

Топ-10 научно-популярных книг по версии *Sunday's Observer*

Премия *The Royal Society Winton Prize for Science Books*

Гайя Винс

# ПРИКЛЮЧЕНИЯ

# В АНТРОПОЦЕНЕ

ПУТЕШЕСТВИЕ К СЕРДЦУ ПЛАНЕТЫ,  
КОТОРУЮ МЫ СОЗДАЛИ



Гайя Винс

# **Приключения в антропоцене**

«Азбука-Аттикус»

2014

УДК 551.79+504  
ББК 20.18

**Винс Г.**

Приключения в антропоцене / Г. Винс — «Азбука-Аттикус»,  
2014

ISBN 978-5-389-16556-4

Антропоцен – беспрецедентная эпоха, время великих перемен, подвластных человечеству. В ходе увлекательного и опасного путешествия Гайя Винс, редактор нескольких научных журналов, исследовала планету в наиважнейший момент ее современной истории. Побывав более чем в сорока странах и областях, среди которых Непал, Ладакх, Патагония, Кения, Эфиопия, Колумбия, Боливия, Мальдивы и долина реки Амазонки, она побеседовала с теми, кто создает искусственные ледники для орошения посевов и искусственные деревья для очистки воздуха, строит искусственные коралловые рифы для защиты островов от разрушения и воплощает в жизнь многие другие невероятные идеи, чтобы справиться с проблемами, виновником которых стал человек. «Моя книга – путешествие по нашему новому миру, собрание историй о замечательных людях, живущих в удивительное время. Это рассказ о гениальных изобретениях и невероятных ландшафтах. Для человечества настала пора важнейших решений, и я отправилась на поиски ответа на вопрос, удастся ли нам выжить и что для этого необходимо сделать». (Гайя Винс)

УДК 551.79+504  
ББК 20.18

ISBN 978-5-389-16556-4

© Винс Г., 2014

© Азбука-Аттикус, 2014

# Содержание

Геохронологическая шкала	8
Карта	10
Пролог	11
1	20
2	38
3	53
Конец ознакомительного фрагмента.	73
Комментарии	

**Гайя Винс**  
**Приключения в антропоцене**  
*Путешествие к сердцу*  
*планеты, которую мы создали*

Gaia Vince  
ADVENTURES IN THE ANTHROPOCENE  
A Journey to the Heart of the Planet We Made

© Gaia Vince, 2014  
© Nick Pattinson, cover, back and inner photos, 2014  
© Черненко И.А., перевод на русский язык, 2018  
© Издание на русском языке, оформление. ООО «Издательская Группа «Азбука-Аттикус», 2019 КоЛибри®

\* \* \*

Прекрасно написанное исследование, поднимающее фундаментальный вопрос нашего времени: «Как жить?» Судьба практически каждого вида на планете – включая наш – зависит от того, к какому ответу мы придем.

*Кен Калдейра, эколог и климатолог, Институт Карнеги и Стэнфордский университет*

Своевременная иллюстрация того, как оставаться оптимистом и не сходить с верного пути, несмотря на все более накаляющийся драматизм антропоцена.

*Джеймс Лавлок, автор «гипотезы Геи», командор Ордена Британской империи (1990) и кавалер Ордена кавалеров чести (2003)*

Уникальный очерк о жизни на Земле в самый важный момент нашей истории.

*Билл Одди, ведущий программ о дикой природе на BBC*

Увлекательный рассказ о влиянии человечества на изменение климата и о вдохновляющих усилиях людей, нашедших способы преодолевать трудности ради сохранения благополучия планеты.

*Диана Акерман, автор бестселлера «Жена смотрителя зоопарка»*

Энергичное повествование, наполненное впечатляющими историями о сильных духом людях.

*Daily Telegraph*

Книга впечатляет энциклопедической широтой охвата тем. Настоящий клад знаний от неутомимой и храброй путешественницы.

*American Scholar*

Невероятно захватывающее повествование расширяет, а порой и коренным образом меняет устоявшиеся представления о будущем нашей планеты.

*Choice*

Жизнеутверждающая альтернатива пессимистичным предсказаниям, подкрепленная тщательным исследованием.

*Kirkus*

Книга прославляет чудеса природы и служит напоминанием о том, что наш биологический вид обладает превосходными способностями к адаптации.

*Booklist*

Блестящий обзор отношений между человеком и планетой.

*Star Tribune*

Шедевр! Удивительная, незаурядная и необычайно трогательная история о мире, в котором мы живем.

*Ecologist*

Книга, от которой просто невозможно оторваться! Внушает надежду на счастливое будущее человечества.

*Publishers Weekly*

Оптимистичный взгляд на то, как 10-миллиардное население планеты сможет процветать и сосуществовать с миром природы в будущем, сквозь призму экологии, экономики, политики и философии.

*New Scientist*

Автор словно подводит человечество к зеркалу и говорит: «Посмотрите, что вы сделали с этим миром, единственным миром, который у вас есть!»

