

КОД АПИС

Увидеть. Понять. Передать.

Вадим Сотов

Код невозможно увидеть.

Вадим Сотов

Код Апис

https://litres.ru/74714784
SelfPub; 2026

Аннотация

Что, если ответы на главные вопросы человечества уже существуют в природе — прямо у нас перед глазами? Миллионы лет пчёлы создают удивительно сложные сообщества без привычных нам начальников, законов и государственных границ. Они принимают коллективные решения, распределяют обязанности и выживают благодаря сотрудничеству.

Как им это удаётся? И чему человек может у них научиться?

«Код Апис» — путешествие в удивительный мир пчёл, где биология встречается с философией, а законы природы заставляют по-новому взглянуть на человеческое общество.

Почему коллектив бывает умнее отдельного человека? Что важнее для будущего — конкуренция или сотрудничество? И почему даже самые совершенные системы оказываются хрупкими?

Это не просто книга о пчёлах. Это книга о нас самих, о природе, обществе и будущем цивилизации.

Код Апис. Увидеть. Понять. Передать.

Содержание

Несколько слов перед началом	4
ПРОЛОГ	6
Введение	9
Часть I. Пчела, которую мы не видели	14
Глава 1. Пчела, которую знает каждый — и не знает никто	15
Глава 2. Язык, который мы не выучили	19
Глава 3. Ошибка масштаба	23
Ч	27
Конец ознакомительного фрагмента.	28

Вадим Сотов
Код Апис

Несколько слов перед началом

Эта книга не просит, чтобы вы ей поверили.

Она просит только об одном — не спешить с выводами.

Если вам покажется, что перед вами книга о пчёлах, дочитайте её до конца.

Если вам покажется, что вы уже знаете ответы, попробуйте хотя бы на время забыть их.

Некоторые книги сообщают информацию.

Некоторые меняют взгляд.

Разница между ними становится понятна только после последней страницы.

Возможно, закрыв эту книгу, вы не согласитесь со всем, что прочитали.

Это нормально.

Но если хотя бы однажды после неё вы посмотрите на пчелу, мёд, собственную семью или окружающий мир иначе, чем смотрели раньше, значит, путешествие уже началось.

И ещё.

Не пытайтесь искать здесь инструкцию.

Пчёлы не оставили человеку инструкцию. Они оставили

пример.

Всё остальное каждый открывает самостоятельно.

ПРОЛОГ

За пасекой, в тени старой ивы, я расстилаю ткань. На место улья, который я сейчас буду разбирать, сразу ставлю новый корпус с рамками.

Рамку за рамкой я вынимаю из старого улья, несу к ткани и резко встряхиваю одним движением сверху вниз. Пчёлы облаком срываются с сот, падают, снова взлетают, низко кружат над тканью — плотная, дрожащая в воздухе масса. Гул стоит такой, что заглушает даже ветер в листве ивы.

Одна за другой, рамка за рамкой — так стряхиваю весь улей.

Летающие пчёлы поднимаются столбом и улетают. Не туда, куда я поставил их вместе с тканью, — туда, где секунду назад стоял старый улей. К новому улью, который я поставил на старое место. Они не помнят улей — они помнят точку в пространстве — координату, к которой возвращались тысячу раз до этого дня, а не сам улей.

На ткани остаются другие — тяжёлые, суетливые, не поднимающиеся в воздух. Пчёлы-трутовки. Топчутся на серой поверхности ткани, натыкаются друг на друга, расползаются по краям, в траву.

Я сворачиваю работу, когда солнце садится за иву. Ткань остаётся лежать в траве до утра — вместе с тем, что на ней осталось.

Утром прохожу мимо и вижу — в стороне от ткани, там, где трава гуще и ниже пригибается к земле, — плотный маленький клубок. Не трутовки — молодые, лётные, судя по светлому, ещё не жёсткому хитину. Как они там оказались, минуя и старое место, и новое, — непонятно. Два десятка, может, чуть больше. Сбились вместе, почти у самой земли, между стеблями.

Смотрю сверху, думаю — отдохнут, разберутся, поднимутся. Пчела не картошка, крылья есть у каждой.

Ухожу.

