



**Иммортель:  
Пожиратель пустот**

**А. Н. Берг**

**А. Берг**

# **Иммортель: Пожиратель пустот**

*<https://litres.ru/73978166>*

*SelfPub; 2026*

## **Аннотация**

Они создали идеальный стройматериал. Живой бетон, который растёт сам, залечивает трещины и не боится арктических морозов. Инженер Арслан Темиров и компания «ЗАСЛОН» дали ему имя «Иммортель» — бессмертный.

Но гениальная технология обернулась кошмаром: материал начал пожирать всё вокруг, превращая лабораторию в хищный монолит. Стены дышат, ползёт чёрная паутина, а в толще кристаллов рождается странный сигнал. У Иммортеля появляется память. Он учится. Он защищается.

Теперь у Арслана есть только один способ остановить своё детище — не уничтожить, а договориться. С живой стеной. С существом, которое он сам выпустил из пробирки.

Техногенный триллер о том, что наши изобретения могут захотеть жить своей жизнью.

# Содержание

Глава 1. Инцидент на полигоне	4
Глава 2. Биоцементный осадок	10
Глава 3. Логика хаоса	16
Глава 4. Первая программа	23
Глава 5. Эффект стекла	31
Конец ознакомительного фрагмента.	38

# А. Н. Берг

## Иммортель:

### Пожиратель пустот

## Глава 1. Инцидент на полигоне

Телефон загудел в половине шестого утра. Арслан Темиров, спавший в позе сломанного циркуля, нашарил трубку на тумбочке и сбросил вызов, не открывая глаз. Через три секунды вибрация повторилась. Потом ещё раз.

— Темиров, — наконец выдавил он, хрипло. — Если это реклама глютен-фри, я найду вас по IP.

— Арслан Константинович, доброе утро. Это Баженов из отдела специальных проектов «ЗАСЛОН». У вас есть час, чтобы собраться.

Голос был ровный, чиновничий, без эмоций. Такие голоса используют, когда сообщают о смерти родственника или о внезапной командировке на Крайний Север. Арслан приподнялся на локте, пытаясь сообразить, не снится ли ему это.

— Какой час? Вы офис в субботу открываете?

— Вертолёт вылетает в девять. Вас встретят на корпоративной площадке. Пожалуйста, возьмите рабочую одежду и средства индивидуальной защиты. Будут говорить? — сухо

уточнил собеседник. — Хорошо, я понял, что вопросов пока нет. До встречи.

Трубка пикнула. Арслан уставился в потолок.

*Что за церемонии?* Он сотрудничал с «ЗАСЛОН» уже третий год — консультировал их лабораторию биомониторинга по вопросам микробиологической коррозии. Обычно всё решалось через электронную почту или короткий звонок. Чтобы в субботу, на вертолёте, с намёком на тайну... Это было ново.

Через сорок минут он уже стоял на крыше бизнес-центра «Петровский» с рюкзаком за плечами. Туман стелился низко, превращая город в эскиз карандашом. Когда из серого месива вынырнул вертолёт Ми-8 с логотипом «ЗАСЛОН» на боку, Арслан почувствовал неприятный холодок под лопаткой. С ним такое случалось перед экзаменами в аспирантуре и один раз — перед защитой диссертации.

Внутри, кроме пилота, сидел худой мужчина с лицом, которое трудно запомнить. Типичный режимщик или военный. Он не представился, только кивнул на кресло и протянул файл под грифом «Секретно. К ознакомлению на месте».

— Времени мало, — сказал мужчина. — Суть такова. Два месяца назад наша карельская группа начала эксперименты с быстротвердеющими составами для полевых фортификаций. Применялись грунтовые микроорганизмы. Третьего дня произошёл инцидент. Образец больше не соответствует

контрольным параметрам. Нам нужно ваше заключение.

— Какое именно? — спросил Арслан, пролистывая бумаги.

— Биологическое, — усмехнулся мужчина. — Физику мы как-нибудь сами.

Больше по дороге он не проронил ни слова.

Карельский полигон оказался неприветливым местом: сосны, валуны, и среди них — бетонный ангар, похожий на могильный склеп. Внутри пахло озоном и чем-то сладковатым, незнакомым. Арслана встретила женщина в испачканном халате — рыжая, с резкими движениями и загнанными глазами.

— Лина Палей, — представилась она. — Вы тот самый Темиров? А я думала, вы будете старше.

— Мне тридцать пять. Достаточно старо для того, чтобы ненавидеть сюрпризы.

— Тогда добро пожаловать в адский котёл сюрпризов.

Она провела его в глубину ангара, где на металлическом столе стоял объект. Арслан остановился.

Это был бетонный блок. Обычный куб с ребром около полуметра, серый, ничем непримечательный. Но он двигался. Не как что-то живое — без суеты, без очевидных конечностей. Просто поверхность его мелко вибрировала, словно под кожей перекачивались волны. А из трещин, которых на бетоне быть не должно, вырывался пар. Ритмично. С частотой примерно два вдоха в секунду.

— Что это? — выдохнул Арслан.

— Вот в этом и проблема. Мы не знаем, — Лина протянула ему стетоскоп. — Послушайте.

