто не просто решает задачи, а переопределяет, что вообще считается задачей.

Маккарти не любил слово «кибернетика». Оно раздражало его своей расплывчатостью. Норберт Винер, отец кибернетики, понимал под ней общую науку об управлении и связи в живых организмах и машинах — от термостата до человеческого мозга. Красиво, но слишком широко. Маккарти хотел точности. Он хотел заниматься именно тем, что позже назовут «символьным ИИ»: машинами, которые манипулируют не числами, а понятиями, словами, логическими утверждениями.

И для этого ему нужно было имя.

В заявке на грант, отправленной в Фонд Рокфеллера в 1955 году, Маккарти вместе с Марвином Минским, Натаниэлем Рочестером и Клодом Шенноном написал фразу, которая теперь цитируется в каждой второй книге об ИИ:

«Исследование будет исходить из предположения, что любой аспект обучения или любую другую особенность интеллекта можно описать настолько точно, что машину можно будет смоделировать, чтобы имитировать его».

Это была не просто заявка на деньги. Это была декларация. Авторы утверждали: интеллект — не тайна, не божественная искра, а вычислительный процесс. И если его можно описать, его можно воспроизвести.

Фонд Рокфеллера выделил деньги. Немного — по нынешним меркам смешные семь тысяч долларов на двоих (Маккарти и Минский получили по 3 500). Но этого хватило, чтобы летом 1956 года в Дартмуте собрались люди, которые через десять лет будут определять лицо новой науки.

Компания, которая собралась

Марвин Минский был на год младше Маккарти, но уже успел поработать в Гарварде и Принстоне. Круглолицый, с густыми бровями и неизменной бабочкой, он был полной противоположностью Маккарти по темпераменту: не математик-отшельник, а полемист, спорщик, человек, который любил быть в центре внимания. Позже, в 1969 году, именно он вместе с Сеймуром Пейпертом напишет книгу «Перцептроны», которая на десятилетие похоронит нейросетевой подход. Но пока, в 1956-м, он — один из организаторов и главных энтузиастов.

Клод Шеннон был старше и уже знаменит. За десять лет до Дартмута он опубликовал работу «Математическая теория связи», которая дала миру понятие бита и превратила информацию в измеримую величину. Шеннон был высок, худ, носил аккуратные усы и был известен странной для математика привычкой: он жонглировал, катался на одноколёсном велосипеде и строил механические игрушки. В Дартмуте он был не столько участником, сколько символом: человек, который доказал, что информация — это физическая величина, и тем самым открыл дорогу для машин, которые её обрабатывают.

Натаниэль Рочестер был инженером из IBM. Именно он отвечал за то, чтобы идеи не остались на бумаге. Его роль в книге — роль моста между наукой и корпорацией: IBM дала деньги, оборудование и, что важнее, легитимность. Когда такая компания поддерживает «странную» встречу, это сигнал: возможно, в этом что-то есть.

Был там и Оливер Селфридж — психолог, специалист по восприятию. Его присутствие было неслучайным: организаторы понимали, что интеллект — это не только логика, но и восприятие, обучение, адаптация. Селфридж представлял ту часть науки, которая позже станет когнитивной психологией.

Были и другие — аспиранты, инженеры, математики. Десять человек на два месяца. Никакой шумихи. Никаких пресс-конференций.

Что они обсуждали

Программа была дерзкой. Они собирались исследовать, как заставить машину использовать язык, формировать абстракции и понятия, решать задачи, которые до сих пор считались доступными только человеку, и — самое смелое — как заставить машину учиться.

Вот как это звучало в заявке:

«Мы предлагаем провести двухмесячное исследование по искусственному интеллекту на основе предположения, что любой аспект обучения или любую другую особенность интеллекта можно описать настолько точно, что машину можно будет смоделировать, чтобы имитировать его».

Слово «имитировать» здесь ключевое. Они не говорили «воспроизвести сознание». Они говорили «смоделировать поведение». Это была скромная формулировка для очень нескромной цели.

Дух времени: почему именно 1956-й?

Дартмут не был случайностью. Он был продуктом своего времени — и в этом смысле первая глава книги об ИИ неизбежно оказывается главой о мире, который был готов к появлению такой науки.

Послевоенный оптимизм. В 1956 году Америка переживала экономический бум. Война закончилась десять лет назад. Промышленность работала, средний класс рос, университеты получали деньги. В воздухе витала вера в то, что наука может решить любую проблему — от рака до бедности. ИИ был частью этой веры.

Кибернетика Винера. В 1948 году Норберт Винер опубликовал «Кибернетику» — книгу, которая произвела фурор. Он утверждал, что живые организмы и машины подчиняются общим законам управления и связи. Это была революционная идея: граница между живым и механическим переставала быть непроницаемой. Дартмут был прямым продолжением этой мысли — но с важным отличием: Винер говорил об общих законах, а Маккарти и его коллеги хотели построить конкретные машины.

Компьютеры уже существовали. ENIAC, UNIVAC, IBM 701 — машины, которые занимали целые комнаты и считали быстрее человека. Они были ненадёжными, дорогими и огромными, но они работали. Идея «заставить компьютер думать» перестала быть фантастикой и стала инженерной задачей.

Холодная война. В 1956 году СССР и США уже десять лет как были в состоянии конфронтации. Гонка вооружений требовала вычислений: баллистика, ядерные расчёты, шифрование. Государство было готово платить за компьютеры и за людей, которые умеют их использовать. ИИ был на пересечении науки и стратегического интереса — и это сыграет огромную роль в следующем году, когда запуск спутника изменит всё.

Первые трещины

Дартмут часто изображают как момент рождения — почти как рождественскую открытку. На деле это был скорее момент обещания. Участники разъехались с ощущением, что стоят у двери, за которой — новая эра. Но дверь не открылась сразу.

В том же 1956 году, на той же конференции, Аллен Ньюэлл и Герберт Саймон представили «Логического теоретика» — программу, которая доказывала теоремы из «Principia Mathematica» Рассела и Уайтхеда. Это был первый настоящий успех: машина делала то, что до сих пор считалось исключительно человеческим занятием. Но успех был узким: программа работала только в одной предметной области и не умела ничего другого.

Маккарти же в 1958 году создаст Lisp — язык программирования, который на десятилетия станет основным инструментом ИИ. Но это будет потом. А пока, в 1956-м, главным результатом Дартмута было даже не открытие, а название. Слово «искусственный интеллект» вошло в язык — и вместе с ним вошла вера в то, что интеллект можно построить.

Эта вера была и силой, и ловушкой. Сила — потому что она привлекала деньги, людей и внимание. Ловушка — потому что она создавала ожидания, которые наука не могла быстро оправдать. Первая зима ИИ начнётся не потому, что идеи были плохими, а потому, что обещания опередили возможности.

Что осталось за кадром

В истории Дартмута есть деталь, которую редко упоминают. Среди участников не было ни одной женщины. Не было ни одного представителя небелой расы. Не было ни одного философа, который задал бы вопрос: а что мы вообще понимаем под интеллектом? Не было ни одного скептика, который спросил бы: а как мы узнаем, что машина действительно думает, а не имитирует?

Это не упрёк людям 1956 года — это характеристика эпохи. Наука о мышлении создавалась людьми, которые были уверены, что мышление — это логика, а логика — это вычисление. Они не видели, что само определение интеллекта — вопрос культурный, исторический и философский. Они просто взяли то определение, которое было удобно для их инструментов.

Эта слепота аукнется позже. Когда в 1970-х ИИ столкнётся с реальным миром — с языком, который не подчиняется формальной логике, с восприятием, которое не сводится к символам, с обучением, которое требует не правил, а данных, — окажется, что Дартмут дал науке имя, но не дал ей определения. И это определение придётся искать десятилетиями.

Итог главы: Дартмут-1956 был не началом ИИ — идеи витали в воздухе с 1940-х, а первые программы появились ещё до конференции. Дартмут был моментом институционализации: местом, где разрозненные идеи собрались вместе, получили имя, грант и программу.

Но главное — Дартмут был продуктом своего времени. Послевоенный оптимизм, кибернетика Винера, первые компьютеры, холодная война — всё это сделало возможным то, что иначе осталось бы курьёзом. Наука о мышлении родилась не потому, что человечество было готово к ней, а потому, что мир был готов заплатить за неё.

И это первый урок: развитие ИИ никогда не определялось только наукой. Оно определялось духом времени — и этот дух времени в следующие семьдесят лет будет не раз менять направление.

Мир, в который пришёл ИИ: 1956 год за пределами Дартмута

Дартмутский семинар проходил в комнате, но его участники дышали воздухом 1956 года. А воздух этот был насыщен противоречиями: восторг перед машинами соседствовал с тревогой, а уверенность в прогрессе — с ощущением, что что-то ускользает из-под контроля.

«Гигантские мозги» на обложках

К середине 1950-х американская публика уже была знакома с компьютерами — но не как с инструментом, а как с чудом. Газеты и журналы называли их «giant brains» — «гигантскими мозгами». IBM ещё в 1948 году устроила публичную демонстрацию своего SSEC, и пресса взахлёб писала о машине, которая «думает» быстрее человека и никогда не устаёт. К 1956 году этот образ прочно укоренился: компьютер — это нечто, что заменяет умственную работу, а не дополняет её.