Возвращаюсь через день — ночью был дождь, крупный, косой, с ветром, слышно было, как он стучит по крыше дома. Клубок там же. Промок насквозь, потемнел, вжался в траву ещё плотнее, чем вчера. Не расползлись. Сидят.

Трогаю край клубка пальцем — холодный. Внутри что-то едва шевелится: не крылья, а просто медленное, тяжёлое движение множества тел, пытающихся согреть друг друга теплом, которого почти не осталось ни у одного из них по отдельности.

Ещё один день. Дождь прошёл, солнце сушит траву — а они всё там же. Голодные, холодные, слабые — и упрямые, как будто внутри каждой из них что-то решило не сдвигаться с этого места, что бы ни случилось.

Я долго стою над ними. Потом иду за пустым корпусом, приношу его и ставлю рядом, в тени.

Собираю их руками — просто горсточкой, как собирают

землю или песок, только эта горсточка тёплая от моих ладоней и едва шевелится. Пересыпаю на дно нового улья, между рамками. Совсем маленькая кучка на дне большого пустого дома — без матки, без запаса, без единого шанса, который можно было бы просчитать заранее.

— Хотите жить — вот вам дом, — говорю вслух, подставляю рамку с мёдом, чтобы было чем пропитаться, хотя рядом нет никого, кому можно было бы это объяснить.

Закрываю крышку и ухожу, уже не оборачиваясь.

Введение

Код, который всегда был рядом

«Иногда самые большие тайны находятся не в космосе, а в цветке, над которым только что пролетела пчела.»

Утром, о котором я рассказал в прологе, я ещё не знал, что горстка замёрзших пчёл в траве однажды заставит меня пересмотреть почти всё, что я думал о государстве, о разуме и о том, откуда берётся порядок. Тогда я просто хотел их спасти. Понимание пришло позже — и не сразу, а по частям, как приходит всё, что стоит понимания.

Вот это понимание, коротко, до того как мы пойдём в детали.

Есть распространенное допущение: порядок нуждается в руководителе. Разум требует центра — мозга, штаба, кого-то одного, кто собирает информацию, принимает решение и раздаёт команды. Сила течёт сверху вниз, от того, кто главный, к тем, кто выполняет. Это допущение настолько привычно, что воспринимается не как гипотеза, а как факт природы.

Медоносная пчела, Apis mellifera, устроена иначе — и это не метафора, а зафиксированная биология.

У пчелиной семьи нет центра управления. Матка не отдаёт команд — у неё физически нет для этого механизма: её задача сводится к откладке яиц, и в критической ситуации

семья способна вырастить новую матку из обычной личинки, изменив её рацион на маточное молочко: с момента выбора личинки до появления новой матки проходит около 16 дней, но у семьи есть лишь около шести дней после последней снесённой яйцеклетки, чтобы успеть выбрать личинку подходящего возраста. Ни одна отдельная рабочая пчела не владеет информацией о состоянии всего улья. И тем не менее пятьдесят-шестьдесят тысяч особей (в одном килограмме пчёл порядка 10000 особей) с мозгом размером с маковое зерно совместно решают задачи, которые требовали бы развитого централизованного управления, будь они возложены на одного исполнителя: строят соты с отклонением угла в доли градуса, поддерживают температуру расплода на уровне 34–36 °C независимо от температуры воздуха снаружи, распределяют между собой добычу нектара, воды и прополиса без диспетчера — и, что особенно хорошо изучено, выбирают новое место для роя буквально голосованием. Этот механизм — его называют swarm intelligence, рой-интеллект, — подробно описан энтомологом Томасом Сили в его многолетних наблюдениях за роями: разведчицы независимо друг от друга находят несколько кандидатных мест, докладывают о находке танцем, и чем активнее танец — тем убедительнее сигнал; спор разрешается не приказом, а постепенным перетягиванием большинства на одну сторону.

Порядок, который в итоге возникает, не спущен сверху — он вырос снизу, из огромного числа простых взаимодей-

ствий между простыми элементами: пчела реагирует на феромон, на танец, на вибрацию соседки, а не на распоряжение. Плотность этих локальных связей — а не наличие центра — производит то, что снаружи выглядит как разумное, скоординированное поведение целого организма. Это явление изучается не первое столетие: сам термин «суперорганизм» применительно к пчёлам предложил ещё энтомолог Уильям Мортон Уилер в начале XX века, задолго до того, как теория сложных систем оформилась как отдельная дисциплина.