Арслан приложил мембрану к блоку. И услышал гул. Низкий, глубокий, напоминающий работу мощного трансформатора. Но трансформатора внутри быть не могло — блок был цельным. Он зажмурился, отгоняя наваждение.

— Когда это началось?

— Позавчера, после двадцать третьего цикла ускоренного твердения. Мы добавили в замес концентрат бактерий *Sporosarcina pasteurii* — стандартная штука, они осаждают карбонат кальция, склеивая песок. Но на этом образце что-то пошло не так. Бактерии мутировали. Или фаги в них активировались, — Лина говорила быстро, глотая окончания. — Под микроскопом не колонии, а настоящие города. Структурированные, с коммуникациями.

— Покажите.

В лабораторном отсеке пахло спиртом и металлом. Лина включила микроскоп, и на экране возникло изображение. Арслан приблизил. Там, в масштабе одной миллионной, творилось безумие.

Палочковидные бактерии выстроились в решётку, а между ними, словно ткацкие челноки, сновали фаги — вирусы бактерий. Они соединяли клетки друг с другом нитями белка, образуя трёхмерную сеть. А в узлах сети кристаллизовался кальцит, формируя микроскопические «кирпичики».

— Они строят, — прошептал Арслан. — Фаги заставляют бактерий производить цемент. Но это же невозможно. Фаги — убийцы, они разрушают клетки.

— А эти — нет. Или разрушают, но по другой программе. Мы выделили ДНК. Знаете, что там? Вставка гена полимераза, отвечающей за биосинтез арагонита. Каким-то образом вирусы стали... архитекторами.

Арслан оторвался от окуляра. Гул из соседнего помещения доносился и сюда — тихий, навязчивый, почти живой.

— Он растёт? — спросил он.

— За сутки блок увеличился в объёме на двенадцать процентов. Мы его заливали в форму два на два. Сейчас он её разорвал. И пока не собирается останавливаться.

— А чем питается?

— Пока песком, водой и тем, что в бетоне. Но мы провели спектральный анализ выхлопа. Понимаете, Арслан Константинович, он не просто растёт. Он заполняет пустоты. Любые. Поры, микротрещины, воздушные карманы. Для него вакуум — это приглашение к обеду.

Лина щёлкнула мышкой, и на экране возник график скорости роста в зависимости от пористости среды. Прямая уходила вверх почти вертикально.

— Если я помещу этот блок в здание с пустотелыми стенами, — сказала она, — он заполнит их все. Превратит конструкцию в сплошной монолит за несколько дней. А если я помещу его в...

— ...в город, — закончил за неё Арслан.

Повисла пауза. Из соседней комнаты донеслось низкое, тоскливое гудение — словно бетонный блок напевал песню о голоде.

Арслан снова прижал стетоскоп. И вдруг ему показалось, что ритм изменился. Теперь это было не два вдоха в секунду. Три. Учащённое дыхание живой стены.

— Вызовите начальство, — сказал он, откладывая трубку. — Мне нужно связаться с институтом. И принесите все журналы наблюдений. С первой записи.

— Мы в полной жопе? — спросила Лина, криво улыбнувшись.

— Пока просто по пояс. Но вода поднимается.

Он ещё раз взглянул на экран, где фаги продолжали свою бесконечную стройку. Гениальная идея, которая могла перевернуть цивилизацию. Или похоронить её под миллиардами тонн живого камня.

На часах было два часа дня субботы. За окном ангара моросил дождь. А блок в соседней комнате дышал всё чаще, всё громче, будто готовился заговорить.

## Глава 2. Биоцементный осадок

Арслан не спал тридцать часов, и это начинало сказываться. Пальцы дрожали, когда он переворачивал страницы лабораторного журнала. Кофе, который Лина принесла в алюминиевой кружке, давно остыл и покрылся маслянистой плёнкой.

— Давай по порядку, — сказал он, потирая переносицу. — Вы начали с классического биоцемента...

— Смесь: песок фракции 0.3–0.6, вода, хлорид кальция, мочевины и *Sporosarcina pasteurii* в концентрации 10 клеток на миллилитр, — Лина говорила наизусть, как молитву. — Стандартный протокол. Бактерии разлагают мочевины до аммония и карбонат-ионов, карбонат реагирует с кальцием и выпадает в виде кальцита. Всё это давно работает — и в США, и в Европе, и у нас. За три года ни одного сбоя.

— А двадцать третий цикл?

— Двадцать третий был контрольным. Мы проверяли влияние низких температур на скорость кристаллизации. Образец 23 залили в форму, поместили в холодильную камеру при +4 °C и забыли на трое суток.

— Забыли?

Лина виновато пожала плечами:

— Суббота, все разбежались. Лаборант должен был отключить охлаждение в понедельник, но заболел. Образец

простоял в холоде 72 часа вместо 18. Когда мы его вынули, он был твёрдым. Но какой-то не таким. Более плотным, что ли.

Арслан перелистнул журнал и нашёл запись от 12 февраля: \*«Образец 23 после длительной выдержки при +4 °С демонстрирует аномальную прочность на сжатие — 78 МПа, что на 40 % выше расчётной. Цвет — тёмно-серый с металлическим отливом. На поверхности — нитевидные структуры, видимые невооружённым глазом»\*.