*Guardian*

*Посвящается Нику*

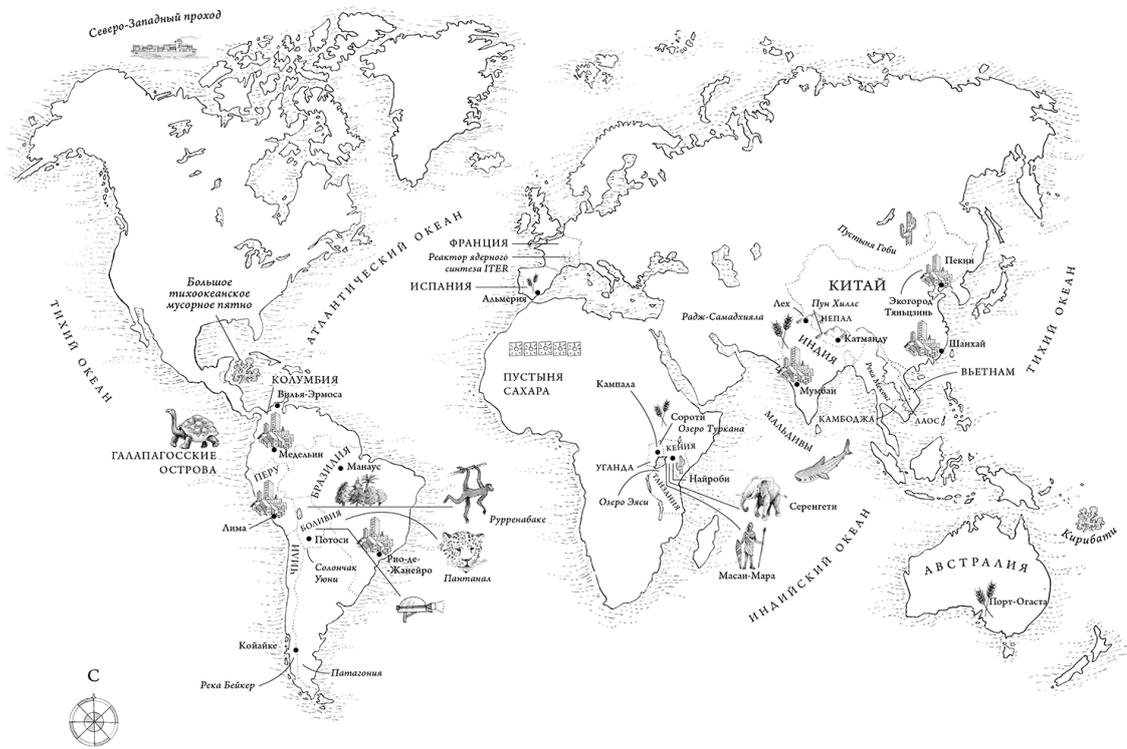
# Геохронологическая шкала

## ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ШКАЛА





# Карта



## Пролог

### Планета людей

4,5 млрд лет назад из мглистого кольца космической пыли, образовавшегося после создания нашего Солнца, сформировался вращающийся сгусток минералов. Родилась Земля, третья планета от Солнца. Вскоре после этого огромный каменный монолит столкнулся с нашей планетой, отколов от нее гигантскую глыбу, ставшую Луной, и вызвав наклон земной оси вращения. В результате этого наклона на планете стали меняться времена года и появились морские течения, а сила гравитации Луны породила приливы и отливы. Все это помогло создать условия для жизни, которая зародилась около 4 млрд лет назад. На протяжении последующих 3,5 млрд лет на нашей планете сменилось несколько периодов суровых похолоданий, перемежавшихся межледниковьями. После окончания последнего началось бурное развитие сложных многоклеточных форм жизни.

Остальное – это история, запечатленная на покрове планеты в трехмерных окаменелых портретах фантастических существ, подобных длинношеим динозаврам и ящероптицам, огромным насекомым и невиданным рыбам. Возникновение жизни на Земле коренным образом изменило физические процессы на планете<sup>[1]</sup>. Пробивающиеся сквозь горные породы корни растений ускорили их медленное разрушение, размыв почву и проложив путь каналам, по которым потекла дождевая вода, образовавшая реки. Фотосинтез преобразовал химические процессы в атмосфере и океанах, наполнил систему Земли химической энергией и изменил мировой климат. Животные стали поедать растения, вновь модифицируя химическую среду планеты.

В свою очередь физические процессы определили развитие биологических форм жизни на Земле. Жизнь эволюционирует в силу определенных геологических, физических и химических условий. За последние 500 млн лет на Земле произошло пять массовых вымираний, последовавших за извержениями супервулканов, столкновений с астероидами и другими событиями планетарного масштаба, которые кардинальным образом изменили климат<sup>[2]</sup>. После каждого такого события выжившие организмы перестраивались, начинали быстро размножаться и эволюционировать. В настоящий момент разнообразие растений, животных, грибов, бактерий и других форм жизни на Земле богаче, чем когда бы то ни было за всю ее историю<sup>[3]</sup>.

А как же мы? Современные люди анатомически сформировались только около 200 000 лет назад, и тогда вопрос о нашем выживании оставался открытым. Однако нечто все же помогло нам продвинуться по эволюционному пути, то, что отличало нас от других биологических видов, населявших биосферу, и сделало нас столь успешными, позволив управлять всем миром, и это нечто – человеческий мозг. Мы более развиты и лучше обращаемся с инструментами, чем другие млекопитающие. Мы способны добывать огонь и управлять им. С тех пор, как первый древний человек зажег первую искру, наша судьба как самого сильного биологического вида была предreshена. Обладание этим внешним источником энергии, который мы могли перемещать

куда угодно, наделило нас властью над природой, обеспечило защиту от других животных и дало возможность готовить пищу, согреваться и в конечном итоге овладеть всем миром.

На протяжении тысяч лет человек делил планету с неандертальцами и другими родственными нам видами. Извержение супервулкана Тоба в Индонезии 74 000 лет назад практически стерло с лица земли всех живущих людей, сократив население до нескольких тысяч. Однако около 35 000 лет назад появились и мигрировали из Африки современные предки человека, неотличимые от живущих сегодня людей и заполонившие пещеры и скалы следами своей культуры. Так началось героическое восхождение человека.

В каменном веке наше влияние на биологические виды, населявшие планету, привело к периодическим вымираниям – в частности, крупных млекопитающих – и локальным изменениям ландшафта, таким как сжигание лесов. Технологии, основанные на возобновляемых материалах, были примитивны и очень скудны. На протяжении следующих столетий сила нашего воздействия возрастала. Около 10 000 лет назад (примерно триста поколений назад; население планеты – 1 млн) было изобретено сельское хозяйство, трансформировавшее ландшафт некоторых регионов, а выращиваемые человеком растения заменили аутентичную флору. Приблизительно 5500 лет назад (население планеты – 5 млн) были построены первые города и возникли первые великие цивилизации. Промышленная революция в Европе и Северной Америке, заменившая труд человека и животного машинным производством, начала оказывать ошутимое глобальное воздействие около 150 лет назад (население планеты – 1 млрд), когда огромные объемы углекислого газа от сжигания ископаемого топлива стали выбрасываться в атмосферу.

Однако ничто не сравнится с масштабами и скоростью нашего воздействия на планету после Второй мировой войны, катализатором которого явилось увеличение населения, глобализация, массовое производство, научно-техническая и информационная революции, модернизация сельскохозяйственных технологий и прогресс в медицине. Это стремительное возрастание человеческой активности, известное как Великое ускорение, затронуло разные сферы жизни, от количества автомобилей до водопользования<sup>[4]</sup>. Понадобилось 50 000 лет, чтобы население Земли достигло 1 млрд, и лишь десять последних лет, чтобы прибавился еще миллиард.

Такие стремительные преобразования способствовали общественному и экономическому развитию – век назад продолжительность жизни в Европе не превышала пятидесяти лет, теперь она увеличилась до восьмидесяти лет. Однако Великое ускорение обернулось великим загрязнением. Густой туман, смешанный с дымом и копотью, заволакивал крупные города вроде Лондона и приводил к тысячам смертей, кислотные дожди отравляли реки, озера и почвы, размывая фундаменты домов и памятников, химические хладагенты разъедали защитный озоновый слой, а выбросы углекислого газа изменили мировой климат и привели к окислению воды в океанах. Наше ненасытное расхищение богатств природы привело к массовой вырубке лесов, резкому всплеску вымираний и разрушенным экосистемам. Образовались горы мусора, которым потребуются века на разложение. Всего за один жизненный цикл мы

стали феноменальной мировой силой, которая не снижает обороты – напротив, наше исключительное воздействие на планету лишь возрастает.

Между тем наш ближайший родственник, шимпанзе, живет так же, как и 50 000 лет назад. Люди – единственные существа, обладающие культурой накопления, которая позволяет обращаться к предшествующему опыту для реализации своих целей, а не изобретать, как говорится, каждый раз велосипед. Однако пока мы блуждаем по поверхности Земли, будучи заложниками изменчивых прихотей своего невероятно мощного интеллекта, мы на самом деле проводим смелый эксперимент по преобразованию физического и биологического мира. В наших силах коренным образом изменить судьбу каждого биологического вида, включая собственный. Великие изменения происходят уже сейчас. Та изобретательность, благодаря которой мы живем дольше и комфортнее, чем когда бы то ни было, преобразует Землю невиданным прежде образом. Мы живем в невероятно захватывающее, но вместе с тем неопределенное время. Добро пожаловать в антропоцен – век человека.