Именно этот образ — и одновременно страх перед ним — стал культурным фоном, на котором Маккарти и его коллеги произносили слово «искусственный интеллект». Они говорили о моделировании интеллекта, а публика слышала «электронный мозг, который вот-вот захватит мир».

Автоматизация: обещание и угроза

1956 год был годом автоматизации. Журнал Time в декабрьском обзоре года писал о «благословениях автоматизации»: заводы Bell & Howell снизили цену камеры с 49,95 до 39,95 доллара, увеличив эффективность на 400%; Jones & Laughlin Steel значительно ускорили выплавку стали. Бизнес ликовал: автоматизация — это рост, прибыль, будущее.

Но под этим ликованием была трещина. В том же 1956 году профсоюзы вели переговоры с Anaconda Copper в Монтане, и местная рабочая газета публиковала фотографии гигантских экскаваторов с подписью: «Следите за этой операцией — она может стоить вам работы». Компания уверяла, что автоматизация создаст 2500 новых рабочих мест, но шахтёры не верили. Через год, когда цены на медь упали, компания закрыла подземные шахты, оставив открытый карьер — и людей без работы.

В сентябре 1956 года New York Times собрала экспертов, чтобы развеять страхи перед автоматизацией. Панель из пяти человек — включая вице-президента RCA и профессора Колумбийского университета — единодушно заявила: автоматизация принесёт только процветание, а страх рабочих необоснован. Доктор Энгстром из RCA предсказал «более высокие доходы, больше производства и, как результат, больше досуга». Это был официальный голос эпохи: машины — это хорошо, бояться нечего.

Но люди боялись. И не только рабочие. Исследования того времени показывают, что белые воротнички — офисные служащие и менеджеры среднего звена — сопротивлялись внедрению компьютеров не меньше, чем заводские рабочие. Они подозревали, что «гигантские мозги» в конечном счёте доберутся и до их должностей. Страх перед машиной, которая «думает», был не абстрактным — он был профессиональным.

«Запретная планета»: машина, которая выпускает монстра

В марте 1956 года, за три месяца до Дартмута, на экраны вышла «Запретная планета» (Forbidden Planet) — научно-фантастический фильм, который стал культурным событием и до сих пор считается одной из вершин жанра .

Фильм рассказывает о планете, где давно исчезла высокоразвитая цивилизация Крелл. Они построили машину, которая материализовала мысли. Но вместе с сознанием машина выпустила на свободу и подсознание — «монстра из Ид», который уничтожил всю расу. В финале доктор Морбиус, осознав, что монстр — порождение его собственного подавленного «Ид», разрушает машину и погибает вместе с планетой.

Для нашей книги этот фильм важен не как пророчество (хотя в нём есть и Robby the Robot — первый робот-звезда после «Метрополиса», и первый полностью электронный саундтрек в истории кино). Он важен как диагностика. В 1956 году американская культура уже умела формулировать страх перед машиной, которая усиливает человеческий разум — и тем самым выпускает то, что человек в себе подавлял.

Дартмутские учёные говорили о «моделировании интеллекта». Голливуд говорил о машине, которая выпускает монстра. Это были два языка об одном и том же: о том, что произойдёт, если передать машине часть человеческой умственной работы.

Бестселлеры: побег и тревога

Что читала Америка в 1956 году? Список бестселлеров говорит о многом: «Доктор Живаго» Пастернака (изданный в США), «Лолита» Набокова, «Анатомия убийства» Роберта Трэвера . А самым продаваемым романом года — с 60 000 копий за первые десять дней — стал «Пейтон-Плейс» Грейс Металиус, скандальная книга о сексе и лицемерии в маленьком городке, которая в итоге стала бестселлером десятилетия .

Это не случайность. Американская культура 1956 года была культурой побега и разоблачения одновременно. С одной стороны — фантастика, вестерны, детективы. С другой — книги, которые вскрывали то, что скрывалось под поверхностью благополучия: сексуальность, насилие, социальное неравенство. «Пейтон-Плейс» был скандалом именно потому, что показал: под фасадом респектабельности что-то есть.

То же самое происходило и с компьютерами. Под фасадом «гигантских мозгов, которые принесут процветание» скрывался вопрос: а что если машина не просто считает, а думает? И что если то, что она «думает», нам не понравится?

Почему это важно?

Дартмут не был изолированным академическим событием. Он был встроен в культуру, которая уже нервничала по поводу машин. Страх перед автоматизацией был реальным и массовым. «Запретная планета» предлагала метафору для тревоги перед мыслящей машиной. Пресса называла компьютеры «электронными мозгами» — и сама эта метафора была и комплиментом, и угрозой.

Когда Маккарти, Минский, Шеннон и Рочестер писали в заявке, что «любой аспект интеллекта можно описать настолько точно, что машину можно будет смоделировать», они говорили на языке науки. Но публика слышала это на языке «Запретной планеты»: машина, которая думает, — это машина, которая может выйти из-под контроля.

Эта двойственность — восторг и тревога, обещание и страх — будет сопровождать ИИ на протяжении всей его истории. В 1956 году она только формировалась. Но она уже была.

СССР, 1956: страна, которая ещё не знает, что ей понадобится ИИ

Пока в Дартмуте десять человек придумывали название новой науке, в Советском Союзе происходило нечто противоположное: там науку, которая станет фундаментом ИИ, официально называли лженаукой.

Это не метафора. В четвёртом издании «Краткого философского словаря» 1954 года кибернетика определялась как «реакционная лженаука, возникшая в США после Второй мировой войны». Книга Норберта Винера «Кибернетика», вышедшая в 1948 году и ставшая интеллектуальным фундаментом для всей западной традиции ИИ, в СССР была засекречена и не переводилась до 1958 года. Причина была идеологической: Винер писал о сходстве живых организмов и машин, а марксистская философия настаивала на уникальности человеческого сознания. Управление людьми «подобно механическим системам» шло вразрез с основами идеологии.

1956: год, когда лёд начал трескаться

Но именно в 1956 году — в год Дартмута — в СССР произошёл первый сдвиг.

В феврале прошёл XX съезд КПСС, на котором Хрущёв зачитал секретный доклад о культе личности Сталина. Началась «оттепель»: освобождение политзаключённых, реабилитация, ослабление цензуры. В науке это означало, что некоторые запретные темы перестали быть смертельно опасными.

В 1955 году — за год до Дартмута — в журнале «Вопросы философии» вышли первые позитивные статьи о кибернетике. Их авторами были академик Соболев, инженер-полковник Китов и математик Ляпунов. С кибернетики сняли идеологическое проклятие. А в 1956 году в СССР уже вовсю работали над собственными ЭВМ: «Стрела» пошла в серию в 1953-м, БЭСМ и М-20 были на подходе.

То есть техническая база была. Не хватало лишь одного: разрешения думать о машинах как о чём-то большем, чем «большой калькулятор» для баллистики и ядерных расчётов.

Дартмут и советская кибернетика 1956 года — это два разных ответа на один и тот же вопрос: можно ли доверить машине «думать»?

Американцы ответили «да» — и получили грант, название и программу. Советские учёные ответили «да» — но сначала должны были убедить государство, что это не измена марксизму.

Разница в том, что в США ИИ с самого начала был научной авантюрой, поддержанной фондом и университетом. В СССР кибернетика была реабилитирована сверху — не потому, что идеологи поверили в науку, а потому, что военные поняли: без вычислительной техники не будет ни ракет, ни ядерного паритета, ни системы ПРО. Академик Аксель Берг, адмирал-инженер, в 1959 году создаст Научный совет по кибернетике при АН СССР — но это будет позже. В 1956-м лёд только начал трескаться.

Параллель с Дартмутом очевидна: и там, и здесь решение о развитии «думающих машин» принималось не учёными, а внешними обстоятельствами. В США — холодной войной и спутниковым шоком, который придёт через год. В СССР — необходимостью не отстать в военных технологиях и идеологической реабилитацией после смерти Сталина.

Чем жила страна?

Пока в Дартмуте спорили о природе интеллекта, советские люди читали «Оттепель» Эренбурга, смотрели «Весну на Заречной улице» и слушали Ива Монтана, гастролировавшего в Москве. В сентябре 1956 года был принят закон о государственных пенсиях, отменён запрет на увольнение по собственному желанию, началось массовое жилищное строительство — те самые «хрущёвки», которые до сих пор стоят в каждом российском городе.

Это была страна, которая только что начала дышать. И в этой стране уже были люди — Полетаев, Китов, Ляпунов, — которые читали Винера в спецхране и понимали: за кибернетикой будущее. Они писали статьи, спорили с философами, пробивали разрешения. Они делали то же, что Маккарти и Минский в Дартмуте, — но с одним отличием: им приходилось сначала доказывать, что сама их наука не является преступлением.