Это был первый фрагмент Кода Апис, который я сумел распознать. Устройство пчелиной семьи никогда не было тайной — человек наблюдает его тысячи лет. Тайной оставалось другое: почему мы так редко замечаем закон, лежащий у нас перед глазами. Мы привыкли искать порядок в центре — в руководителе, штабе, вертикали, едином замысле. Пчелиная семья показывает иную возможность: сложное и согласованное целое может возникать из множества локальных связей, даже если ни один участник не владеет всей картиной. Тогда я ещё не понимал, что это лишь начало.

Эта книга — не о том, что пчёлы удивительны, хотя биологически это действительно так. Она о том, есть ли у закона, управляющего пчелиной семьёй, более широкое применение: к муравейникам и колониям термитов, где похожий принцип децентрализованной координации описан не хуже; к нейронным сетям, где отдельный нейрон не «знает» ничего, а мышление возникает из плотности связей между мил-

лиардами таких нейронов; и, в конечном счёте, к человеческим системам — командам, организациям, обществам, — где вопрос централизации и децентрализации решается интуитивно, а не на основе того, что на самом деле работает в природе. Ответа на этот вопрос книга не навязывает. Она собирает доказательства и оставляет читателю решить, что с ними делать.

Как читать эту книгу

Двадцать две главы сложены в шесть частей — построены не как энциклопедия, где каждая глава самостоятельна, а как связанная аргументация, нарастающая от части к части. Начнём с пчелы как физического объекта наблюдения — той, что известна всем и по-настоящему не известна почти никому, среди пчеловодов существует миф, что для познания пчелы человеку не хватит и жизни, поэтому все настаивают, что пчеловождением лучше заняться чуть раньше чем на пенсии. Дойдём до семьи как целостной системы, принимающей решения. Закончим тем, что этот принцип может означать для человека — не для улья, а для того, как он строит команды, организации и собственные решения.

В каждой части есть голос практикующего пчеловода — не как иллюстрация для оживления текста, а как источник наблюдений, часть из которых пока не описана в научной литературе именно так, как их видит человек, работающий с ульями каждый день. Всё, о чём пойдёт речь, я наблюдал лично, на своих пасеках, без каких-либо специальных усло-

вий, гарантирующих результат заранее.

Часть I. Пчела, которую мы не видели

«Мы привыкли смотреть на пчелу сверху вниз. Возможно, пришло время посмотреть на неё снизу вверх.»

Глава 1. Пчела, которую знает каждый — и не знает никто

Спросите любого ребёнка, как выглядит пчела, и он нарисует одно и то же: округлое жёлтое тело в чёрную полоску, два прозрачных крыла, усики, улыбка — почти всегда улыбка, хотя у настоящей пчелы улыбаться физически нечем. Этот образ настолько устойчив, что кочует из мультфильмов в логотипы, из логотипов в детские книжки, из книжек — обратно в голову взрослого, который уже забыл, когда последний раз видел живую пчелу вблизи и видел ли вообще в жизни.

Настоящая пчела, если взять её в руки — а я держал их в руках тысячи раз и продолжаю делать, — почти никогда не жёлтая. Медоносная пчела, Apis mellifera, существует в десятках подвидов, и цвет у них разный: от почти чёрного (взрослая, старая пчела), как у тёмной европейской пчелы, до светло-коричневого с рыжеватым отливом, как у итальянской. На своих пасеках мы держим пчёл ближе к тёмному, серо-коричневому спектру это так называемые пчёлы Карпатской породы или её "сестра" породы Карника — их тело покрыто густым ворсом, приглушающим любой цвет до пыльного, нейтрального тона, исключения бывает пчёлы породы Бакфаст, они иногда немного рыжее и то не всегда. Первое,

что удивляет любого, кто впервые заглядывает в улей, — насколько эти пчёлы неяркие. Ни у одной нет того контрастного, тревожного жёлто-чёрного узора, который рисуют дети.