Мы живем в беспрецедентную эпоху. В буквальном смысле. Преобразования, осуществленные человеком за последние десятилетия, настолько масштабны, что они изменили картину мира небывалым образом, далеко выходящим за пределы того, что ему довелось испытать за 4,5 млрд лет. Наша планета пересекает геологический рубеж, и мы – люди – вершители перемен.

Через миллион лет полоска напластованных горных пород на поверхности Земли прольет свет на следы нашего пребывания на планете, точно так же как мы видим свидетельства жизни динозавров в скалах юрского периода, или бурного развития жизни, ознаменовавшего кембрийский период, или же шрамы, оставленные отступавшими ледниками эпохи голоцена. Наше воздействие проявит себя в виде множества вымерших видов, изменений химического состава океанов, обезлесения и опустынивания, запруживания рек, отступления ледников и затопления островов. Геологи далекого будущего отметят в своих палеонтологических летописях вымирание различных видов млекопитающих и изобилие одомашненных животных, химический след от искусственно созданных предметов (алюминиевые банки и пластиковые пакеты), а также отпечаток функционирования таких проектов, как шахта компании Syncrude, расположенная на территории битуминозных залежей Атабаски в северо-восточной Канаде, которая ежегодно перерабатывает 30 млрд тонн земли – в два раза больше, чем объем осадочных пород, проходящих через все реки мира за это время.

Геологи называют новую эпоху антропоценом, свидетельствуя, что человечество превратилось в геофизическую силу наравне с разрушительными астероидами и извергающими лаву вулканами, которые определяли развитие планеты в предыдущие эпохи<sup>[5]</sup>.

Теперь Земля – это планета людей. Мы решаем, вырубать ли лес, выживут ли панды или исчезнут как вид, где пустить реку и какой будет температура в атмосфере. Сегодня мы представляем самый многочисленный вид крупных млекопитающих на планете, следом в этом списке животные, которых мы вывели сами, чтобы использовать в качестве источника пищи и рабочей силы. Четыре десятых всей суши отведено под производство продуктов питания. Три четверти земных резервов пресной воды находится под нашим контролем. Это удивительное время. В тропических широтах исчезают коралловые рифы, на полюсах тают ледники, а в океанах иссякают запасы рыбы – и все это по нашей вине. Целые острова уходят под воду из-за поднимающегося уровня моря, в то время как в Арктике возникают новые пустынные земли.

Основной задачей моей профессии научного журналиста стало изучение докладов об изменениях в биосфере. Недостатка в материалах не было. В моем распоряжении оказывались разные исследования, описывавшие перемены в характере миграций бабочек, скорости

таяния ледников, уровне содержания азота в океане, частоте лесных пожаров... Все доклады объединяла общая тема – воздействие людей. Ученые, с которыми я общалась, рассказывали о многочисленных и разнообразных способах влияния человека на природный мир, даже когда дело касалось таких, казалось бы, неуязвимых перед антропогенным воздействием физических явлений, как погода, землетрясения или океанические течения. Эти ученые предсказывали еще большие перемены в будущем. Климатологи, следящие за глобальным потеплением, предупреждали о смертоносных засухах, периодах аномальной жары и повышении уровня моря на несколько метров. Специалисты по охране окружающей среды говорили об истощении биоразнообразия вплоть до массового вымирания видов. Морские биологи описывали плавающие в океанах «острова пластикового мусора». Космологи проводили конференции, на которых пытались найти решение проблемы космического мусора, угрожающего нашим спутникам. Экологи рассказывали о вырубке последних нетронутых тропических лесов. Агроэкономисты предупреждали об опустынивании последних плодородных почв. Казалось, что каждое новое исследование стремилось донести до нас мысль, что наш мир изменился – он стал совершенно иным. Человечество подорвало все устои существующего мира, и пока я и мои коллеги описывали эти истории, люди на планете уже не сомневались в экологическом кризисе, виновником которого мы стали<sup>[6]</sup>. Это тревожило до глубины души и зачастую не поддавалось никакому осмыслению.

Когда я изучала последнее исследование, звучало множество мрачных предсказаний относительно будущего Земли. Однако в то же время я писала о наших триумфах, о человеческом гении, изобретениях, о том, как ученые открывали новые способы повышения устойчивости растений, находили способы предотвращения болезней, транспортировки электроэнергии и создания инновационных материалов. Мы – невероятная сила природы. Во власти человека позволить планете нагреваться дальше или остудить ее, уничтожить одни виды животных и растений и создать другие, преобразовать земную поверхность и определить ее биологическую среду. На Земле не осталось ни единого уголка, который не был бы затронут деятельностью человека – мы переступили пределы естественных природных циклов, изменили физические, химические и биологические процессы на планете. Мы способны создать новую жизнь в пробирке, воскресить вымершие виды, вырастить новые части тела из клеток или спроектировать механические протезы. Мы изобрели роботов, чтобы превратить их в наших рабов, компьютеры, чтобы расширить потенциал собственного интеллекта, и новую систему сетей, чтобы с их помощью общаться друг с другом. Мы сместили наш эволюционный путь с намеченной траектории благодаря достижениям медицины и теперь можем спасти тех, кто в иных условиях погиб бы в младенчестве. Мы преодолели ограничения, которые не позволяли другим видам создавать искусственную окружающую среду и внешние источники энергии. Сегодня у 72-летнего человека столько же шансов умереть, что и у 30-летнего пещерного человека. Мы вышли за границы того, что дозволено нам природой: мы способны летать без крыльев и нырять без жабр, мы выживаем после смертельных болезней и возвращаемся к жизни после смерти. Мы – единственный биологический вид, который смог покинуть планету и ступить на поверхность Луны.

Осознание того, что мы обладаем столь мощной силой, требует значительного сдвига в восприятии, фундаментальным образом меняя научные, культурные и религиозные представления, которые определяют наше место в этом мире, во времени и по отношению к другим известным формам жизни. Вплоть до Средних веков человек считался центром мироздания. Затем, в XVI веке, появился Николай Коперник, который вернул Земле ее законное место – всего лишь одной из планет, вращающихся вокруг Солнца. К XIX веку Чарльз Дарвин низвел человека до положения еще одного биологического вида – маленькой веточки на большом древе жизни. Однако сейчас парадигма изменилась вновь: человек больше не очередной биологический вид. Мы стали первыми, кто сознательно преобразовал биологические и химиче-

ские процессы нашего живого мира. Мы превратились в хозяев нашей планеты и стали неотъемлемой частью всей жизни на Земле.

Около 10 000 лет назад планета вступила в новую геологическую эру, и это событие оказало огромное влияние на развитие нашего вида. После окончания последнего ледникового периода началась новая эпоха глобального потепления, получившая название «голоцен». Ледяные покровы отступили к полюсам Земли, а тропические леса стали еще более влажными. Люди вышли из пещер и стали использовать преимущества новых условий: злаковые растения разрослись, а самые питательные из них, пшеницу или ячмень, стало возможно возделывать. По всему миру люди стали организовываться в более крупные общины и переходить к производящему хозяйству, а не только заниматься примитивной охотой и собирательством. Стабильность жизни привела к развитию культуры и цивилизаций – наш вид стал более многочисленным и настолько успешным, что распространился по всем шести континентам. Влияние антропоцена будет столь же огромным.