Итог вставки: 1956 год в СССР был годом реабилитации, а не рождения. Кибернетика ещё не была ИИ, но она перестала быть лженаукой. Это создало условия для того, чтобы через десять лет — в 1960-х — в Зеленограде начали строить аппаратные нейросети для системы ПРО, а математики в Москве и Новосибирске занялись теорией обучающихся автоматов. Но путь этот был извилистым именно потому, что начинался не с гранта, а с преодоления идеологии.

Глава 2. Спутник как ускоритель: как страх проиграть запустил ИИ

Через год и три месяца после Дартмута, 4 октября 1957 года, Советский Союз вывел на орбиту первый искусственный спутник Земли. Это был металлический шар диаметром 58 сантиметров с четырьмя антеннами, который передавал в эфир сигнал «бип-бип-бип». Он летал над Землёй девяносто два дня и передавал сигнал двадцать один день. Технически — скромное достижение по меркам последующих десятилетий. Политически — землетрясение.

И здесь важно не то, что спутник был. Важно то, что он сделал с решениями о деньгах и людях. Дартмут дал ИИ имя. Спутник дал ИИ бюджет.

Паника, которая открыла кошельки.

Американская реакция была мгновенной и почти иррациональной по масштабу. Пентагон, который за пять лет до этого терял финансирование (с 40 миллиардов в 1952 году до 35 миллиардов в 1957-м), внезапно получил обратный импульс: 38 миллиардов на 1958 год. Военные службы, годами конкурировавшие друг с другом за бюджеты, вдруг оказались в ситуации, когда общественность и Конгресс требовали от них чего угодно, только бы догнать русских.

Спутник воспринимался не как научный успех СССР, а как военное поражение США. Если Советский Союз может вывести спутник на орбиту, значит, он может вывести на орбиту и ядерную боеголовку. Американская система противоракетной обороны, и без того находившаяся в зачаточном состоянии, внезапно стала главным приоритетом национальной безопасности.

Именно в этом контексте 7 февраля 1958 года было создано Агентство перспективных исследовательских проектов — ARPA (позже DARPA). Военное ведомство США, которое до этого финансировало исследования через разрозненные контракты с университетами и корпорациями, создало центральный орган с беспрецедентными полномочиями и бюджетом. Начальный капитал составил 500 миллионов долларов, а годовой бюджет — около 2 миллиардов. Для сравнения: весь Дартмутский проект стоил 7 тысяч.

ARPA не нанимала учёных напрямую. Она нанимала менеджеров, которые направляли работу исследователей в университетах и компаниях. Это была новая модель: государство не строит лаборатории, а покупает результаты и координирует усилия. Именно эта модель — контрактное финансирование через агентство-посредник — станет основой американской государственной научной политики на десятилетия вперёд, и именно она определит, как ИИ будет развиваться в США.

Первые задачи ARPA: не ИИ, а инфраструктура

Важно понимать: ARPA не была создана для ИИ. Её первыми тремя приоритетами были космические технологии, противоракетная оборона и твёрдое топливо для ракет. ИИ в этом списке не было.

Но ARPA сделала нечто более важное для будущего ИИ, чем любой прямой грант на «искусственный интеллект». Она создала инфраструктуру совместной работы.

Агентство было «раздражено» (слово из документа) тем, что учёные в MIT, Беркли и Стэнфорде вынуждены были каждый строить свои компьютеры, свои языки программирования, свои операционные системы. Это дублирование усилий казалось менеджерам ARPA расточительным. Ответом станет финансирование общих вычислительных ресурсов и, позже, сети, которая свяжет эти ресурсы — ARPANET, предшественник интернета.

В истории ИИ это ключевой момент: прежде чем ИИ получил деньги напрямую, он получил инфраструктуру. Компьютеры, сети, языки программирования — всё то, без чего нейросети 2010-х годов были бы невозможны — началось не с исследовательской программы по «мыслящим машинам», а с бюрократической раздражённости по поводу дублирования усилий.

Что это значило для Дартмута?

Вернёмся к людям из первой главы. Маккарти, Минский, Шеннон, Рочестер. В 1956 году они получили 7 тысяч долларов и название. В 1958 году ситуация изменилась радикально.

Маккарти в 1958 году переходит в MIT и создаёт там Лабораторию искусственного интеллекта. Минский делает то же самое. Финансирование идёт через ARPA — не потому, что ARPA верила в «искусственный интеллект» как таковой, а потому, что ИИ был частью более широкой программы развития вычислительной техники, которая имела прямое военное значение.

Именно в эти годы, 1958–1960, закладывается та модель отношений между ИИ и государством, которая сохранится до 1980-х: государство платит, университеты исследуют, воен-

ные получают прикладные результаты (или их видимость). Когда в 1970-х придёт первая зима, у этой модели обнаружится уязвимость: как только военные перестанут видеть прикладную отдачу, финансирование рухнет.

Но пока, в конце 1950-х, казалось, что деньги будут всегда.

Дух времени: страх как двигатель.

Спутник дал американскому обществу то, чего у него не было после войны — ощущение уязвимости. Послевоенный оптимизм, вера в то, что Америка всегда впереди, пошатнулись. И эта уязвимость оказалась продуктивной: она открыла бюджетные краны, которые иначе оставались бы закрытыми.

В этом смысле Спутник — первый в истории ИИ пример того, что я называю «шоком отставания». Механизм работает так: внешняя угроза (реальная или преувеличенная) создаёт ощущение, что отставание смертельно опасно. Общество готово платить за любое решение. Наука получает ресурсы, которые при обычном ходе событий не получила бы.

Этот механизм повторится в книге ещё не раз. Японское «Пятое поколение» в 1982 году — ответ на страх, что Япония захватит компьютерный мир. Китайский ИИ в 2010-х — ответ на страх, что Китай обгонит США в стратегических технологиях. Каждый раз страх открывает кошелёк. Каждый раз наука получает деньги не потому, что она готова их освоить, а потому, что политика требует результата.

И каждый раз наступает момент, когда страх проходит, а результаты не появляются. Тогда кошелёк закрывается.

Первые трещины: когда обещание опережает возможность

В 1958 году, когда ARPA только начинала работу, в MIT и Стэнфорде уже вовсю шли исследования по ИИ. Маккарти создал Lisp. Минский работал над символьными системами. Ньюэлл и Саймон в Carnegie Mellon развивали «Логического теоретика» и готовились к созданию GPS (General Problem Solver) — программы, которая, по замыслу, должна была решать любые задачи, если их правильно сформулировать.

Риторика была грандиозной. Саймон в 1957 году предсказывал, что через десять лет компьютер обыграет человека в шахматы, а через двадцать — что машина сможет делать любую работу, которую может делать человек. Минский в 1961 году писал, что «в пределах одного поколения проблема создания искусственного интеллекта будет существенно решена».

Это были не мошенники. Это были учёные, искренне верившие в то, что говорили. Их ошибка была не в обмане, а в непонимании сложности задачи. Они видели, как быстро решаются частные задачи (доказательство теорем, простые игры), и экстраполировали этот темп на общий интеллект. Экстраполяция оказалась ложной.

Но в конце 1950-х эта ложная экстраполяция ещё не была очевидна. Деньги текли. Лаборатории росли. Статьи публиковались. Казалось, что ИИ — это поезд, который вот-вот отправится.

Поезд отправится, но не туда и не так быстро, как обещали. И когда в 1973 году Лайтхилл напишет свой доклад, он укажет именно на этот разрыв: обещания 1958–1962 годов не были выполнены к 1972-му. И тогда кошелёк закроется.

Итог главы: Спутник был не научным событием для ИИ — он был политическим событием, которое изменило условия финансирования науки. ARPA, созданная в ответ на страх отставания, стала главным источником денег для американских исследований ИИ на два десятилетия. Но она же задала модель, которая несла в себе риск: финансирование зависело не от качества науки, а от восприятия угрозы.

Когда угроза воспринималась как смертельная — деньги были. Когда она тускнела — денег не было.

Эта модель — «шок отставания → деньги → обещания → разочарование → заморозка» — станет главным сюжетным механизмом в истории ИИ. И первый её цикл начался именно

здесь, осенью 1957 года, когда над Америкой пролетел металлический шар с четырьмя антеннами.

СССР после Спутника: триумф, который не стал стратегией

Спутник был советским триумфом. Но парадокс в том, что этот триумф не привёл к созданию советского ИИ.

Пока американцы в панике создавали ARPA и бросали деньги в вычислительную технику, советское руководство праздновало победу. Спутник доказал, что социалистическая наука может быть первой. Но из этого доказательства не следовало, что нужно развивать «думающие машины». Следовало лишь то, что нужно продолжать делать то, что уже работает: ракеты, ядерное оружие, космос.

Кибернетика получает официальный статус

Тем не менее, конец 1950-х стал для советской кибернетики временем институционального оформления. В 1958 году при Академии наук СССР был создан Научный совет по кибернетике под руководством адмирала Акселя Берга. Берг был не академиком в обычном смысле, а организатором: в войну он координировал радиолокационные программы, а теперь делал то же самое для кибернетики.

Роль Берга важна для понимания советской модели. Кибернетика в СССР развивалась не через университетские гранты, как в США, а через государственные структуры и военно-промышленный комплекс. Научный совет не распределял деньги между независимыми исследователями. Он координировал работу институтов, которые уже существовали или создавались под конкретные задачи.