Этот узор, ярко-жёлтый в резкую чёрную полоску, — на самом деле принадлежит не пчёлам, а осам и некоторым видам шершней. И это не случайность внешности, а эволюционная стратегия, которая называется апосематизм — предупреждающая окраска, сигнал «не тронь меня, будет больно». Оса может жалить многократно и выживает после этого, поэтому ей выгодно быть заметной: чем ярче сигнал, тем реже хищник рискует проверить его на практике. У медоносной пчелы стратегия другая. Рабочая пчела жалит один раз в жизни и поверьте "знает", что после этого умрёт — её жало устроено с зазубринами, застревает в коже, отрывается вместе с желудочно-кишечным трактом, и пчела гибнет в течение нескольких часов после этого. Ей физиологически не выгодно быть яркой мишенью, она очень занята: смерть от каждого использования единственного оружия — это не то, что стоит рекламировать издалека. Поэтому природа наградила пчелу приглушённой, почти незаметной окраской, а яркую предупреждающую раскраску мы по ошибке присвоили именно ей — просто потому, что оса и пчела похожи по силуэту, и человеческий глаз, не разбирающийся в энтомологии, давно слил два разных существа в один узнаваемый образ.

Это первая трещина между образом и реальностью. Их

окажется много на страницах этой книги, но эта — самая безобидная и самая показательная сразу. Мы не разгляделили пчелу. Мы заменили её понятным символом — и символ оказался удобнее, ярче, проще для мультфильма, чем скучная, неяркая и неприметная правда.

Здесь и кроется первая причина, по которой эта книга одновременно о пчёлах и не о пчёлах. Эта книга о том, о чём не рассказывают. Почему не рассказывают? Это и предстоит вам понять.

Человек регулярно поступает так не только с насекомыми. Мы заменяем сложные системы понятными символами почти во всём: компанию — организационной схемой с коробочками и стрелками, город — картой с чёткими границами районов, команду людей — должностными инструкциями. Символ всегда проще системы, которую он изображает, и в этом упрощении неизбежно теряется что-то существенное — обычно именно то, что делает систему живой и работающей: связи, взаимодействия, распределённые процессы, которые не укладываются в аккуратную коробочку на схеме. Пчела как жёлто-чёрный символ — частный случай общей человеческой привычки видеть ярлык вместо структуры.

Помню одного посетителя пасеки — взрослого мужчину, инженера по профессии, приехавшего с сыном за мёдом. Он взял в руки рамку с пчёлами, повернул её на свет и сказал с искренним удивлением: «А я думал, они жёлтые». Не разочарование — именно удивление, как будто мир только что

незаметно сдвинулся на сантиметр в сторону от того места, где он привык его видеть. Это удивление и есть первый, самый маленький шаг к тому, о чём эта книга. Не в том, чтобы узнать факт про окраску насекомого, а в том, чтобы заметить сам момент, когда удобная картинка в голове расходится с тем, что находится перед глазами — и задержаться в этом моменте на секунду дольше, чем обычно себе позволяют.

Дальше в этой части мы разберёмся, почему пчела жалит не просто так и почему страх перед ней рождается именно там, где нет знания о том, как она на самом деле устроена. А затем — сделаем шаг от отдельной пчелы к тому, как человек в принципе упрощает любые сложные системы до удобных ярлыков, и что он теряет каждый раз, когда это делает.

Глава 2. Язык, который мы не выучили

Ужаленный человек редко задаётся вопросом, почему это произошло — он занят болью и злостью, и это понятно. Но если задать этот вопрос спокойно, задать его позже, ответ окажется куда интереснее самого ужаления.

Рабочая пчела, ужалив, умирает. Не иногда, не при неудачном исходе — почти всегда. Жало у неё устроено с обратными зазубринами, как гарпун: оно легко входит в упругую кожу атакуемого пчелой, но не выходит обратно. Пчела, пытаясь освободиться, отрывает жало вместе с внутренней частью брюшка, где находится ядовитая железа и её собственный кишечник. С точки зрения одной отдельной пчелы это самый нерациональный поступок, какой только можно совершить: гарантированная смерть в обмен на укол, который её врагу — человеку, барсуку, медведю — почти никогда не наносит серьёзного вреда.