Нобелевский лауреат Пауль Крутцен придумал понятие «антропоцен». Голландский химик рассказал мне, что на одной из научных конференций он вдруг осознал, что все биофизические перемены, о которых говорили исследователи, «означали, что мы вышли из эпохи голоцена; планета сильно изменилась, и эти изменения не укладывались в рамки того, что считалось нормальным для голоцена». Крутцен привел доводы в пользу выделения антропоцена в качестве нового этапа развития в статье, опубликованной в журнале *Nature* в 2002 году, и за последнее десятилетие этот термин стал популярным в научном сообществе<sup>[7]</sup>. Теперь Британское геологическое общество начинает медленный процесс формального обсуждения и включения этой новой эпохи в хронологию, основываясь на тех изменениях, которые человек вносит в биосферу и которые сохраняются в геологии, химии и биологии нашей планеты тысячи или миллионы лет<sup>[8]</sup>. Сюда относятся изменения в землепользовании, например превращение лесов в сельхозугодья и выпадение радиоактивных осадков. Границы между геологическими периодами размыты и зачастую охватывают тысячи лет, поскольку ученые пытаются определить их на основании полос в толщах горных пород по всему миру. Геологи должны будут решить, с какого момента начинать эпоху – с возникновения сельского хозяйства тысячу лет назад, с прихода промышленной революции несколько поколений назад или же с Великого ускорения, случившегося в 1950-х годах? Решение будет зависеть от того, какой контрольный ориентир выберут геологи для определения антропоцена, например с испытания ядерного оружия в 1949 году или увеличения концентрации углекислого газа в атмосфере около 150 лет назад.

Однако пока геологи пытаются справиться со сложностями в палеонтологической хронологизации эпохи, палеонтология и геология которой только формируются, понятие «антропоцен» покинуло пределы научных кругов и вошло в обиход широкой аудитории. Идея о том, что человечество оказывает на планету поистине беспрецедентное воздействие, пробудила интерес художников и поэтов, социологов и специалистов по охране окружающей среды, политиков и юристов. Ученые используют этот термин, чтобы описать множественные преобразования, которые претерпевает наша планета и ее обитатели. Отталкиваясь от этого более широкого определения, а также от крепнущего единства мнений, что мы сейчас пересекаем границу и вступаем в эпоху антропоцена, я и пишу эту книгу.

Так как же мы можем распознать антропоцен, каковы признаки того, что мы вступаем в новый геологический век? Уровни углекислого газа в атмосфере практически на 50 % превысили средние уровни голоцена – промышленные и бытовые выбросы парниковых газов нагревают атмосферу, меняя климат и характер движения воды по всей планете<sup>[9]</sup>. Последствия изменения климата глобальны по своим масштабам и в некоторой степени затрагивают все формы жизни на Земле. Совсем недавно атмосфера также превратилась в хранилище ряда других химических веществ. Горы теряют ледники, покрывавшие их много лет, в результате этого они начинают быстрее крошиться, но разрушению также способствуют и горняки, долбя-

щие и взрывающие горную породу. Реки меняют русла, перегораживаются плотинами, осушаются и показывают резкое сокращение перемещаемых донных наносов. Возделываемые сельскохозяйственные земли сформировались из природного ландшафта, а на планете произошел стремительный рост уровня азота в окружающей среде из-за используемых нами удобрений. Этот азот увеличил урожайность, благодаря чему население планеты резко возросло, удвоившись за последние пятьдесят лет, что чревато серьезными последствиями для всей планеты. Океаны все больше окисляются по мере того, как вода растворяет выбросы углекислого газа из атмосферы, и теряют свое биоразнообразие из-за исчезновения кораллов и истощения запасов рыбы, вызванного чрезмерным выловом, загрязнением и повышением температуры воды. Ледяные покровы Арктики тают, а побережья подвергаются эрозии из-за увеличения частоты и разрушительной силы штормов; повышается уровень моря и исчезают защитные донные осадочные отложения, мангровые заросли и болота.

Ландшафты саванн подвергаются опустыниванию, лесные массивы высыхают и вырубаются для лесозаготовок. Дикие животные рискуют стать жертвой охотников и умирают из-за потери среды обитания, изменения климата и вторжения чужеродных видов, что ставит планету под угрозу шестого массового вымирания в истории. Тем временем мы способствуем пролиферации одомашненных нами видов и беспорядочно рассредоточиваем другие виды по всей планете. Мы потрошим внутренности Земли разработкой горных рудников, бурением и другими способами добычи ископаемых, засоряя планету новоизобретенными химическими соединениями и материалами, устройствами и приспособлениями, которые никогда бы не смогли возникнуть естественным образом. Мы строим громадные мегаполисы из стали, бетона и стекла, которые освещают ночное небо и видны с космических высот.

А что же насчет того влияния, которое наша измененная планета оказывает на нас? Ведь так или иначе мы эволюционировали и адаптировались к жизни в голоцене, а новые изменения произошли очень стремительно. Преобразования, осуществленные человеком на планете, сыграли решающую роль в превращении нас в супервид и также стали следствием нашего удивительного подъема. Меняя Землю, мы получаем невиданную ранее возможность жить благополучно, дольше, здоровее, в лучших условиях и преумножая собственную численность. Однако человек по-прежнему остается частью природы, по крайней мере, на данный момент – мы прошли свой эволюционный путь на этой живой планете, мы состоим из клеток, дышим воздухом, пьем воду и потребляем в пищу белки. Мы зависим от биологических, химических и физических процессов на нашей планете, чтобы получать все необходимое, включая материалы, топливо, еду, одежду, и чтобы очищать воздух, перерабатывать воду и утилизировать отходы. Рост населения и образ жизни в этом новом человеческом мире делает нас более требовательными к ресурсам нашей планеты. Однако по мере того, как мы продолжаем изменять Землю, мы снижаем ее способность удовлетворять наши потребности и в результате сталкиваемся с кризисом доступности пресной воды, продуктов питания, изменениями климата и «услуг экосистемы», неизмеримых функций, которые выполняет биосфера, чтобы обеспечить наше выживание.

В антропоцене мы уже начали выводить из равновесия глобальные процессы. В одних ситуациях даже незначительные изменения в будущем могут привести к катастрофическим последствиям для человека; в других – у нас еще есть возможность действовать, прежде чем мы столкнемся с проблемами. В большинстве случаев есть критическая точка, после прохождения которой будет невозможно вернуться в условия, подобные голоцену. Например, таяние ледников на полюсах может спровоцировать неожиданное неконтролируемое таяние и, как следствие, подъем уровня моря на несколько метров. Страх подобных масштабных перемен привел к тому, что некоторые ученые стали говорить о «планетарных границах» – биофизических пределах человеческой безопасности, таких как изменения в характере землепользования и потере биоразнообразия (некоторые из них, по мнению этих ученых, мы уже перешли)<sup>[10]</sup>.

Вполне очевидно, что, покинув относительную безопасность стабильных условий голоцена, человечество сталкивается с беспрецедентными вызовами.