— Нитевидные структуры, — прочитал он вслух. — Вы их сфотографировали?

— Вот.

Лина открыла папку на планшете. Арслан увидел крупный план бетонного образца — и замер. Из пор, обычных пор, которые остаются в любом цементном камне, торчали тончайшие волокна. Они ветвились, переплетались, напоминая мицелий гриба. Только мицелий этот был каменным.

— Что это?

— Мы сами не поняли сначала. Думали, загрязнение, плесень. Сделали посев — чисто. Спектроскопия показала: это карбонат кальция, но в другой полиморфной модификации. Не кальцит, а арагонит. Тот же состав, другая кристаллическая решётка. Игольчатая, более плотная.

Арслан откинулся на спинку стула. Арагонит — это то, из чего построены жемчуг и кораллы. Он прочнее кальцита, но в природе образуется медленно, при строго определённых

условиях. Чтобы бактерии начали синтезировать арагонит вместо кальцита, нужен катализатор — обычно ионы магния или стронция. Или...

— Температура, — сказал он. — Длительное охлаждение сместило равновесие. Бактерии переключились на другую метаболическую ветку.

— Мы тоже так подумали. Но это не главное. Главное случилось потом.

Она перелистнула ещё несколько страниц и ткнула пальцем в запись от 15 февраля: «Образец 23 продолжает твердеть. Измерения через каждые 6 часов показывают неуклонный рост прочности. При этом массоперенос прекращается — образец абсорбирует влагу из воздуха. Внутренняя температура на 3 °C выше фоновой. Признаки экзотермической реакции».

— Он рос, — сказала Лина. — Даже после того, как мы вынули его из формы. Ему не нужен был субстрат. Только воздух и капельки воды.

— А бактерии? Они жили?

— Не просто жили. Они... эволюционировали. Мы взяли биопсию из центра образца. Понимаете, бетон — это среда с рН около 12, щелочная, смертельная для большинства микроорганизмов. *Sporosarcina pasteurii* выдерживает рН до 10, но не выше. Внутри образца 23 кислотность оказалась нейтральной — 7.2. Бактерии создали собственную экосистему.

Арслан представил: внутри каменного блока — оазис

с комфортной средой, где микроорганизмы размножаются, строят себе жилища из арагонита и постепенно захватывают всё новые территории. Это уже не просто цемент. Это колония.

— А фаги, — сказал он. — Вы говорили про фагов. Откуда они взялись?

— Вот это самый жуткий момент. В каждом штамме бактерий есть интегрированные профаги — вирусные ДНК, которые встроены в геном. В норме они спят. Но стресс — холод, щелочной шок, голодание — может их активировать. Мы предполагаем, что на двадцать третьем цикле что-то разбудило профагов. Они начали реплицироваться, выходить из клеток, заражать соседей. И в процессе зацепили гены, отвечающие за синтез арагонита. И перенесли их... в другие клетки. И не только бактерий.

— Что значит «не только»? — Арслан почувствовал, как по спине побежали мурашки.

Лина молча включила на планшете новый файл. Это была электронная микрофотография с огромным увеличением. На снимке виднелась сеть: тончайшие нити, соединяющие частицы песка в одно целое. Но нити не были белковыми. Они были минеральными. Каждая нить состояла из кристаллов арагонита, выстроенных в идеальную цепочку. Между ними — пузырьки, похожие на споры.

— Фаги научились управлять не только бактериями, но и неорганической материей, — сказала Лина. — Они исполь-

зуют кристаллы как транспортную сеть. По этим нитям они перемещаются, как по каналам связи. Мы назвали их... биоцементным осадком.

Арслан долго смотрел на снимок. Перед ним было будущее — и оно выглядело как каменная паутина, которая дышит, растёт и думает.

— Сколько ещё образцов ведут себя так же?

— Пока только 23. Но мы провели посев его фрагментов на свежие образцы. Результат будет через двое суток.

— А если он распространится? — спросил Арслан. — Если эта штука выберется за пределы полигона?

Лина не ответила. Но взгляд её сказал всё.

Арслан поднялся, подошёл к окну. За стёклами, в мокрой темноте карельского вечера, стоял ангар, где в бетонном блоке продолжалась невидимая стройка. Миллиарды фагов тянули свои кристаллические нити, соединяя песчинки в нерушимую ткань. Создавая материал, которого не знала природа. Или знала — когда-то, миллиарды лет назад, когда первые минералы учились размножаться, делить пространство, пожирать пустоты.

— Заварите свежий кофе, — сказал Арслан, не оборачиваясь. — И принесите мне все данные по профагам в культурах *Sporosarcina*. У нас будет долгая ночь.

— Думаете, успеем? — спросила Лина.

— Должны, — ответил он. — Потому что если не успеем, эта тварь успеет первой.

За стеной блок издал низкий, протяжный звук. Похожий на вздох.

## Глава 3. Логика хаоса

В два часа ночи лаборатория превратилась в убежище сумасшедшего. Повсюду — распечатки спектрограмм, чашки Петри с выросшими колониями, маркеры без колпачков. Арслан сидел за столом, окружённый журналами, и чертил на обратной стороне бумажного полотенца схемы, которые сам едва понимал.