Если смотреть на пчелу как на самостоятельное существо, преследующее собственные интересы, это решение необъяснимо. Никакая эволюция не должна закреплять признак, который убивает носителя без всякой личной выгоды.

Но пчела не самостоятельное существо в том смысле, в каком мы обычно понимаем это слово. Единица естественного

отбора здесь — не отдельная рабочая пчела, а вся семья, вся плотная сеть родственных особей, разделяющих одну матку и общий генетический интерес. Смерть одной защитницы, если она отпугнула хищника от улья с семьёй и запасами, — не потеря, а инвестиция: выживание семьи в целом важнее выживания одной её клетки. Отдельная пчела жертвует собой не по доброй воле и не из благородства — у неё для этого нет ни воли, ни благородства в человеческом смысле. Она делает это потому, что сотнимиллионов лет естественного отбора настроили её нервную систему именно на такую реакцию, а отбор в данном случае шёл на уровне семьи, а не отдельной особи. Смысл её смерти существует только в масштабе системы связей вокруг неё — вне этого масштаба вопрос «зачем она это сделала» просто не имеет ответа.

Это тот же закон, который мы уже видим в устройстве матки и в голосовании роя, только с обратной стороны: не порядок, рождающийся из плотности связей, а самопожертвование отдельного элемента, оправданное только этой же плотностью. Убери связи — убери семью, родство, общий улей — и поступок пчелы становится бессмысленным вредительством самой себе. Верни связи на место — и он превращается в работающий механизм защиты целого.

У этого механизма есть ещё одна деталь, которая многое объясняет про страх человека перед пчёлами. В момент ужаления пчела выделяет феромон тревоги — сложную смесь летучих веществ, главный компонент которой называется

изопентилацетат, с характерным запахом, который опытные пчеловоды узнают моментально. Этот феромон делает две вещи одновременно: помечает место атаки для других пчёл семьи и переводит их в состояние повышенной готовности жалить. Одна ужаленная точка на теле человека способна за секунды привлечь туда ещё десяток защитниц — не потому что они видят обидчика, а потому что чувствуют химический сигнал тревоги, оставленный на одежде или коже. Резкие движения, паника, попытки отмахнуться руками только усиливают сигнал: пчёлы реагируют на быстрое перемещение как на угрозу и жалят активнее.

Я помню свой первый по-настоящему серьёзный урок на этот счёт — не из книги, а с рук. В первый год работы на пасеке я, заметив пчел у лица, машинально дёрнулся и махнул рукой. Прилетело сразу три ужаления — на кисть, на шею, на висок. Дед, стоявший рядом, даже не обернулся, просто сказал: «Не дёргайся — они на резкость идут, а не на тебя». Через несколько сезонов, когда движения возле улья стали медленными и спокойными не по инструкции, а просто потому что тело привыкло, ужалений почти не осталось — не потому что пчёлы стали добрее, а потому что перестал давать им повод считать меня угрозой, требующей коллективного ответа.

Страх перед пчёлами почти всегда рождается именно там, где нет знания об этом механизме. Человек, не понимающий, что паническое размахивание руками читается пчелиной се-

мьёй как сигнал опасности, реагирует на первое ужаление ровно тем поведением, которое провоцирует второй, третий, четвёртый. Знание не отменяет боль от ужаления и не делает пчёл безопасными — оно просто превращает непредсказуемое нападение в понятную, предсказуемую систему сигналов, на которую можно осмысленно реагировать, а не паниковать вслепую.

Отдельная пчела готова умереть за семью, потому что вне семьи её смерть была бы просто смертью без всякого смысла. Человек боится пчёл, потому что видит только ужаление, а не язык, который этот ужаление несёт. Обе вещи — про одно и то же: смысл появляется там, где есть система связей, а не там, где смотрят на изолированный отдельный элемент.