Ключевым моментом в этом отношении станет то, как мы будем справляться с последствиями. Возможно, было бы разумно не превышать международный «безопасный» предельный уровень глобального потепления на 2 °С (выше доиндустриальных уровней), однако мы практически наверняка увеличим этот показатель к концу века, поэтому вопрос теперь заключается в том, как мы сможем существовать в более теплом климате антропоцена<sup>[11]</sup>. Мы всегда изменяли экосистемы, чтобы удовлетворять собственные нужды, и, вероятно, продолжим это делать. Наша среда обитания, например, не ограничена тропиками, потому что мы изобрели одежду и другие способы утепления, а технология кондиционирования воздуха помогает нам спастись от жары. Мы разными способами усовершенствовали планету, приспособив ее под нашу жизнь, включая отсрочку следующего ледникового периода, однако мы также и усугубили ситуацию. Некоторые из этих негативных последствий мы можем преодолеть благодаря технологическому прогрессу, миграции или другим аккомодациям. Одни нам нужно будет обратить вспять; а с другими мы будем вынуждены научиться жить.

Хорошая новость заключается в том, что некоторые проблемы мы уже пытаемся контролировать. Загрязнение окружающей среды удается сдерживать с помощью законов и внедрения технологических новшеств; уровень радиоактивности был уменьшен с принятием международного соглашения о запрете испытаний ядерного оружия. Разрастание озоновой дыры также удалось сдержать благодаря Монреальскому соглашению, запрещающему использование химических веществ, которые разрушают озоновый слой. Что не менее важно, скорость роста населения также замедляется, а во многих странах она показывает отрицательную динамику<sup>[12]</sup>. Однако другие проблемы продолжают представлять все большую угрозу. Хотя наука и может ответить на существующие вопросы биофизики, она не способна сказать нам, как нужно на них реагировать, понять это – задача самого общества. Людей больше нельзя назвать простым видом млекопитающих, у нас есть особенные *человеческие* права, которые должны соблюдаться в ходе развития, сюда относятся санитарные условия, электричество и даже интернет<sup>[13]</sup>. Ответственная справедливость и защита окружающей среды тесно связаны; во многом от характера антропоцена зависит повышение благосостояния бедных слоев населения.

Огромное влияние, оказываемое человеком на планету в антропоцене, – прямое следствие масштабных общественных перемен в нашем (как биологического вида) образе жизни. Мы поддерживаем многочисленное население планеты, однако мы не просто увеличили число небольших сообществ охотников-собирателей. Более половины мирового населения живет сегодня в городах – искусственно созданных и плотно застроенных жилых пространствах, выполняющих определенную задачу и функционирующих как огромные фабрики, потребляющие растения, животных, воду, горные породы и минеральные ресурсы нашей планеты. Человечество ведет деятельность в промышленных масштабах, и у него есть потребности – на данный момент это 18 тераватт энергии в любой момент времени, 9 миллиардов кубических метров пресной воды ежегодно и 40 % всей суши для производства продуктов питания. Оно превратилось в суперорганизм, существо антропоцена, продукт индустриализации, роста населения, глобализации и революции информационных технологий. Интеллект, творческие способности и коммуникабельность этого человеческого суперорганизма складываются из знаний, которые включают опыт предшественников, оставивших после себя культурное и интеллектуальное наследие, а также искусственный интеллект наших технических изобретений, таких как компьютерные программы и библиотеки знаний наподобие Википедии. Человечество – это глобальная сеть цивилизаций с потоком знаний, который уже используется для нашей защиты. И подобно тому, как стая скворцов неожиданно меняет направление полета, очень сложно предугадать, как будет меняться поведение человека. Хотя человечество – это сила планетарного масштаба, и наш суперорганизм может управляться отдельными лицами, а его поведе-

ние может формироваться существующими обществами, зачастую решения принимаются на местном уровне. По сути, мы представляем собой конгломерат химических веществ, который перерабатывает другие химические вещества, и биосфера способна поддерживать наше 10-миллиардное население. Сложность заключается в том, что делать это необходимо в рамках ограничений, накладываемых обществом и окружающей средой.

Самоосознание, возникающее вместе с признанием нашего могущества как силы планетарного масштаба, также требует осмысления новой роли человечества. Являемся ли мы всего лишь очередной частицей природы, делая то, что делает природа: если мы воспроизведем себя до предела возможностей планеты, столкнемся ли мы после с демографическим коллапсом? Или же мы – первый биологический вид, способный к самоопределению, контролю над нашими естественными порывами, воздействиями и окружающей нас средой, и потому сможем обеспечить условия для нашего длительного пребывания на этой планете? А что насчет наших отношений с остальной биосферой? Следует ли нам относиться к ней – подобно всем остальным видам – как к годному для эксплуатации ресурсу, чтобы безжалостно расхищать его богатства в угоду нашим прихотям и нуждам, или же новая глобальная сила вселит в нас чувство ответственности перед природным миром? Наше будущее будет зависеть от того, сможем ли мы найти баланс между этими двумя противоположными, взаимосвязанными силами.

В жизни любого ребенка рано или поздно наступает момент, когда он понимает, что его любимая еда – мясо – производится из животных. Что милый пушистый домашний зверек, с которым он играет – это тоже еда. Некоторые дети становятся вегетарианцами и отказываются когда-либо снова пробовать мясо. Большинство этого не делает. В настоящий момент нашей истории мы подобны детям и осознаем, что все те блага, которые мы используем в жизни и от которых зависим (энергоресурсы, вода и предметы потребления), связаны с экологическими и социальными последствиями, влияющими на нас. Способ, которым мы будем пытаться решить эту проблему, определит траекторию развития антропоцена в предстоящие годы. Мы первопроходцы новой эры, но у нас есть исключительные научные познания, превосходно отлаженный процесс обмена информацией и средства связи, которые способствуют совместному поиску путей и решений. В постприродную эру антропоцена нам придется либо сохранить природу, либо освоить ее премудрости искусственным способом. Я захотела узнать, как именно это сделать, а для этого мне пришлось на время покинуть свой офис в Лондоне.

Подобно тому, как широта и долгота могут рассказать все и одновременно ничего о местоположении, абстрактные числа и графики, демонстрируемые учеными, не говорят ничего о том мире, в котором мы живем. Более того, нет больше другой такой области науки, где теоретические данные встречали бы подобный скептицизм со стороны общества. Зачастую у людей совершенно противоположные взгляды на решение проблем антропоцена – многие даже ставят под сомнение доказанные научные факты. Я была заинтригована, и мне не терпелось заняться исследованием планеты в столь важный период ее истории. Мне казалось, что самые главные персонажи, мнение которых я еще не успела услышать, – это своего рода «подопытные кролики» новой эпохи, люди, которые уже сейчас ощущают на себе воздействие происходящих изменений. Мне хотелось увидеть, как они с ними справляются, хотелось заглянуть глубже газетных заголовков, нескончаемого потока статистических данных, математических моделей, взаимного обмена аргументами между «зелеными» активистами и крупными корпорациями, шоковых доктрин и избитых слоганов. Моя цель заключалась в следующем – заняться поиском правды, оказаться непосредственно на месте событий, пообщаться с людьми, которые играют главные роли в этой эпохе, и своими глазами увидеть реальность антропоцена.