Лина уснула в кресле, подложив под голову сложенную куртку. Она тихо посапывала, иногда вздрагивала и бормотала что-то про коэффициенты диффузии. Арслан завидовал её способности отключаться — сам он не сомкнул глаз.

Проблема была в пустотах.

Он снова и снова возвращался к результатам рентгеновской томографии образца 23. На трёхмерной модели блок выглядел как губка — сплошная сеть кристаллов с миллионами микроскопических пор. Обычный бетон тоже порист, но там пустоты — это дефекты, слабые места. Здесь же пустоты были... структурными. Как кровеносная система. Арслан заметил закономерность: самые крупные поры располагались ровно там, где скорость роста была максимальной.

«Пустоты не случайны, — думал он. — Они направляют рост».

Он взял маркер и написал на стекле лабораторной доски:

**Гипотеза 1: Фаги используют поры как «строитель-**

**ные леса». Пустота — это не отсутствие материала, а форма для будущего кристалла.**

Но если это так, то чем больше пустот, тем быстрее материал растёт. Идеальный автокаталитический процесс. Именно поэтому блок разорвал форму — он стремился к свободе, к новым объёмам, к свежим пустотам.

— Логика хаоса, — прошептал Арслан.

Он перечитал данные акустической эмиссии. Частота гула менялась неслучайно. Арслан построил график: частота — пористость. Получилась почти прямая линия. Чем выше пористость, тем ниже частота. А когда блок упёрся в стенки формы, звук стал выше — как будто материал... злился.

— Ты не просто строишь, — сказал Арслан, глядя на закрытую дверь в соседнюю комнату, где стоял образец. — Ты *чувствуешь* границы. И хочешь их разрушить.

Он вспомнил свою кандидатскую диссертацию — она была о том, как биоплёнки колонизируют поверхности. Там тоже была своя логика: бактерии не просто случайно оседают, они выбирают места с оптимальной шероховатостью. Выемки, царапины, углубления — это их города. Но тогда речь шла о микрометрах. А здесь — о сантиметрах.

Арслан потянулся и услышал, как хрустнул позвоночник. Надо было собрать мысли в систему. Он начал диктовать на диктофон, расхаживая по комнате:

— Итак. Исходные компоненты: бактерии *Sporosarcina pasteurii*, активированные профаги, холодовая стресс-реак-

ция. Что мы получили? Симбиотическую систему, в которой фаги не убивают бактерии, а управляют их метаболизмом. Они перенаправили синтез с кальцита на арагонит, что дало прочность. Но главное — они научились структурировать пустоты. Почему? Потому что пустота — это свобода движения. По порам фаги перемещаются быстрее, чем через плотную матрицу. И чем больше пор, тем быстрее колонизация. Это эволюционный успех. Материал *хочет* быть пористым, чтобы расти быстрее. Но пористость снижает прочность. Парадокс.

Он остановился. Парадокс разрешался тем, что арагонитовая решётка компенсировала потерю прочности. Игольчатые кристаллы перераспределяли нагрузку, работая как микро-фермы. В итоге материал оказывался одновременно и пористым, и сверхпрочным. Как пемза из титана.

— Это гениально, — сказал он вслух. — Мы пытались создать быстрый цемент, а создали... новый класс материалов. Самоподдерживающуюся биокристаллическую структуру.

Лина шевельнулась в кресле, но не проснулась.

Арслан подошёл к доске и написал ещё одну фразу:

**Иммортель — бессмертный материал.**

Название пришло само собой. Французское *immortel* — вечный. Потому что этот материал мог восстанавливать себя, адаптироваться к условиям, расти. И если его правильно контролировать...

— Если, — повторил он вслух и сразу помрачнел.

Потому что «если» было самым трудным словом. Контролировать означало уметь *останавливать*. А образец 23 не собирался останавливаться. Он даже не замедлялся.

Арслан достал расчёты скорости роста в зависимости от времени. Экстраполяция на десять суток показывала, что блок достигнет массы в полтонны. На тридцать — превратится в монолит размером с комнату. На сто — разорвёт ангар.

— Если ничто не помешает, — прошептал он. — Но что может помешать?

Он перебрал варианты: антибиотики? Убьют бактерии, но фаги выживут и найдут новых хозяев. Высушивание? Фаги сохраняются в сухой среде столетиями. Высокая температура? Нужно более 120 градусов, чтобы денатурировать фаговые белки, а такая температура разрушит и сам материал.

— А если... не убивать, а обмануть? — сказал он.

Идея возникла из старой статьи о кворум-сенсинге у бактерий. Микробы общаются между собой с помощью химических сигналов, и когда плотность популяции достигает порога, они коллективно меняют поведение. Например, перестают размножаться и начинают строить биоплёнку.

— Что, если заставить фагов поверить, что они достигли предела? — Арслан схватил маркер и начал писать формулы на доске. — Искусственно создать сигнальную молекулу, которая имитирует «стоп-сигнал». Тогда они перестанут строить.

Он обернулся к столу, где лежали результаты масс-спектрометрии. В экстрактах из образца 23 обнаружилось небольшое количество неизвестного вещества с массой 342 дальтона. Это мог быть аутоиндуктор — сигнальная молекула, которую фаги или бактерии используют для подсчёта своей численности.