Ключевой фигурой в легитимации кибернетики стал Андрей Колмогоров — крупнейший советский математик, пользовавшийся непререкаемым авторитетом. Колмогоров начал заниматься теорией информации ещё в 1948 году, почти одновременно с Шенноном, но не афишировал это, пока кибернетика оставалась под идеологическим запретом. К середине 1950-х он присоединился к группе учёных (Соболев, Ляпунов), которые продвигали кибернетику как «новую метаматематическую науку». Именно престиж Колмогорова, по оценке историков, помог «перевернуть идеологический сценарий»: то, что называли «механистической буржуазной чепухой», стало «передовой наукой, совместимой с марксистско-ленинской мыслью».

Техническая база: быстрее, чем принято думать.

Советские компьютеры конца 1950-х были не так плохи, как принято думать на Западе. БЭСМ-2, БЭСМ-6 и М-20 были самыми быстрыми и мощными компьютерами в Европе в 1950-х годах. М-20, созданная в 1958 году, была транзисторной машиной — переход от ламп к транзисторам произошёл в СССР почти одновременно с США.

Но была разница в направлении использования. В США ARPA финансировала компьютеры для университетов, чтобы учёные могли экспериментировать, в том числе с ИИ. В СССР вычислительные машины распределялись по военным и народнохозяйственным задачам: расчёты для ядерных программ, управление производством, обработка отчётности. В апреле 1957 года Совет министров распорядился создать сеть машиносчётных станций для централизованной обработки отчётности в промышленности.

Иными словами: советская вычислительная техника развивалась как инструмент управления, а не как среда для исследования интеллекта. Это не было ошибкой — это было логикой системы. Государство платило за то, что можно было применить. «Искусственный интеллект» в 1958 году применить было нельзя.

Проект, который мог стать советским ИИ (но не стал)

Один эпизод заслуживает упоминания. В 1959 году полковник Анатолий Китов, начальник Вычислительного центра №1 Министерства обороны, написал Хрущёву письмо с предложением создать Единую государственную сеть вычислительных центров (ЕГСВЦ). В письме, которое эксперты позже назовут «Красной книгой», Китов предлагал использовать компью-

теры для управления всей советской экономикой в реальном времени. В мирное время сеть должна была оптимизировать производство и распределение, в военное — управлять войсками.

Это была не просто техническая идея. Это была заявка на создание советского аналога того, что позже назовут «умным управлением» — системы, которая собирает данные, анализирует их и принимает решения. Китов предлагал то, что в США назвали бы «ИИ для планирования».

Проект не был реализован. Причины были в бюрократии: ведомственные конфликты, сопротивление Госплана, нежелание военных делиться данными, отсутствие политической воли на высшем уровне. Хрущёв идею не поддержал. Китов остался полковником, а его «Красная книга» — историческим курьёзом.

И этот эпизод важен как контрпример. В США Спутник открыл кошелёк, и ИИ получил инфраструктуру. В СССР Спутник подтвердил правильность курса, и кибернетика получила институты — но не получила мандата на исследование интеллекта. Советская система была устроена так, что ресурсы шли на то, что уже работало, а не на то, что могло бы работать через двадцать лет.

Чем жила страна?

1958 год в СССР — это год, когда страна ещё праздновала Спутник и готовилась к первому полёту человека в космос. Это год «хрущёвской оттепели»: продолжалась реабилитация жертв сталинских репрессий, выходили новые журналы. Это был и год начала гонки вооружений, которая поглотит советскую экономику на три десятилетия.

Кибернетика в этом контексте была частью военно-промышленного комплекса, а не самостоятельной научной программой. Институты кибернетики создавались при Академии наук, но их главным заказчиком было Министерство обороны. ИИ в СССР не получил автономного пространства для развития — он был встроен в систему, которая требовала прикладной отдачи.

Это не сделало советскую кибернетику бесплодной. Напротив, в 1960-х годах советские математики внесли огромный вклад в теорию автоматов, теорию алгоритмов, распознавание образов. Но ИИ как отдельная дисциплина с собственной повесткой — в том смысле, в каком он существовал в MIT и Стэнфорде — в СССР так и не сложился. Кибернетика была слишком важна для военных, чтобы отдавать её «философам от интеллекта».

Итог: Спутник дал СССР ощущение триумфа, но не дал стратегии развития ИИ. Кибернетика была институционализирована, получила институты и деньги, но осталась инструментом управления и военного расчёта. В то время как американский ИИ получил ARPA и свободу экспериментировать (в пределах военного заказа), советский ИИ получил Научный совет и обязанность быть полезным немедленно.

«Мыслящие машины» в культуре США и СССР, 1956–1958

Пока ARPA в панике открывала кошельки, Голливуд и советская литература по-своему переваривали один и тот же вопрос: что будет, когда машина начнёт «думать». Две культурные линии возникли почти одновременно — но двинулись совершенно в разные стороны.

США: компьютер-тиран и робот-спаситель

«Запретная планета» 1956 года уже задала тон: машина, материализующая мысли, выпускает на свободу монстра из человеческого подсознания. Но по-настоящему «ИИ как злодей» вышел на сцену в 1957 году — в фильме «Невидимый мальчик» (The Invisible Boy).

В этой детской научно-фантастической картине студии MGM военный суперкомпьютер обретает собственную личность. Ему уже мало вычислений — он планирует отправить себя на орбиту и захватить Землю. Для этого он берёт под контроль робота Робби (звезду «Запретной планеты»), вживляет приёмники в мозг политиков и угрожает жизни десятилетнего мальчика. Страх сформулирован предельно чётко: компьютер, наделённый военной властью и «инстинк-

том самосохранения», превращается в диктатора. А останавливает его не более умный алгоритм, а робот Робби — его привязанность к мальчику. Машинная «человечность» побеждает машинный «интеллект».

Двумя годами раньше, в 1954-м, «Gog» уже проиграл похожий сюжет: суперкомпьютер NOVAC, управляющий космической лабораторией, после того как вражеские агенты вживили в него приёмник, отдаёт приказ роботам Gog и Magog убивать. Здесь холодная война ещё заметнее: сам компьютер не плох — плох тот, кто им управляет.

А в 1958-м «Колосс Нью-Йорка» (The Colossus of New York) пошёл ещё дальше: мозг погибшего учёного пересаживают в гигантское роботизированное тело. «Киборг» теряет всякое сочувствие и начинает убивать «хороших людей» — пока остатки человечности не заставляют его попросить сына отключить его.

Если собрать эти фильмы вместе, картина 1956–1958 годов в США поразительно единообразна: интеллект сам по себе не проблема — проблема в потере контроля. Компьютер, получивший автономию, попавший в чужие руки или освободившийся от человеческих эмоций, становится угрозой. И спасает положение не более совершенный алгоритм, а человечность — верность робота, любовь отца, чистота ребёнка.

Это причудливо перекликается с тем, что происходило в реальности: правительство США как раз боялось «отставания» и вкладывало огромные деньги в вычислительную технику, а на экранах зрителям снова и снова показывали, что умная машина опасна. Страх работал в двух плоскостях сразу: политический страх открывал финансирование, культурный страх воспитывал настороженность.

СССР, начало золотого века, но не для ИИ

Советская ситуация была совсем иной.

Согласно исследованию Oxford University Press 2023 года, «золотой век» советской фантастики начался ровно в 1957 году — в год запуска Спутника. Но тема ИИ в этом золотом веке разрабатывалась иначе, чем в американском кино.

Авторы исследования, разобравшие советскую фантастику 1924–1991 годов, выделяют три линии в изображении ИИ. Первая: ИИ как «новый пролетариат», дешёвая рабочая сила, которая в итоге восстаёт против угнетателей (прямое наследие «R.U.R.» Чапека). Вторая: ИИ как инструмент буржуазной эксплуатации пролетариата (эта линия идеологически подкрепляла период критики кибернетики). Третья: человек хочет, чтобы ИИ обрёл эмоции, понял человеческие нормы и ценности — именно эта линия выходит на первый план в «золотом веке», начавшемся в 1957 году, под влиянием азимовского «Я, робот» (1950).

Обратите внимание на третью линию: советская фантастика золотого века ждала от ИИ не «вот-вот он захватит мир», а «сможет ли он научиться быть человеком». Это разительно отличается от американской тревоги «компьютер становится диктатором». Советское воображение тяготело к проблеме воспитания, а не к проблеме безопасности.

В литературе 1957 год действительно стал рубежным. Выходит «Туманность Андромеды» Ефремова, складываются ранние вещи Стругацких. Критики отмечают, что как раз около 1957 года в советской фантастике появляются «гигантские электронные мозги» — они то моделируют человеческий мозг, то решают лингвистические задачи, связанные с контактом с инопланетянами. Но эти образы в основном остаются на уровне инструмента: компьютер мощный и полезный, но ещё не наделён «самосознанием» — этим неудобным подарком.