Я решила оставить работу в Лондоне и отправиться в путешествие с миссией исследовать планету в наиважнейший момент ее современной истории, в начале удивительной новой человеческой эпохи. Я наблюдала, как люди учатся находить решения задач, которые ставит перед ними природа. Я встретила людей, которые создают искусственные ледники для оро-

шения посевов, строят искусственные коралловые рифы для защиты островов от разрушения и возводят искусственные деревья для очистки воздуха. Я познакомилась с теми, кто пытается сохранить важные реликты природного мира в антропоцене, и теми, кто старается воссоздать старый мир в новых условиях. Я также побеседовала с людьми, стремящимися найти способ обеспечить более комфортную жизнь для десяти миллиардного населения без недостатка в еде, воде и энергии и при этом снизить степень влияния человека на природный мир и его способность воспроизводить те естественные процессы, от которых он зависим.

Во время своего путешествия по меняющейся планете я наблюдала за созданным нами миром и задавалась вопросом, к какому же именно антропоцену мы стремимся? Научимся ли мы любить новую, созданную нашими руками природу, или будем оплакивать исчезнувшую старую? Сможем ли мы жить разумно и эффективно или же расселимся по новоприобретенным территориям, освободившимся ото льда? Будем ли мы есть новые продукты, сеять новые зерновые культуры и выращивать новых животных? Оставим ли место для дикой природы в этом человеческом мире? Я прикоснулась к антропоцену с различных его плоскостей и встретила первопроходцев, которые совместными усилиями ищут путь развития в нашей общей многосложной биосфере. Моя книга – путешествие по нашему новому миру, собрание историй о замечательных людях, живущих в удивительное время. Это рассказ о гениальных изобретениях, невероятных ландшафтах и о том, как я, на свой страх и риск, стала частью всего этого.

Для человечества настала пора важнейших решений, и я отправилась на поиски ответа на вопрос, удастся ли нам выжить и что необходимо для этого сделать.

# 1

## Атмосфера

Великий воздушный океан Земли, оболочка из вихрящихся потоков газа, обволакивает планету с помощью гравитации, он – дыхание жизни – зажигает эту удивительную частицу Вселенной. Вдох, выдох: атмосфера необходима для жизни на Земле. Это орган живой биосферы, большой вибрирующий организм, который перерабатывает вдыхаемый нами воздух, регулирует температуру и климат, защищает от опасных метеоров и смертоносных космических и ультрафиолетовых лучей.

Атмосфера простирается в невидимом пространстве на сотни километров, она невидима, но ее выдают метеорологические смены настроения в виде облаков водяного пара или падающего снега, электрических вспышек молний или же зарева заката.

Клубящиеся потоки воздушного и земного океанов планеты, взаимодействуя, создают погоду и климат, которые определяют условия для жизни. Возможно, самым значительным из этих глобальных погодных явлений стала ячейка Хэдли – элемент циркуляции атмосферы, при котором массы горячего влажного воздуха конденсируются в обильные дожди, которые проходят над зоной экватора, способствуя развитию влажных тропических лесов и болот, и обходят стороной засушливые пустыни на севере и юге. Влияние этой системы циркуляции атмосферы можно увидеть из космоса в виде четких переходов зеленого и коричневого штрихов.

Однако жизнь на Земле также обуславливает атмосферные состояния и типы погоды. Первая атмосфера планеты состояла из водорода и водяного пара, и понадобилось около 2 млрд лет, чтобы газ жизни, кислород, наполнил собой воздух, чему способствовали и фотосинтезирующие организмы. Те древние сине-зеленые водоросли, сохранившиеся до наших дней в виде ничем не примечательных строматолитов, использовали солнечную энергию для получения сахара из углекислого газа и выделяли кислород в качестве отходов.

Непрерывное дыхание всех живых организмов, от крошечных муравьев до огромных деревьев, истощает запасы кислорода в атмосфере и заменяет его углекислым газом и водяным паром. В дневное время, особенно летом, этот газообмен регулируется фотосинтезом, который осуществляют наземные и водяные леса из деревьев и водорослей. В результате взаимодействия биоты с воздухом появилась атмосфера, которая на 78 % состоит из азота, на 21 % из кислорода, а также из смеси инертных газов, углекислого газа и следов некоторых других газов.

Именно в процесс этих сложных взаимоотношений стремительно ворвалось человечество, добавив к атмосферному составу такое количество нагретых газов, которого оказалось достаточно, чтобы нарушить хрупкое равновесие последнего тысячелетия и изменить глобальный климат на грядущие века.

Атмосфера выполняет функцию покрывала, защищающего от невероятно холодных температур космоса, а комфортные условия создает углекислый газ. Углекислый газ невидим, потому что солнечный свет проходит напрямую через его молекулы. Однако он не пропускает инфракрасные

лучи, которые проводят тепло, и поэтому, подобно стеклянным панелям парника, он нагревает воздух. Солнечный свет беспрепятственно проникает через атмосферу и достигает поверхности Земли. Если эта поверхность обладает высокой отражательной способностью (как, например, у сверкающего белоснежного покрова ледника), то большая часть лучей отразится от нее в виде света. Однако если поверхность темная, как, например, черная горная порода, земля или океан, то тогда энергия преобразуется в тепло, которое распространится в атмосфере потоком инфракрасных лучей, а они не проходят через углекислый газ. Таким образом, тепло оказывается в ловушке между атмосферой и Землей, нагревая их и поддерживая жизнь.

Из палеонтологических летописей мы знаем, что климат на планете менялся: от тропического изобилия, породившего метровых насекомых, до ледниковых периодов, погубивших многие формы жизни. Эти разрушительные оледенения стали следствием таких грандиозных событий, как падение метеоритов или извержение супервулканов, в результате которых атмосфера наполнилась огромным количеством пыли, и солнечный свет не мог проникать сквозь нее и достигать поверхности Земли, из-за этого вымерли животные, которые производили необходимый углекислый газ. В эти периоды концентрация углекислого газа в атмосфере падала до рекордно низких значений – 160 частей на миллион (чнм).

В последние полмиллиона лет, время эволюционного становления человека, концентрация углекислого газа колебалась между 200 чнм (во время ледниковых периодов) и комфортными для жизни 280 чнм в период голоцена. Исторически основным видом топлива для человека была древесина, выделявшая в ходе горения столько же углекислого газа, сколько она поглотила во время роста. Однако в антропоцене мы получаем большую часть энергии от сжигания ископаемого топлива, возвращая в атмосферу огромные количества углекислого газа от растений и существ, умерших миллионы лет назад. Когда я пишу эти строки, концентрация углекислого газа в атмосфере на 40 % превышает доиндустриальные значения – 400 чнм, что делает атмосферу теплее, подвижнее и насыщает ее водой, приводя к резким погодным изменениям. Ученые считают, что больше не существует такого понятия, как «нормальный климат», которым они называли климатические условия, оптимальные для голоцена.

Мы также используем атмосферу как хранилище для газов, выделяющихся в процессе горения, и для других загрязнителей, таких как хладагенты, разрушающие озоновый слой в стратосфере, который защищает нас от ультрафиолетовых лучей.