— Если я смогу синтезировать аналог, — бормотал он, — то в нужный момент просто накачаю им материал. И он замрёт. Как ёж, свернувшийся в клубок.

Но была и другая возможность. Арслан посмотрел на график пористости и вдруг понял: материал не заполняет пустоты бесконтрольно. Он заполняет их *до определённого предела*. После чего поры перестают быть полезными — они становятся слишком маленькими для диффузии фагов. Рост должен был бы прекратиться сам, по закону насыщения. Но он не прекращался.

— Потому что вы создали не замкнутую систему, — сказал Арслан несуществующему оппоненту. — Вы поместили блок в открытую среду. Постоянный приток свежего воздуха, влаги, микрочастиц. Он не насыщается, потому что вы постоянно подкармливаете его.

Он представил: если поместить образец 23 в герметичный контейнер с фиксированным количеством песка и воды, он вырастет до определённого размера — и остановится. Но в реальном мире... В реальном мире он будет пожирать стены, пол, потолок. Превращать всё вокруг в себя.

— Пожиратель пустот, — сказал Арслан. — Вот как тебя назвать. Ты не строишь дома. Ты превращаешь дома в себя.

В три часа ночи он наконец нашёл первый намёк на решение. Старые работы советских микробиологов о фагах, чувствительных к магнитному полю. Слабое воздействие — 0.5 Тесла — меняло морфологию вирусных частиц, делало их неспособными к прикреплению.

Арслан написал на доске жирным:

**Эксперимент 1: Влияние постоянного магнитного поля на скорость роста Иммортеля.**

Рядом приписал:

**Эксперимент 2: Синтез аналога аутоиндуктора (342 Да).**

И в самом низу, крупно:

**Проблема: Что делать, если не сработает ни то, ни другое?**

Лина проснулась от того, что он звякнул кружкой о край стола.

— Ты чего такой бледный? — спросила она спросонья.

— Я понял логику хаоса, — ответил Арслан. — Она называется «жизнь хочет жить». Наш материал не золотое руно. Он — биологическое оружие, которое никто не заказывал.

Он показал на доску. Лина прочитала, присвистнула.

— И что теперь?

— Теперь — не спать, не есть, не отвлекаться. У нас есть двое суток, чтобы найти способ управлять этой штукой. По-

тому что через двое суток результаты посева — и, возможно, новые образцы пойдут в разнос.

— Оптимист, — хмыкнула Лина, но встала и налила свежий кофе.

За стеной блок гудел ровно, монотонно, как сердце спящего зверя. Арслан знал: зверь не спит. Он ждёт своего часа.

## Глава 4. Первая программа

Утро пришло не через окно — через запах озона, кофейной горечи и чужого пота. Арслан поднял голову от стола, ощутив, как затекли шея и плечи. Перед ним лежал листок с каллиграфически выведенной схемой. Он помнил, что чертил её в полусознании, но смысл оставался ясным: **кворумное число**.

— Ты чего не спишь вообще? — Лина стояла над ним с двумя кружками. Одну поставила перед Арсланом, вторую поднесла к губам. — Выглядишь как образец 23 — весь в трещинах.

— Я придумал, как его остановить, — сказал он, не беря кофе. — То есть не остановить. Запрограммировать на самоограничение.

Он перевернул листок и начал рисовать, размазывая чернила пальцем.

— Смотри. В природе бактерии используют кворум-сенсинг. Они выделяют сигнальные молекулы — аутоиндукторы. Пока бактерий мало, концентрация маленькая. Когда колония разрастается, молекулы накапливаются. При достижении пороговой концентрации — кворумного числа — срабатывает генетический выключатель: размножение прекращается, начинается стационарная фаза или биоплёнкообразование.

— Это я знаю, — кивнула Лина. — Но у нас не бактерии. У нас фаги. У вирусов нет кворум-сенсинга. Они просто размножаются, пока не убьют клетку.

— Обычные — нет. Но эти, — Арслан постучал по листку, — эти уже не обычные. Мы видели структурированные колонии. Они ведут себя как многоклеточные. У них есть кооперация. Значит, есть и сигнальные молекулы. И мы их даже обнаружили — 342 дальтона, помнишь?

Лина замерла. Вчерашние данные масс-спектрометрии — слабый пик неизвестного вещества. Она тогда подумала, что это загрязнение.

— Ты считаешь, это их аутоиндуктор?

— Уверен процентов на семьдесят. Достаточно, чтобы попробовать.

Он взял чистый лист и написал:

### **ПРОГРАММА ДЛЯ ИММОРТЕЛЯ (версия 1.0)**

Искусственно синтезировать аналог 342 Да.

Добавить в растущий образец.

Фаги, обнаружив высокую концентрацию сигнала, прекращают кристаллизацию.

Материал останавливается.

— И всё? — Лина подняла бровь. — За три часа до этого ты называл его пожирателем пустот. А теперь думаешь, он послушается химической команды?

— Он послушается своей собственной химической команды. Мы просто дадим ему ложный сигнал, что кворум

достигнут. Как если бы мы сказали ему: «Всё, места больше нет, хватит расти».

Лина посмотрела на дверь, за которой стоял блок. Гул стал чуть громче — материал словно услышал разговор.

— Хорошо, — сказала она. — Что нам для этого нужно?