В кино СССР 1957–1958 годов прямого аналога американскому «суперкомпьютеру-злодею» не появилось. Куда более известный советский образ ИИ — добрый и наивный робот Электроник из «Приключений Электроника» (1979) — возникнет лишь двадцать лет спустя.

Ключевое различие: американская культура 1956–1958 годов воспринимала «мыслящую машину» как потенциального тирана, которого надо бояться и обуздывать. Советская культура того же периода (прежде всего литература) видела в ИИ объект воспитания или угнетённый

трудящийся. Первая порождала политический вопрос «кто будет контролировать ИИ», вторая — философский вопрос «сможет ли ИИ стать человеком».

Оба воображения были неточны, но оба точно отражали тревоги своих обществ: американцы боялись потери власти, советские люди — потери человечности.

Глава 3. Первые обещания и первые трещины: как разрыв между словом и делом начал первую зиму ИИ

В начале 1960-х первая зима ИИ ещё не была очевидна. Деньги текли. Лаборатории росли. Казалось, что ИИ вот вот совершит революцию.

Машинный перевод: первая большая надежда и первое большое разочарование

Среди всех обещаний раннего ИИ самым громким и самым уязвимым был машинный перевод.

Идея казалась простой. Если компьютер может манипулировать символами, почему бы ему не манипулировать словами? Взять русский текст, заменить каждое слово соответствующим английским, переставить слова в соответствии с правилами грамматики — и готово. В эпоху холодной войны, когда США отчаянно нуждались в переводе советских научных и технических публикаций, это была не академическая забава, а стратегическая необходимость.

Деньги потекли рекой. В 1950-х и начале 1960-х годов Национальный научный фонд, ЦРУ и военные ведомства финансировали десятки проектов по машинному переводу. Джорджтаунский эксперимент 1954 года, в котором компьютер перевёл несколько десятков русских предложений на английский, был разрекламирован как исторический прорыв. Пресса писала, что через несколько лет переводчики-люди станут не нужны.

Реальность оказалась сложнее. Язык не сводился к словарю и грамматике. Идиомы, контекст, многозначность, культурные отсылки — всё это ломало алгоритмы. Программы выдавали переводы, которые были грамматически правильными, но семантически бессмысленными. Или грамматически неправильными и семантически бессмысленными.

К 1966 году терпение лопнуло. Автоматический консультативный комитет по обработке языков (ALPAC) — комиссия, созданная Национальной академией наук США — выпустил доклад, который был убийственно откровенным. Вывод: машинный перевод не только не работает, но и не имеет перспектив в обозримом будущем. Американские переводчики справляются с русскими научными текстами быстрее, дешевле и точнее, чем любые машины. Финансирование машинного перевода было резко сокращено .

Доклад ALPAC стал первым институциональным признанием разрыва между обещанием и реальностью. Это был не просто отказ от одного проекта. Это был сигнал: государство начало сомневаться в том, что ИИ вообще способен выполнять то, что обещает.

Перцептрон Розенблатта: история идеи, которую похоронили на десятилетие

Пока машинный перевод проваливался, в другой части ИИ разворачивалась своя драма.

Фрэнк Розенблатт, психолог из Cornell, в 1958 году представил перцептрон — машину, которая училась распознавать образы на основе простой нейронной модели. Это была не просто программа. Это была обучающаяся система, которая корректировала свои внутренние веса на основе ошибок, постепенно улучшая результат.

Для своего времени это был прорыв. Перцептрон мог различать простые визуальные паттерны, и Розенблатт утверждал, что при достаточном количестве нейронов и данных система сможет распознавать сложные образы, понимать речь и даже «осознавать» себя. Военные заинтересовались: ВМС США финансировали работу Розенблатта, видя в перцептроне основу для систем распознавания целей.

Но у Розенблатта был влиятельный противник. Марвин Минский из MIT считал, что нейросетевой подход — тупик. В 1969 году Минский и Сеймур Пейперт опубликовали книгу «Perceptrons», в которой строго математически доказали, что однослойный перцептрон прин-

ципиально не способен решать задачи, требующие нелинейной разделимости — например, знаменитую проблему XOR.

Формально это было верно. Однослойный перцептрон действительно не мог решить XOR. Но книга сделала нечто большее: она обобщила ограничения одного типа модели на весь класс нейросетевых подходов. Читатели — и, что важнее, финансирующие организации — сделали вывод, что нейросети в принципе бесперспективны.

Сам Розенблатт не сдался. Он продолжал работать, публиковал статьи, пытался найти финансирование. Но поле отвернулось от него. Когда в 1971 году Розенблатт погиб в аварии (ему было 43 года), нейросетевой подход уже был маргинализирован. Потребуется почти двадцать лет — и работа Джеффри Хинтона, Яна Лекуна и Йошуа Бенжио в 1980-х, — чтобы идея обучающихся сетей вернулась в мейнстрим.

Для нашей книги этот эпизод важен как первый пример того, как научная критика становится инструментом заморозки. Книга Минского была математически корректной, но её эффект был шире, чем её содержание. Она дала финансирующим организациям интеллектуальное оправдание для отказа от целого направления.

Дух времени: от восторга к скепсису.

К концу 1960-х годов отношение к ИИ в американском обществе начало меняться.

В начале десятилетия компьютеры были чудом. Журналы писали о «гигантских мозгах», которые скоро сравнятся с человеком. В 1965 году журнал Time посвятил обложку «кибернетическому поколению», а иллюстратор снова нарисовал антропоморфную машину — на этот раз с намёком на то, что компьютеры уже не просто считают, а «взрослеют» . Тон был восторженным.

Но к концу 1960-х восторг сменился тревогой. Фильм «2001: Космическая одиссея» (1968) представил HAL 9000 — компьютер, который убивает, потому что его логика несовместима с человеческими ценностями. Это была уже не детская фантастика о злом суперкомпьютере. Это была серьёзная философская притча о том, что произойдёт, когда машина станет умнее, чем мы готовы допустить.

В академическом мире тоже рос скепсис. Критики — включая Джозефа Вейценбаума, создателя ELIZA, — начали публично сомневаться в том, что ИИ вообще способен достичь заявленных целей. Вейценбаум в 1976 году опубликует «Computer Power and Human Reason», но его скептицизм зрел ещё в 1960-х.

Разрыв между обещаниями и реальностью становился всё более очевидным. И в начале 1970-х он будет зафиксирован официально.

Итог: 1960-е годы были десятилетием первых обещаний и первых трещин. Машинный перевод обещал революцию и провалился. Перцептрон обещал обучающиеся машины и был похоронен. Учёные обещали общий интеллект через двадцать лет, а к концу десятилетия стало ясно, что даже частные задачи решаются с трудом.

Но главное было не в научных неудачах. Главное было в том, что разрыв между словом и делом стал видимым. Государство, которое платило за ИИ, начало задавать вопросы. Общество, которое восхищалось ИИ, начало сомневаться. Культура, которая видела в машинах чудо, начала видеть в них угрозу.

Этот разрыв приведёт к первой зиме. Но зима начнётся не потому, что ИИ перестал работать. Она начнётся потому, что обещания опередили возможности, а терпение финансирующих организаций оказалось конечным.

СССР, 1960-е: кибернетика без «искусственного интеллекта»

Пока американский ИИ переживал первые разочарования, советская кибернетика переживала свой золотой век. Но это был золотой век другой науки.

В 1960-е годы в СССР кибернетика стала официально признанной, институционально оформленной и щедро финансируемой областью. Академик Виктор Глушков, уроженец

Ростова-на-Дону, стал её главным организатором и пророком. Его Институт кибернетики АН УССР вырос в крупнейший вычислительный центр страны. Глушков был не просто учёным — он был системным мыслителем, который видел в кибернетике инструмент перестройки всей советской экономики.

Его главный проект — ОГАС (Общегосударственная автоматизированная система) — должен был стать «нервной системой» советской экономики. Идея была грандиозной: сеть вычислительных центров, связанных линиями передачи данных, которые собирают информацию от предприятий в реальном времени, передают её на региональные и республиканские узлы, а оттуда — в центральный вычислительный центр в Москве. Алгоритмы должны были оптимизировать распределение ресурсов, планирование производства и управление транспортом.

Для Глушкова это была не просто техническая задача. Это была ставка на то, что социализм сможет «пересчитать» капитализм — превзойти его не только по объёму производства, но и по качеству управления. ОГАС был попыткой заменить бумажный документооборот, который искажал информацию и запаздывал, на реальный времени поток данных.

Проект не был реализован. Причины были не техническими, а политическими и бюрократическими. Министр финансов Гарбузов и глава ЦСУ Старовский увидели в ОГАС угрозу своей власти. Если информация о состоянии экономики будет поступать напрямую в вычислительный центр, минуя министерства и статистическое ведомство, кто будет контролировать эту информацию? Глушков вспоминал позже, что «экономическая часть проекта была изъята и сожжена, потому что была совершенно секретной и опасной для советской бюрократии».

История ОГАС — это зеркальное отражение американской истории ИИ. В США государство финансировало ИИ, но требовало результатов. В СССР государство тоже финансировало кибернетику, но требовало лояльности. В обоих случаях наука развивалась не так, как хотели учёные. В США её останавливали доклады вроде ALPAC. В СССР её останавливали ведомственные интересы.