В антропоцене атмосфера также стала голосовым каналом человечества. Подобно тому, как видимый свет, звук, радио- и микроволны, перемещаясь по воздуху, обеспечивают мгновенную передачу информации по радио, телефону и интернету. Атмосфера так же прозрачна для импульсов, посылаемых человеком с расположенных спутников, как и для жизненно важной солнечной энергии, и позволяет нашему биологическому виду пересекать планету буквально за секунды.

В 1932 году король Георг V стал первым монархом, который выступил с рождественским посланием по радио для двадцатимиллионной аудитории Британии со всех уголков империи. В речи, написанной Редьярдом Кипплингом, король обращался к «мужчинам и женщинам, настолько

отрезанным от внешнего мира снегами, пустынями и морями, что лишь голоса, звучащие из воздуха, способны были их достичь». Атмосфера антропоцена теперь наполнена этими «голосами, звучащими из воздуха». Представьте, что вы бы увидели те лучи, которые испускают радио, ноутбуки, телевизоры, мобильные телефоны и другие устройства. На протяжении 4,5-миллиардной истории планеты атмосфера освещалась исключительно вспышками от космических светил, солнца или метеоров, или же электрическими бурями. Теперь же небо пронизано искусственными лучами разной длины, которые излучают устройства, общаясь между собой и с нами. И это только в невидимой части спектра. В видимой его части мы настолько осветили наш мир, что теперь большие и маленькие города можно ночью увидеть из космоса, а жители больше не устремляют взгляд к небу, чтобы посмотреть на звезды.

Спутники позволяют нам с космических высот посмотреть на наши дома, что прежде было недоступно ни одному глазу. Камеры показывают в невидимом ранее разрешении, как сильно мы меняем наш мир. Используя интернет, мы можем объединить наши знания и интеллектуальные ресурсы, чтобы решать новые проблемы, сотрудничать в разных областях и, расширяя границы нашей планеты, заселять единое виртуальное пространство, находясь в любой точке мира.

Атмосфера также стала для нас интерактивной площадкой для воздушных приключений, позволив быстро и беспрепятственно преодолевать большие расстояния вокруг планеты и за ее пределами. Теперь мы можем доехать из Лондона в Сидней меньше чем за день. Торговля между странами осуществляется настолько быстро, что свежая голубика, собранная жителем Южной Африки, уже через несколько часов попадает к жителю Лондона.

Технологическое вторжение в воздушную среду позволило нам общаться друг с другом так, как это не удавалось ранее ни одному биологическому виду. У атмосферы нет хозяина, она принадлежит всему живому на планете – дает жизнь с первым вдохом и забирает ее – с последним. В этой главе я анализирую, как перемены в атмосфере планеты, вызванные нашей деятельностью, помогут определить вектор развития сообществ в ходе грядущих десятилетий.

Я встречаюсь с Махабиром Пуном за пределами крошечного аэродрома Покхары, расположенного примерно в двухстах километрах к западу от столицы Непала Катманду. Он невысокого роста, около 50 лет, с надутым, словно воздушный шар, животом и густыми черными волосами, которые торчат во все стороны над его квадратным лицом.

«Гайя, Гайя, пойдём. Пойдём скорее!» – торопит он и быстрым шагом обгоняет меня, взволнованно теребя свою шевелюру, отчего она становится дыбом на одну сторону.

Пока я семеню за ним, жители собираются поглазеть на необычное зрелище: белокожая вспотевшая чужестранка, одетая как для арктической экспедиции, с туго набитым рюкзаком плетется за старожилом в легкой хлопковой одежде и сандалиях.

Политическая демонстрация, которая прошла здесь неделю назад, вынудила правительство маоистов ввести военный комендантский час в регионе и запретить использование всех транспортных средств, включая мотоциклы, автобусы и такси, поэтому Махабиру пришлось идти несколько километров пешком, чтобы встретить меня. Однако здесь, как и в любом другом месте со слабым политическим устройством, люди становятся изобретательными. Хитро оглядевшись вокруг, Махабир жестом указывает мне на одно из двух мототакси, сам в это время садится в другое, и мы мчимся прочь.

Покхара – озерный город, окруженный ореолом горных вершин. Здесь, как ни в одном другом месте Непала, обещание нового премьер-министра превратить страну в «Азиатскую Швейцарию» близко к выполнению. Узкие улочки вблизи озера усыпаны манящими кафе и магазинчиками. Группы мужчин, женщин и детей в ярких одеждах собрались на небольшой пристани в ожидании переправы прихожан к живописному буддистскому храму, расположенному на острове в ста метрах от берега. Женщины, облаченные в сари, стоя по колена в воде, полощут в озере белье всех оттенков радуги и намыливают шампунем свои длинные черные волосы. Рыбы выпрыгивают из воды, а птицы кружатся над головой в надежде чем-то поживиться.

Над городом высится причудливо изогнутая вершина горы Рыбий Хвост, чьи крутые гранитные склоны, словно геологический указующий перст, устремлены в голубое небо. Сейчас в Гималаях середина декабря, и озеро должно быть покрыто льдом, а горные склоны – снегом. Однако белеют только вершины; а на уровне глаз видны покачивающиеся своими головками розовые цветы, чьи зеленые стебли колышутся в потоках солнечного света. Мы останавливаемся, и я снимаю еще одну флисовую толстовку.

В этой идиллической, словно сошедшей с открытки картине я начинаю замечать неприглядные детали. Сточные воды из городских кафе и предприятий зловонным ярко-зеленым потоком несут нечистоты и какие-то маслянистые загрязнители прямо в озеро. Грязные, бедно одетые дети снуют посреди куч пластика и другого твердого мусора, которым усыпаны берега; пока я наблюдаю за происходящим, один мальчишка проходит в нескольких метрах от меня, спускает штаны и испражняется прямо на берегу. Я поднимаю голову и вижу, что старые домики, растянувшиеся вдоль улицы, на самом деле грязные ветхие лачуги с глинобитным полом, которые едва ли способны обеспечить комфорт и защиту для ютящихся в них многодетных семей. Здесь не Швейцария. Хотя регион считается одним из самых развитых в стране.

Если стремиться понять масштабность задачи развития, стоящей в начале антропоцена перед бедными странами мира, то Непал – хорошая отправная точка. Зажатый в географическом, политическом и культурном отношении между двумя самыми быстро развивающимися экономиками, Непал не пошел по пути ни китайской, ни индийской модели роста и пришел к еще большему упадку. Это одна из десяти беднейших стран мира, где треть населения живет за чертой бедности меньше чем на 0,4 доллара в день, а половина детей моложе пяти лет голодает. Целых 90 % непальцев проживает в сельской местности, многие имеют небольшой клочок земли, которого едва хватает для выживания, у многих нет или ограничен доступ к электричеству, чистой воде, санитарным условиям, образованию и здравоохранению, не говоря уже о нехватке национальных товаров, начиная от риса и заканчивая керосином. Мятежи маоистских повстанцев и народные волнения, длящиеся более десятилетия, подорвали экономику и разрушили инфраструктуру. Последние десятилетия правительство Непала не способно даже минимально управлять страной, и чтобы избежать массового голода, вынуждено полагаться на благотворительные организации, число которых в стране возросло с 220 в 1990 году до свыше 15 000, а их деятельность сейчас составляет около 60 % ВВП.