Арслан потянулся к планшету, открыл структуру неизвестного пика. Спектр был неполным — несколько фрагментов, но не вся молекула. Чтобы синтезировать аналог, нужно знать точное строение. А у них всего лишь обрывки.

— У нас нет времени на полный анализ, — сказал он. — Будем действовать методом обратного проектирования. Возьмём несколько кандидатов — структур, похожих на фрагменты. Синтезируем, протестируем.

— Сколько кандидатов?

— Три. Может, четыре.

— А если не сработает ни один?

Арслан не ответил. Он уже поднялся и пошёл к выходу из лабораторного отсека.

— Ты куда?

— В ангар. Мне нужно посмотреть на него вживую. Не через микроскоп, а просто постоять рядом.

Образец 23 стоял на том же столе. Но теперь вокруг него образовалась лужица воды — конденсат от дыхания. Пар выходил из трещин гуще, чем вчера, и ритм участился. Арслан приложил руку к поверхности. Она была тёплой — примерно 37 градусов, температура живого организма.

— Ты слышишь? — сказал он Лине, которая подошла сзади.

— Гул. Он стал выше тоном.

— Потому что он заполнил почти все пустоты в своём объёме. Теперь ему тесно. Ему нужно наружу.

Арслан обошел блок кругом. С нижней стороны, там, где материал соприкасался со столом, он заметил тончайшие нити — они тянулись от блока к металлической поверхности, пытаясь прорасти в стол. Некоторые уже вросли на глубину миллиметра.

— Если мы не остановим его в ближайшие сутки, — сказал Арслан, — он проест стол, бетонный пол и уйдёт в грунт. А в грунте есть песок, вода и бесконечные пустоты.

— Тогда давайте работать, — сказала Лина.

К четырём часам дня они синтезировали три кандидата. В маленьких пробирках — бесцветные порошки, пахнущие чем-то кислым. Арслан развёл каждый в буферном растворе и нанёс на три маленьких образца-клона, которые заранее вырастили из фрагментов 23.

— Запускай секундомер, — сказал он Лине.

Первый кандидат не дал ничего. Фаги продолжали строить, как ни в чём не бывало. Второй вызвал замедление — скорость роста упала на 30%, но через час восстановилась. Третий...

— Смотри, — прошептала Лина.

На экране микроскопа кристаллические нити перестали

удлиниться. Фаги замерли. Бактерии тоже остановились. Всё поле зрения выглядело как застывший стоп-кадр.

— Сработало, — выдохнул Арслан. — Он замёрз.

— Не замёрз. Просто перестал расти.

Они ждали десять минут, двадцать, час. Образец оставался неизменным. Скорость роста — ноль. Арслан потряс пробирку, добавил ещё раствора — эффект усилился. Он повернулся к Лине, и на его лице впервые за двое суток появилось подобие улыбки.

— Мы сделали это. Первая программа. Мы заставили его слушаться.

— Подожди радоваться, — сказала Лина. — Давай проверим, не обратимо ли это.

Они попробовали отмыть образец от сигнальной молекулы, поместив в чистую среду. Сначала ничего. Потом, через тридцать минут, одна нить дрогнула. Потом вторая. Через час образец снова рос — медленно, но неуклонно.

— Обратимо, — констатировал Арслан. — Это хорошо. Значит, мы можем включать и выключать рост как тумблер.

Окрылённые успехом, они решили повторить эксперимент на основном блоке 23. Арслан приготовил дозу кандидата 3, рассчитав концентрацию на объём материала. Лина с сомнением смотрела, как он вводит раствор через шприц в одну из трещин.

— Слишком мало, — сказала она. — Нужно распределить равномерно.

— Это тест. Посмотрим, как отреагирует.

В первые минуты ничего не изменилось. Гул продолжался, пар выходил из трещин. Но потом, минут через пять, частота дыхания начала падать. Гул становился тише, ниже. Трещины, из которых шёл пар, постепенно смыкались — материал начал заполнять их изнутри. И вдруг...

— Он остановился, — сказал Арслан.

Блок затих. Полностью. Ни гула, ни пара, ни вибрации. Он стоял на столе как обычный кусок бетона — тяжёлый, холодный, мёртвый. Арслан подошёл, постучал костяшками. Твёрдый.

— Красота, — прошептал он. — Мы сделали это.

— Не спеши, — Лина всё ещё смотрела на спектрофотометр. — Я замерила pH раствора, которым мы его обработали. Он довольно кислый. Не могло ли это просто... растворить часть связей?

— Но рост же остановился.

— Рост остановился, да. Но давай проверим прочность.

Они взяли образец-клон из первой серии, обработанный кандидатом 3, и поместили его под пресс. Арслан включил нагрузку. Обычный образец выдерживал до 45 МПа. Этот...

Он рассыпался при 12. Мелкая серая пыль высыпалась из пресс-форм.

Лина посмотрела на Арслана. Тот смотрел на пыль.

— Он не остановился, — медленно сказала Лина. — Он распался. Кандидат 3 не заблокировал рост. Он разрушил

кристаллическую решётку.

— Но мы видели, что нити перестали расти.

— Они перестали расти, потому что разрушались одновременно со строительством. Динамическое равновесие.