Глава 3. Ошибка масштаба

Человеческий мозг не может держать в голове систему целиком, если у неё больше нескольких элементов сразу. Это не метафора и не философское наблюдение — это измеримое свойство рабочей памяти, задокументированное ещё в середине XX века: среднее число объектов, которые человек способен удерживать во внимании одновременно, укладывается в диапазон примерно от четырёх до семи. Всё, что превышает этот диапазон, мозг вынужден сжимать — объединять в группы, заменять деталями попроще, сворачивать в один обобщённый символ. Это не лень и не неспособность думать. Это архитектурное ограничение биологического компьютера, которым мы все пользуемся.

Именно поэтому, когда человек сталкивается с системой из тысяч или десятков тысяч взаимодействующих элементов — пчелиной семьёй, компанией, городом, — он почти никогда не видит систему как систему. Он видит ярлык. Мы уже наблюдали это в первой главе на примере отдельной пчелы, которую заменили жёлто-чёрным символом. Но это был частный случай куда более общей ошибки — ошибки масштаба: подмены сложной, распределённой, работающей на множестве связей структуры одним удобным, компактным изображением, которое влезает в рабочую память и в этом смысле кажется понятым, хотя на самом деле почти ничего

не объясняет.

Проще всего эту ошибку увидеть на примере, далёком от пчёл. Возьмите любую организационную схему — прямоугольники с должностями, соединённые стрелками субординации. Эта схема удобна ровно потому, что укладывается в те самые пять-семь смысловых единиц: директор, замы, отделы. Но ни один сотрудник компании не работает по этой схеме в буквальном смысле. Реальная работа идёт через сотни горизонтальных связей, которые никогда не попадают на схему: кто кому на самом деле звонит за советом, кто реально принимает решение в кризисной ситуации, какие два отдела де-факто срослись в одну рабочую группу, а какие формально соединены стрелкой, но не взаимодействуют месяцами. Организационная схема — это ярлык компании, а не её описание. Она показывает то, что укладывается в голову, и молчит про то, что на самом деле держит систему живой.

На пасеке эта же ошибка проявляется конкретнее и с более наглядной ценой. Начинающий пчеловод, оценивая состояние семьи, часто цепляется за один удобный индикатор: видит матку — значит, всё в порядке. Это тоже ярлык, только биологический. Матка присутствует физически, откладывает яйца, семья выглядит благополучной по этому единственному признаку — а на деле в улье может идти незаметное истощение кормовых запасов, начинаться клещевая инвазия, снижаться плотность рабочих пчёл нужного возраста для конкретных задач сезона. Ни один из этих процессов

не виден в единственном вопросе «матка на месте?». Я сам в первые годы совершал эту ошибку регулярно: смотрел на рамку с расплодом, видел ровный, плотный рисунок кладки, и на этом успокаивался — а через две-три недели обнаруживал семью в разы слабее ожидаемого, потому что упустил из виду совокупность более тонких сигналов: скорость облёта, характер шума при снятии крышки, скорость отстройки новых сотов, запах семьи. Каждый из этих сигналов сам по себе кажется мелочью. Вместе они складываются в состояние семьи, которое ни одна отдельная проверка не показывает целиком.

Ошибка масштаба не в том, что человек использует ярлыки — без них невозможно думать и действовать быстро, и в этом нет ничего постыдного. Ошибка в том, что ярлык незаметно подменяет собой систему в сознании того, кто его использует. Директор компании начинает верить, что организация работает именно так, как нарисовано на его схеме. Пчеловод начинает верить, что улей здоров, потому что матка на месте. В обоих случаях ярлык из инструмента экономии внимания превращается в замену реальности — и именно в этот момент система начинает преподносить неприятные сюрпризы, потому что она никогда и не была тем ярлыком, которым её удобно было считать.

Дальше в этой книге мы будем разбирать пчелиную семью как раз с противоположной стороны — не через ярлык «улей», а через ту самую сеть связей, которая за этим ярлы-

ком стоит: как отдельные, почти без разума элементы, взаимодействуя друг с другом в достаточной плотности, производят разум, порядок и силу, которые никогда не были заложены ни в одном из элементов по отдельности. Прежде чем идти туда, стоит просто зафиксировать в памяти: то, что мозг сворачивает до удобного символа, почти никогда является системой в исходном виде. Оно — то, что осталось от системы после того, как с неё срезали всё, что не влезало в голову.

प

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.