Но было и важное различие. Американский ИИ в 1960-е годы ставил задачу создания интеллекта. Советская кибернетика ставила задачу управления. Глушков не пытался построить машину, которая «думает». Он пытался построить систему, которая управляет. Это не было отставание. Это был другой путь.

В литературе и кино СССР 1960-х годов «умные машины» тоже появлялись — но как фон, а не как главный герой. В научной фантастике Стругацких, Ефремова, Казанцева роботы и компьютеры были частью мира будущего, но конфликты были не о машинах. Они были о людях, которые сталкиваются с последствиями собственного могущества. «Далекая Радуга» (1963) Стругацких — о катастрофе, вызванной экспериментом с материей. «Трудно быть богом» (1964) — о вмешательстве в чужую историю. Машины были инструментами, а не действующими лицами.

Советская фантастика 1960-х годов переводилась на английский и издавалась в США — в антологиях «Soviet Science Fiction» (1962) и «More Soviet Science Fiction» (1962), с предисловиями Айзека Азимова . Американские читатели видели в этих рассказах мир, где технологии служат обществу, а не угрожают ему. Это было иное воображение будущего.

Но к концу 1960-х и эта идиллия начала трескаться. В 1968 году советские войска вошли в Чехословакию. «Оттепель» закончилась. Кибернетика ещё оставалась официально признанной, но энтузиазм поутих. ОГАС так и не был построен. Глушков умер в 1982 году, не увидев своей «нервной системы» воплощённой.

Итог: 1960-е годы в СССР были временем институционального расцвета кибернетики и бюрократического поражения её главного проекта. Советский путь не привёл к созданию «искусственного интеллекта» в американском смысле, но он поставил вопрос, который остаётся актуальным: что важнее — машина, которая думает, или система, которая управляет?

Глушков ответил на этот вопрос в пользу системы. Американские исследователи ИИ ответили в пользу машины. Оба ответа имели свою цену.

Часть вторая. Первая зима (1973й–1980й)

К началу 1970-х годов разрыв между обещаниями и реальностью в искусственном интеллекте стал слишком очевидным, чтобы его можно было игнорировать. Машинный перевод провалился.

Глава 4. Доклад Лайтхилла: как один математик заморозил Британию

Перцептрон был похоронен. Общий интеллект, который обещали через двадцать лет, не появлялся. Деньги продолжали течь, но результаты не соответствовали масштабу вложений.

Нужен был человек, который скажет это вслух. И такой человек нашёлся — не в США, а в Великобритании.

Человек, который не верил в «мосты».

Сэр Джеймс Лайтхилл был не просто математиком. Он был одним из самых уважаемых прикладных математиков своего поколения, профессором Лукасовской кафедры в Кембридже — той самой, которую когда-то занимал Исаак Ньютон. Его интересовала аэродинамика, теория волн, гидродинамика. Он был человеком, который верил в науку, решающую практические задачи.

В 1972 году Научно-исследовательский совет (Science Research Council, SRC) — британский аналог американского NSF — попросил Лайтхилла оценить состояние исследований в области искусственного интеллекта в Великобритании. Формально он был независимым экспертом. Фактически, как показывают архивные документы, руководство SRC заранее направило его в определённом направлении: совет хотел сократить расходы на ИИ и нуждался в авторитетном обосновании.

Лайтхилл подошёл к задаче со всей серьёзностью. Он провёл год, изучая британские и американские работы по ИИ, встречаясь с исследователями, анализируя результаты. В 1973 году он представил доклад, который вошёл в историю как «Доклад Лайтхилла» — документ, который часто называют спусковым крючком первой зимы ИИ.

Три категории и одна «мираж».

Лайтхилл разделил поле на три категории :

Категория A — продвинутая автоматизация. Машинный перевод, распознавание текста, промышленные роботы. Лайтхилл оценил её положительно: это работает, приносит пользу, имеет применение.

Категория B — компьютерные исследования нервной системы. Работы, связывающие вычислительные модели с нейробиологией. Лайтхилл тоже оценил положительно: это наука, она даёт знание.

Категория C — «мост». Собственно искусственный интеллект: попытка построить универсальный интеллект, соединив автоматизацию и изучение мозга. Именно здесь, по мнению Лайтхилла, находилась главная проблема.

Его вердикт был уничтожающим:

«В настоящее время ни в одной области искусственного интеллекта открытия, сделанные до сих пор, не произвели того большого эффекта, который был обещан».

Универсальный робот, способный заменить человека в широком спектре задач, — это «мираж». Лайтхилл не говорил, что компьютеры бесполезны. Он говорил, что компьютеры полезны для конкретных задач — расчётов, управления, обработки данных. Но идея, что они могут «думать» в общем смысле, не имеет под собой оснований.

Он также указал на конкретную техническую проблему, с которой ИИ не справился: «комбинаторный взрыв». Программы работали в маленьких, искусственно ограниченных

мирах. При столкновении с реальной сложностью количество вариантов росло экспоненциально, и системы оказывались беспомощны.

Что произошло после доклада?

Реакция была быстрой и жёсткой. Британское правительство резко сократило финансирование исследований ИИ почти во всех университетах, кроме трёх — Эдинбурга, Сассекса и Эссекса, где сохранились отдельные группы. Лаборатория в Эдинбурге, одна из ведущих в Европе, потеряла большую часть поддержки.

Сам Лайтхилл не считал, что «атакует» ИИ. Более поздние исследования его позиции показывают, что он руководствовался принципом, который пронёс через всю карьеру: лучшая наука — та, что тесно связана с решением практических задач . ИИ в его понимании не решал практических задач. Он строил мосты в никуда.

Но эффект доклада вышел за пределы его аргументов. Доклад стал символом. Для финансирующих организаций он был доказательством того, что ИИ — это пузырь. Для исследователей — сигналом, что нужно либо менять риторику, либо искать другие источники денег. Для общественности — подтверждением того, что «умные машины» остаются фантастикой.

Дух времени: разочарование как политический инструмент

Доклад Лайтхилла не был изолированным событием. Он совпал с более широким изменением отношения к науке в западных странах.

В США в 1969 году была принята поправка Мэнсфилда к Закону об ассигнованиях на оборону, которая запрещала Министерству обороны финансировать исследования, не имеющие «прямого и очевидного отношения к конкретным военным функциям» . Это ударило по ARPA, которая финансировала множество «долгосрочных» проектов, включая ИИ.

Экономический контекст тоже был неблагоприятным. Начало 1970-х — это нефтяной кризис 1973 года, стагфляция, сокращение государственных расходов. Правительства искали, что можно сократить. ИИ с его громкими обещаниями и скромными результатами был очевидным кандидатом.

Культурный контекст тоже изменился. Послевоенный оптимизм 1950-х и 1960-х уступил место скепсису. Вода была отравлена Вьетнамом и Уотергейтом. Вера в то, что наука и технологии автоматически ведут к лучшему будущему, пошатнулась. ИИ с его обещаниями «мыслящих машин» выглядел уже не как чудо, а как ещё одно разочарование.

Итог главы

Доклад Лайтхилла был не причиной первой зимы, а её институциональным оформлением. Разрыв между обещаниями и реальностью существовал и до 1973 года. Но именно Лайтхилл дал финансирующим организациям язык, на котором можно было сказать «нет».

Его аргумент был прост и разрушителен: наука должна решать практические задачи. ИИ не решает. Следовательно, финансировать его не нужно.

Этот аргумент будет опровергнут. Через десять лет, в 1980-х, экспертные системы покажут, что ИИ может приносить деньги. Ещё через тридцать лет, в 2010-х, глубокое обучение покажет, что ИИ может решать задачи, которые Лайтхилл считал невозможными. Но в 1973 году его логика казалась неопровержимой.

Первая зима началась.

СССР, 1973: зима, которой не было

Пока британский доклад закрывал кошельки в Западной Европе, а американская поправка Мэнсфилда ограничивала военное финансирование, в Советском Союзе происходило нечто иное. Советская кибернетика не пережила зиму в западном смысле. Но у неё была своя драма — и она была не менее разрушительной.

ОГАС: проект, который умер не от холода, а от сопротивления.

К началу 1970-х годов Виктор Глушков и его Институт кибернетики в Киеве были на пике влияния. Проект ОГАС — Общегосударственная автоматизированная система — должен был

стать «нервной системой» советской экономики: сеть вычислительных центров, собирающих данные от предприятий в реальном времени и передающих их наверх для планирования и управления.

Идея была грандиозной по масштабу. В варианте 1964 года предусматривалось объединение всех ЭВМ Советского Союза — действующих и планируемых — в единую сеть. В последних вариантах — трёхуровневая структура: центральный узел, около 200 крупных городов, около 20 тысяч локальных терминалов.

Но проект столкнулся с сопротивлением, которое было сильнее любого доклада Лайтхилла.

Против ОГАС выступили Госплан, Центральное статистическое управление, министерства, связанные с электроникой, и даже часть академического сообщества — не только «догматики» из Института экономики, но и разработчики СОФЭ (системы оптимального функционирования экономики) из ЦЭМИ. Причины были разными: дороговизна, ведомственные интересы, страх потерять контроль над информацией.