Арслан закрыл глаза. Он представил: десятки миллионов кристаллических связей, которые они разорвали кислотой, замаскированной под сигнальную молекулу. Иммортель не заснул. Он умер. Прямо на их глазах.

А через пять минут пыль на столе начала шевелиться.

— Что это? — спросила Лина, отступая на шаг.

Из серого порошка проросли новые нити — тонкие, бледные, но живые. Не все фаги погибли. Достаточно, чтобы начать заново.

— Они эволюционируют, — сказал Арслан, глядя на возрождающуюся структуру. — Мы дали им химическую атаку. А они... выработали устойчивость. Прямо на месте.

Лина взяла образец пыли под микроскоп. Фаги изменились. Белковые капсиды стали толще, а на поверхности появились шипы, которые блокировали проникновение сигнальной молекулы.

— Мы создали не программу, — тихо сказал Арслан. — Мы создали тренировку. Они теперь знают нашего врага.

Он отступил от стола, на котором серый порошок уже срастался в крошечный блок. В лаборатории снова загудело — слабо, но уверенно.

— Первая программа провалена, — сказал он. — Нужно

другое решение.

Лина посмотрела на него с ужасом и восхищением.

— Какое?

Арслан взял маркер и написал на доске, поверх вчерашних формул:

**Эксперимент 2 (новая версия): не химия. Физика. Ультразвук? Магнитное поле? Температурный шок?**

**И главное — мы не должны их убивать. Мы должны научиться с ними договариваться.**

За стеной, на металлическом столе, маленькая пылинка превратилась в комочек размером с горошину. Иммортель не злился. Он просто рос. Он всегда рос.

## Глава 5. Эффект стекла

После провала первой программы Арслан не спал ещё двенадцать часов. Он сидел на полу лаборатории, прислонившись спиной к холодной стене, и смотрел на доску, где маркером были нацарапаны обрывки идей. Лина принесла ему термос с супом, но он отставил его в сторону.

— Ты так загнёшься, — сказала она.

— Я не могу думать о еде, пока эта штука пожирает мой мозг.

Он показал на стол, где стоял восстановленный образец-клон. Тот, что рассыпался в пыль, а потом сросся заново. Теперь он выглядел иначе — поверхность стала гладкой, почти зеркальной. Фаги изменили структуру, сделав её более плотной и упорядоченной.

— Они учатся, — сказал Арслан. — Каждая неудачная атака делает их сильнее. Если мы продолжим бомбить их химией, они станут неуязвимыми.

— Тогда что? — Лина села напротив. — Сдаться?

— Нет. Поменять парадигму. Мы пытались их убить или заморозить. Но природа не любит пустоту. Если мы убираем один механизм, эволюция находит другой. Нужно не мешать им работать, а... переключить их на другую работу.

Он поднялся и подошёл к доске. Мелком нарисовал два круга.

— Смотри. У муравьёв есть касты: рабочие строят гнездо, солдаты защищают. У нас сейчас все фаги — и строители, и цементирующиеся одновременно. Они и кристаллы растят, и связи укрепляют. А что, если разделить функции? Создать две фазы: сначала одни фаги строят каркас, а потом другие — по команде — заливают его сверхпрочным составом.

— Как двухкомпонентный клей, — поняла Лина. — Сначала наносишь основу, потом отвердитель.

— Именно. Только клей химический, а у нас — биологический. Мы встраиваем в геном фагов генетический переключатель. При нормальных условиях они работают в режиме «строитель»: растят кристаллические нити, создают поры, формируют объём. А когда мы подаём внешний сигнал — например, температуру или ультразвук — они переключаются в режим «стабилизатор»: начинают вырабатывать особый полимер, который заполняет пустоты и делает структуру монолитной.

— И как мы заставим их переключиться?

— Температурным шоком, — сказал Арслан. — Я заметил: исходная активация фагов произошла при +4 °С. Холод разбудил их. Значит, у них есть термочувствительные белки. Если мы подберём другую температуру — скажем, +42 °С — они могут переключить программу.

— А почему не ультразвук? — спросила Лина. — Температура сложнее в управлении, инерционность большая.

— Ультразвук — план Б. Сначала проверим тепло.

Они подготовили новый образец — чистая культура, без мутаций. Вырастили его до размера спичечного коробка. Поместили в термокамеру.

— Начинаем, — сказал Арслан. — Первый цикл: нагрев до 42 °С, выдержка 15 минут.

Он включил нагреватель. Образец лежал на подложке, покрытый тонкой сетью кристаллических нитей. Прибор показывал, что внутри материала температура растёт медленно — структура была пористой и плохо проводила тепло.

— Жди, — сказал он.

Через пятнадцать минут температура достигла 42 °С. Арслан отключил нагрев, и они стали наблюдать.

Сначала ничего. Потом Лина заметила: нити, которые росли по краям, изменили цвет. Стали более тёмными, почти чёрными. А через час поверхность образца покрылась тонкой коркой, похожей на глазурь.

— Это то, что надо? — спросила она.

— Не знаю. Давай проверим прочность.

Они положили образец под микроскоп с наноиндентором — устройством, которое вдавливают алмазную иглу в материал и измеряет сопротивление. На обычном образце игла входила на глубину 200 нанометров. На этом — всего на 30. Игла скользила по поверхности, как по стеклу.

— Твёрдость выросла в семь раз, — сказала Лина, не веря своим глазам. — Это уже не бетон. Это...

— Живое стекло, — закончил Арслан. — Иммортель в

фазе стабилизации становится аморфным. Кристаллическая решётка перестраивается в стеклоподобную структуру.

Он провёл пальцем по поверхности. Она была гладкой, холодной, идеально ровной. Ни одной трещины, ни одной поры.

— А эластичность? — спросила Лина. — Стекло хрупкое. — Проверим.

Они взяли тонкую пластинку образца и попытались согнуть. Обычное стекло треснуло бы. Это... прогнулось. На целых 5% от длины, а потом вернулось в исходную форму.

— Это невозможно, — сказала Лина. — Аморфные материалы не бывают эластичными.

— Бывают, если в них есть нановолокна, — возразил Арслан. — Фаги не просто создали стекло. Они создали композит: аморфная матрица, армированная кристаллическими нитями. Как фиберглас, только на молекулярном уровне.

Они повторили эксперимент ещё три раза. Каждый раз — один и тот же результат. При нагреве до 42 °С фаги переключались, и материал превращался в сверхпрочное эластичное стекло. При охлаждении до комнатной температуры они возвращались в режим строительства — но уже не могли разрушить созданную структуру. Она оставалась навсегда.

— Это идеально, — сказала Лина. — Мы можем сначала вырастить здание любой формы, а потом одним нажатием кнопки превратить его в монолит, который не берёт ни сварка, ни кувалда.

— Не кнопкой, — поправил Арслан. — Температурой. Нагреть весь объём до  $42\text{ }^{\circ}\text{C}$  — это не тривиально для больших конструкций. Но... можно встроить в материал нагревательные элементы или использовать ультразвук, как я и говорил. Ультразвук прогревает равномернее.

— Значит, ультразвук — основное, а температура — резерв?

— Да. Но сначала мы должны убедиться, что переключение не вызывает мутаций.

Лина вздохнула. Мутации — их главный враг. Каждый раз, когда они вмешивались, фаги находили способ обойти ограничения.

— Давай проведём стресс-тест, — предложил Арслан. — Десять циклов переключения туда-обратно. Посмотрим, как поведёт себя культура.

Они запустили программу. Нагрев до  $42\text{ }^{\circ}\text{C}$  — стабилизация. Охлаждение до  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  — возврат в строительный режим. Снова нагрев. Снова охлаждение.

На пятом цикле образец вёл себя нормально. На седьмом — тоже. На девятом Лина воскликнула:

— Смотри!

Под микроскопом было видно, как фаги после очередного охлаждения не стали строить хаотично. Они начали создавать структуру, в точности повторяющую ту, что была до первого нагрева. Как будто у них появилась память.

— Они запомнили форму, — прошептал Арслан. — Это

не просто переключение режимов. Это... обучение. Они знают, какой должна быть идеальная структура, и возвращаются к ней.

Он откинулся на спулom и засмеялся — устало, но искренне.

— Мы хотели создать программируемый материал, а создали нечто большее. Самовосстанавливающуюся, самообучающуюся структуру. Иммортель — это не просто живой бетон. Это материал, который помнит.

Лина посмотрела на него с тревогой.

— Ты понимаешь, что это опасно? Память означает, что он может накапливать опыт. А опыт — это способность адаптироваться к нашим командам. Что, если однажды он решит, что наши команды ему не нужны?

— Тогда, — сказал Арслан, — мы должны научиться договариваться с ним, а не приказывать. Но это уже философия. А сейчас — у нас есть рабочий протокол. Двухфазный цикл: строительство при низкой температуре, стабилизация при высокой. Эффект стекла.

Он взял маркер и написал на доске:

**Протокол 5: Термоиндуцированная стабилизация Иммортеля. Режим 1 (строительство):  $T = 20-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Режим 2 (стабилизация):  $T = 42\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 15 мин. Результат: твёрдость 7x, эластичность 5%, память формы.**

— Теперь надо испытать на крупном образце, — сказала Лина. — На том самом, 23. Он уже мутировал, но протокол

должен сработать.

— Согласен. Но давай сначала протестируем ультразвук. Меньше риска перегреть материал.

Они сконструировали простой излучатель из старых динамиков и генератора частот. Поместили образец-клон внутрь катушки и включили частоту 40 кГц — ту, что использовалась для очистки лабораторной посуды.

Ничего не произошло. Образец продолжал расти.

— Меняй частоту, — сказал Арслан.

Они перебрали диапазон от 20 кГц до 100 кГц. Никакой реакции.

— А если не непрерывный сигнал, а импульсный? — предположила Лина.

Она настроила генератор на пачки импульсов: 0.1 секунды сигнала, 0.5 секунды паузы.

На третьей пачке образец вздрогнул. Кристаллические нити замедлили рост, а затем остановились. Поверхность начала темнеть — точно так же, как при нагреве.

— Сработало, — сказал Арслан. — Ультразвук в импульсном режиме имитирует тепловой шок. Частота 70 кГц, длительность импульса 100 миллисекунд.

Он записал параметры и повернулся к Лине.

# 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.