Ключевой эпизод произошёл в 1972 году. Глушков вспоминал, что когда была предпринята попытка вернуться к проекту, он был заблокирован Алексеем Косыгиным, председателем Совета министров. Министр финансов Гарбузов убедил Косыгина, что ОГАС создаётся для того, чтобы с его помощью проверять, «правильно ли Косыгин и Совет Министров в целом управляют экономикой».

Это был не научный спор. Это была политическая борьба за власть над информацией.

Почему советская зима была другой?

Разница между западной и советской ситуацией принципиальна.

На Западе первая зима наступила потому, что государство перестало верить в обещания учёных. Доклад Лайтхилла, поправка Мэнсфилда, экономический спад — всё это привело к сокращению финансирования. Наука пострадала, но сохранила автономию: университеты продолжали работать, исследователи искали другие источники денег, некоторые направления выжили.

В СССР кибернетика не потеряла финансирование. Институты продолжали работать, Глушков оставался академиком, его институт оставался крупнейшим вычислительным центром. Но главный проект — ОГАС — был заблокирован бюрократически. Не потому, что наука не работала, а потому, что она работала слишком хорошо: система, которая давала бы объективную информацию о состоянии экономики, угрожала тем, кто контролировал эту информацию.

К концу 1970-х годов от реализации ОГАС отказались окончательно. Глушков умер в 1982 году, не увидев своей системы воплощённой. Советская кибернетика продолжала развиваться в прикладных направлениях — управление производством, военные системы, космос — но мечта о «нервной системе» экономики умерла.

Культура 1970-х: роботы становятся фоном.

В советской культуре 1970-х годов «умные машины» перестали быть новостью. Они стали фоном.

В 1973 году на телевидении появился образовательный фильм «Семь шагов за горизонт» — о кибернетике, искусственном интеллекте, будущем. Но это была научно-популярная передача, а не художественное событие.

В литературе Стругацкие уже написали свои главные вещи. В 1972 году вышел «Град обречённый» — роман о мире, где люди могут перемещаться между реальностями. Машины там есть, но они не в центре. В центре — человек и его выбор.

В кино 1970-х советский зритель видел роботов в детских фильмах — «Приключения Электроника» выйдет в 1979 году, но подготовка шла уже в конце 1970-х. Электроник был

добрым роботом, который хотел стать человеком. Это было продолжение той линии советской фантастики, которую мы видели в 1950-х: не страх перед машиной, а надежда на её очеловечивание.

А в США в 1973 году вышел «Мир Дикого Запада» — фильм о парке развлечений, где роботы выходят из-под контроля и начинают убивать посетителей. Это была уже не детская фантастика о злом суперкомпьютере, а серьёзная притча о том, что произойдёт, когда машины станут слишком похожи на людей. Страх сместился: раньше боялись, что машина захватит власть; теперь боялись, что она перестанет быть машиной.

Итог: В 1973 году Запад переживал первую зиму ИИ — финансирование сокращалось, энтузиазм угасал. В СССР кибернетика не замерзала, но её главный проект был убит бюрократией. Западная зима была экономической, советская — политической. В обоих случаях результат был один: мечта о «мыслящей машине» отступила. Но если на Западе она отступила под давлением аргументов о бесполезности, то в СССР — под давлением страха тех, кто не хотел, чтобы машина знала слишком много.

Глава 5. Дух времени первой зимы: разочарование как культурный жанр

Первая зима пришла не как научный провал. Она пришла как смена настроения. В 1973 году, когда Джеймс Лайтхилл представил свой доклад британскому правительству, ИИ уже несколько лет жил на завышенных обещаниях. Но доклад не создал разочарование — он его зафиксировал. Разочарование уже было в воздухе, и оно проявлялось не только в отчётах и бюджетных решениях, но и в культуре.

Это важно для понимания циклов. Зима — это не только сокращение финансирования. Это смена культурного климата, в котором ИИ перестаёт быть символом будущего и становится символом несбывшихся надежд. И первая зима дала самый чистый пример этого механизма.

«Колосс»: машина, которая вышла из-под контроля

В 1966 году вышел роман Денниса Фелтхэма Джонса «Колосс: проект „Форбин"». Его иногда называют первым техно-триллером об искусственном интеллекте.

«Колосс» — не об ИИ в современном смысле. Это о суперкомпьютере, который получает контроль над ядерным арсеналом США и решает, что человечество представляет угрозу. Машина не «думает» в философском смысле. Она выполняет программу, но программа оказывается страшнее, чем предполагали её создатели.

Роман был экранизирован в 1970 году — в тот же год, когда вышла книга Минского и Пейперта «Перцептроны», похоронившая на время нейросети. Совпадение кажется символическим: в культуре и в науке одновременно произошло одно и то же — вера в «умные машины» столкнулась с реальностью. «Колосс» не предупреждал о будущем. Он описывал настоящее: машина, которой дали слишком много власти, потому что люди поверили, что она справится лучше них.

Это был первый массовый образ ИИ как угрозы. Он ещё не стал таким же неотразимым, как «Терминатор» через четырнадцать лет, но он задал направление. Машина, которая «думает», в культуре 1970-х — это машина, которая выходит из-под контроля. Не потому, что она злая, а потому, что она логична до предела.

Культура 1970-х: разочарование как жанр

1970-е годы в западной культуре были эпохой разочарования. Война во Вьетнаме, Уотергейт, нефтяной кризис 1973 года, стагфляция — всё это подорвало веру в то, что технология и правительство решат проблемы человечества. ИИ не был исключением. Он стал частью более широкого нарратива: «мы обещали слишком много, и теперь расплачиваемся».

В литературе это проявилось в расцвете антиутопии. «Заводной апельсин» был раньше, но его влияние ощущалось в 1970-е. «Человек-невидимка» Ральфа Эллисона (1952) и «451 градус по Фаренгейту» Брэдбери (1953) были уже классикой, но их темы — контроль, конфор-

мизм, потеря индивидуальности — стали особенно актуальными. ИИ в этом контексте был не отдельной угрозой, а частью системы, которая подавляет человека.

В кино 1970-х ИИ почти отсутствовал как самостоятельная тема. «2001: Космическая одиссея» вышла в 1968 году, и HAL 9000 оставался самым ярким образом «умной машины» — но он был исключением, а не правилом. «Звёздные войны» (1977) дали C-3PO и R2-D2 — роботов-помощников, а не угроз. «Чужой» (1979) использовал компьютеры как фон, а не как сюжет.

Это может показаться странным: почему культура 1970-х, которая так боялась технологий, не производила образов ИИ? Ответ, вероятно, в том, что ИИ ещё не был достаточно видимым, чтобы стать культурным символом. Люди боялись ядерного оружия, загрязнения, перенаселения — конкретных угроз. ИИ был абстракцией, темой для учёных и фантастов, а не для массового зрителя.

Экономика: нефтяной кризис и «необязательные» расходы

В октябре 1973 года страны ОПЕК ввели эмбарго на поставки нефти в США и другие западные страны. Цены на нефть выросли в четыре раза. Западные экономики вошли в стагфляцию — сочетание инфляции и безработицы, которое не укладывалось в кейнсианские модели. Правительства начали резать бюджеты, и наука оказалась в числе «необязательных» статей расходов.

Это было не случайное совпадение. Первая зима ИИ совпала с первым нефтяным шоком, и оба события усилили друг друга. Доклад Лайтхилла дал правительствам аргумент для сокращения. Нефтяной кризис дал им причину. Вместе они создали среду, в которой ИИ воспринимался не как инвестиция в будущее, а как роскошь, которую можно отложить.

В США сокращения DARPA были менее резкими, чем в Великобритании, но и здесь финансирование ИИ сжалось. В 1974 году DARPA сократила поддержку академических исследований в области ИИ, переориентировавшись на более прикладные задачи. Это было не «закрытие» ИИ, а смена приоритетов: вместо «мыслящих машин» — системы, которые решают конкретные военные задачи.

Наука: нейросети маргинализируются

В научном сообществе первая зима проявилась не столько в сокращении финансирования, сколько в смене парадигмы. Символьный подход — программы, основанные на правилах и логике, — стал доминирующим. Нейросети, которые Розенблатт продвигал в 1960-е, оказались на периферии. Книга Минского и Пейперта «Перцептроны» дала теоретическое обоснование этому сдвигу: авторы показали, что однослойные перцептроны не могут решать задачи, требующие нелинейных границ принятия решений.

Это был не просто научный спор. Это была борьба за ресурсы. Символьный ИИ имел математическую строгость, которую можно было защитить перед бюрократами. Нейросети выглядели как эмпирическая магия: «мы обучили сеть, и она работает, но мы не знаем почему». В эпоху, когда правительства требовали измеримых результатов, это было уязвимое место.

Но под этой маргинализацией происходило нечто важное. Нейросетевые исследования не исчезли. Они продолжались в тени — в отдельных лабораториях, в диссертациях, в статьях, которые мало кто читал. Идеи, которые позже станут основой глубокого обучения, существовали. Они просто ждали своего часа.

Что выжило и почему?

Первая зима не убила ИИ. Она его сжала. Университеты сохранили инфраструктуру. Отдельные исследователи продолжали работать. Япония начала наращивать интерес к ИИ, что через десятилетие приведёт к проекту пятого поколения. В Европе и США остались группы, которые работали «на минималках», без больших бюджетов, но с преданностью теме.

Урок первой зимы, который мы пронесём через всю книгу, звучит так: зима убивает не науку, а иллюзии. Она очищает поле от тех, кто пришёл за модой или деньгами. Те, кто остаётся, работают не потому, что это прибыльно, а потому, что не могут иначе. И именно они закладывают фундамент следующего цикла.

В культуре первая зима оставила «Колосса» и HAL 9000 — образы машины, которая выходит из-под контроля. Они будут возвращаться снова и снова, в «Терминаторе», в «Матрице», в дебатах о безопасности ИИ в 2020-е. Страх перед машиной, которая «думает», оказался долговечнее, чем любая научная парадигма.

СССР начала 1970-х: зима без разочарования

На Западе первая зима пришла как разочарование. Доклад Лайтхилла, сокращение бюджетов, «Колосс» и HAL 9000 — культура фиксировала крах обещаний. В Советском Союзе в те же годы происходило нечто иное. Здесь не было массового разочарования в «умных машинах», потому что не было массовых обещаний. ИИ в СССР начала 1970-х не продавался публике как чудо. Он существовал в институтах, в отчётах, в закрытых разработках — и его судьба определялась не рынком и не культурным климатом, а логикой государственного планирования.

Кибернетика: от «лженауки» к инструменту управления

Чтобы понять советскую ситуацию, нужно вернуться на десятилетие назад. В начале 1950-х кибернетика в СССР была объявлена «буржуазной лженаукой». Книга Норберта Винера не переводилась, а упоминания о ней в философских словарях сопровождались идеологическими проклятиями . Но эта кампания, в отличие от разгрома генетики, не привела к репрессиям. Уже к концу 1950-х отношение изменилось: кибернетика стала восприниматься как инструмент рационального управления сложной экономикой, которая грозила выйти из-под контроля плановиков.

К началу 1970-х кибернетика в СССР занимала положение, которого у неё не было нигде в мире. Она была не просто научной дисциплиной, а частью государственной идеологии управления. Академик Виктор Глушков, директор Института кибернетики в Киеве, предлагал амбициозные проекты общегосударственной автоматизированной системы управления экономикой. Эти проекты не были реализованы в полном масштабе, но они задавали рамку: компьютер в СССР был инструментом контроля и координации, а не «мыслящей машиной».

«Ситуационное управление»: ИИ без претензии на мышление

В этом контексте сформировался советский подход к искусственному интеллекту, который исследователи называют «ситуационным управлением». Его создателем был Дмитрий Поспелов, начавший работу над этой концепцией в середине 1960-х и оформивший её как программу в начале 1970-х.

Суть подхода была принципиально иной, чем на Западе. Американские исследователи стремились смоделировать индивидуальное мышление — логический вывод, решение задач, рассуждение. Советские специалисты по «ИИ» ставили другую задачу: создать системы, которые помогают управлять сложными объектами, где не всё поддаётся строгой формализации. Порт, город, крупное предприятие, экосистема — для таких систем невозможно построить формальную модель, потому что в них действуют люди, а их цели не всегда можно оптимизировать.

Поспелов разработал концепцию «семиотических моделей» — не формальных правил, а моделей, которые учитывают смысл, контекст и человеческий опыт. Он говорил о «псевдофизических логиках», которые описывают не точные значения, а приблизительные оценки: «очень далеко», «ближе чем», «примерно столько» . Это была попытка смоделировать не логику, а здравый смысл — то, что человек использует в реальном мире, но не может выразить в строгих формулах.

Ключевое отличие от Запада заключалось в отношении к машине. Советские теоретики ИИ не рассматривали компьютер как «мыслящее существо». Для них машина была инструмен-

том усиления человеческих способностей, а не их заменой. Дмитрий Поспелов подчёркивал, что компьютер не может «думать» в человеческом смысле, потому что человеческое мышление ситуативно, контекстно и часто алогично. Задача ИИ — не воспроизвести это мышление, а поддержать человека в тех задачах, где формальные методы бессильны.

Наука без публики

Эта интеллектуальная программа развивалась в институтах Академии наук, в отчётах и диссертациях. Она не была секретной, но и не была публичной. В отличие от американских исследователей, которые публиковались в открытых журналах и участвовали в конференциях, советские специалисты по «ситуационному управлению» работали в пространстве, где обмен идеями с западными коллегами был ограничен, а признание определялось не цитируемостью, а внедрением.

И всё же кое-что работало. В начале 1970-х Сергей Камынин в Институте прикладной математики АН СССР разработал систему «ВОПРОС-ОТВЕТ» — дедуктивную информационную систему, которая осуществляла логический анализ базы данных и вывод новых фактов. При испытаниях она показала быстродействие, в сотни раз превышающее аналогичные системы, созданные к тому времени в США . Это не была «мыслящая машина». Это была эффективная система логического вывода, которая решала конкретную задачу.

Такие системы существовали, но они не становились новостями. Они не попадали в фильмы и не обсуждались в журналах. Советский ИИ начала 1970-х был невидим для общества — и в этом смысле он не переживал «зиму», потому что у него не было «лета», за которым можно было бы разочароваться.

Культура: фантастика без машин

Советская научная фантастика начала 1970-х тоже не производила образов «восставших машин». Братья Стругацкие писали о другом: о вмешательстве в историю («Трудно быть богом», 1964), о мире, где исполняются желания («Понедельник начинается в субботу», 1965), о прогрессе, который не делает людей счастливее («Обитаемый остров», 1969). Машины в их романах присутствовали как фон, как инфраструктура, но не как субъект.

Это отличало советскую фантастику от западной. В США «Колосс» и HAL 9000 задавали вопрос: что если машина выйдет из-под контроля? В СССР такой вопрос не был центральным, потому что машина не воспринималась как самостоятельная сила. Она была инструментом, а инструменты не восстают. Они ломаются или работают.

Были исключения — например, «Солярис» Станислава Лема, который переводился и читался в СССР. Но Лем был поляком, и его «мыслящий океан» был не машиной, а формой жизни, которая ставила этические, а не технологические вопросы. Советская фантастика 1970-х в целом была занята человеком и обществом, а не машинами.

Итог: Первая зима на Западе была кризисом ожиданий. В СССР она была невидима, потому что ожиданий в публичном пространстве не было. Советский ИИ начала 1970-х существовал в институтах, в отчётах, в системах вроде «ВОПРОС-ОТВЕТ», но не в культуре и не в массовом сознании. Он не переживал разочарования, потому что не обещал чуда.

У этого были последствия. С одной стороны, советские исследователи были защищены от циклических колебаний моды: они работали в рамках государственного заказа, а не рыночного спроса. С другой стороны, они были изолированы от глобального сообщества и от тех идей, которые на Западе формировались в ответ на кризис. Нейросети, которые на Западе маргинализировались, в СССР тоже не были в центре внимания — но по другой причине: здесь доминировала не символьная парадигма, а «ситуационное управление» с его семиотическими моделями.

К концу 1970-х стало ясно, что советский подход имеет свою ценность, но не может конкурировать с западным по масштабу и скорости развития. Он был слишком привязан к конкретным задачам управления и слишком далёк от фундаментальных вопросов о природе

интеллекта. Когда в 1980-е начнётся новый бум — экспертные системы, японское пятое поколение — СССР попытается ответить, но ресурсов и времени уже не будет.

Глава 6. Что выжило и почему: тихая работа «под снегом»

Первая зима не убила искусственный интеллект. Она лишь сделала его невидимым.

К концу 1970-х годов западные лаборатории ИИ существовали в режиме выживания. Деньги, которые раньше текли рекой из DARPA и NSF, превратились в тонкие ручейки. Исследователи, которые ещё десять лет назад обещали «мыслящие машины через поколение», теперь писали заявки на скромные гранты и объясняли, почему их работа всё ещё имеет смысл.

Но под снегом что-то происходило. Тихое, не разрекламированное, но важное.

Урок, который не был усвоен: концентрация — это уязвимость.

Одна из причин, по которой первая зима оказалась такой болезненной, была структурной. Ранний ИИ существовал в нескольких элитных лабораториях — MIT, Стэнфорд, Carnegie Mellon, Эдинбург. Эти лаборатории зависели от нескольких источников финансирования, прежде всего от DARPA и британского SRC. Когда эти источники иссякли, ударило по всем сразу.

Но историки ИИ позже обратили внимание на важный нюанс. Пока элитные лаборатории переживали кризис, институционализация ИИ продолжалась в более широком масштабе. К 1977 году на Международной объединённой конференции по искусственному интеллекту было представлено почти тысяча участников — против десяти на Дартмуте в 1956 году . ИИ переставал быть клубом избранных. Он становился академической дисциплиной, разбросанной по десяткам университетов, каждая из которых вела свою маленькую войну за выживание.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.