Отчаянные времена? Всего лишь век назад жители Швейцарии находились в похожих условиях и имели куда меньше шансов достичь своего пятидесятилетия.

Во всем мире у 40 % жителей планеты (2,8 млрд) нет доступа даже к общественному туалету, что ежегодно становится причиной смерти 2,4 млн от диареи. Около 80 % болезней вызваны экскрементами (люди, живущие без санитарных условий, могут проглотить до десяти граммов фекалий в день). Если Непал намерен совершить такой же скачок в развитии, как Швейцария, ему придется обеспечить рост экономики, которая позволит произвести соразмерные швейцарским инвестиции в здравоохранение, образование и инфраструктуру. Непальские женщины смогут стирать белье нажатием кнопки, освободив время для образования и приносящей доход деятельности. Никто не будет использовать городское озеро в каче-

стве туалета. Согласно прогнозам, к 2048 году средний доход жителя Азии будет практически до доллара эквивалентен доходу жителя Соединенных Штатов Америки. Вопрос в том, как этого достичь в меняющихся условиях антропоцена, не усугубив экологических проблем, которые стоят перед человечеством. Я встретила с Махабиром, чтобы понять, как использование человеком ресурсов атмосферы способно смягчить этот путь.

Мы отправляемся в пятичасовую поездку по извилистой дороге, ведущей к крошечному городку Бени («место, где встречаются две реки»), в автомобиле Toyota 1973 года, о чем с гордостью сообщает мне водитель, ласково ударяя по раме, от чего крыло начинает вибрировать и практически отлетает от кузова. Изношенные шины виляют, буксуя, через выбоины узкой дороги, края которой резко обрываются и угрожающе исчезают в оврагах по обе стороны от нас. Мы преследуем закат, но он обгоняет нас, и последний, леденящий душу час нашей поездки проходит в кромешной тьме.

Ночуем мы в спартанских условиях в попутном отеле, построенном из дерева, как и все здания в Бени, а на рассвете уже вновь двигаемся дальше. Дороги в Нанги нет. Путь в удаленную горную деревню, куда ведет меня Махабир, занимает целый день восхождения по практически вертикальным тропам, и очень скоро рюкзак начинает давить мне на плечи, а ноги ноют с непривычки от такой нагрузки. В век, когда мне привычно измерять расстояние временем, которое уходит на его преодоление на машине, самолете или другом работающем на топливе транспорте, не так-то легко приноровиться определять продолжительность пути в пересчете на часы или дни пешего хода.

Под жарким солнцем мои ноги задыхаются в туго зашнурованных трекинговых ботинках. Махабир предупредил меня, что мы будем совершать переход на высоте, где в это время обычно лежит толстый слой снега. «Сегодня холодно. Завтра ночью будет еще холоднее, – радостно сообщает он, пока я разглядываю его шлепанцы. – До недавних пор все в деревне ходили на босу ногу», – добавляет он. «Даже по снегу?» – «Да, конечно. Но теперь даже у самых бедных есть сандалии».

Восхождение с самого начала пути очень крутое и длится девять часов. Каждый раз, когда дорога разветвляется и я с надеждой смотрю на развилку, снизу доносится категорический ответ на мой немой вопрос: «Выше, выше». С удовлетворением я замечаю, что Махабир начинает покрываться испариной и уже не так энергично взбирается по этой нескончаемой ступенчатой лестнице.

Не могу не признать, впрочем, что вокруг настоящая красота. Грифы взмывают с горных низин вместе с восходящими потоками воздуха, уносящими их все дальше и дальше в бескрайние голубые дали. Кажется, что горные массивы становятся шире по мере нашего продвижения, и я начинаю ощущать эффект «миража» – каждый раз, когда мы приближаемся к вершине горы, тропа разворачивается дальше, и вершина поднимается еще выше. Дети часто изображают небо как голубую полосу высоко над зелеными низменностями. Такое ощущение, что с каждым шагом мы приближаемся к тому, чтобы пронзить эту синеву, проникнуть в это таинственное место, где человек поселил ангелов и богов.

Атмосфера необъятна и непостижима, но настолько же привычна для нас, как и для наших предков. Кто не лежал под деревом и не наслаждался тем, как призрачный ветерок колышет листья, или не любовался проплывающими вереницами облаков, или же не вглядывался сквозь атмосферу в ночное небо, усыпанное далекими звездами? До недавних пор только крылатые существа могли нарушать границы планеты и исследовать трехмерный Великий воздушный океан атмосферы. Самое большое, что было под силу людям, бескрылым обитателям Земли, – это совершать изматывающие восхождения, подобные тому, что предприняли мы, взбираясь медленно и с трудом сквозь облака, чтобы наполнить легкие холодным разреженным воздухом. Только в конце XVIII века воздушные шары подняли человека над землей, дав ему возможность увидеть мир с высоты птичьего полета и позволив «кратчайшим путем»

совершать путешествия между пунктами назначения. Теперь, когда мы кружимся в атмосфере с нашими устройствами и технологиями, мы можем увидеть по-настоящему глобальную перспективу естественного и искусственно созданного миров, и, возможно, даже гармонично их связать. Спутники, передвигающиеся по орбите планеты, позволяют нам отслеживать с помощью меток морских и сухопутных млекопитающих, измерять потерю лесных массивов и проводить анализ ледового покрова Арктики за несколько десятилетий. Мы можем в реальном времени увидеть переход от голоцена к антропоцену, по мере того как меняется планета.

Через каждые двадцать минут вдоль нашей крутой тропы встречаются места для привалов, и мы всякий раз останавливаемся, чтобы отдохнуть, снять тяжелые рюкзаки и полюбоваться видом. Есть что-то величественное в покорении горной вершины: этот пик высотой 3500 метров – мой личный Эверест, и я испытываю такую же гордость за свое жалкое достижение, как когда-то Эдмунд Хиллари.

Мы не встречаем больше иностранцев, одни лишь местные жители перемещаются вверх и вниз между деревнями, где нет дорожного сообщения, а торговцы несут невероятных размеров корзины с дровами и апельсинами с верхних склонов на рынки у подножия. «В последние годы апельсины растут очень хорошо, потому что потеплело, – говорит мне Махабир. – Во многих деревнях выше по склонам теперь выращивают апельсины». Мы устраиваем соревнование по плеванию апельсиновыми косточками, и Махабир посмеивается от удовольствия, когда бьет в два раза дальше меня.

«Обычно вся эта местность с октября покрывается снегом, – говорит Махабир. – В последнее время снега все меньше. Раньше зимой выпадало до двух метров, и снег лежал неделями. А прошлой зимой было только два сантиметра, и выпадает он теперь позже. Это значит, что озимым культурам не хватает воды, и они погибают. Этой весной цена на пшеницу и ячмень будет высокой», – прогнозирует он.

Из-за того что мы нагреваем атмосферу, бескрайнее одеяло из вихрящихся парниковых газов, защищающее все живое на Земле от космического холода, меняется и начинает влиять на выпадение снега здесь, в Непале, и на цену на продукты во всем мире. Выпуская все больше и больше углерода в воздух во время сжигания ископаемого топлива, мы только в этом веке неминуемо приблизимся к отметке 4 °C постголоценового потепления. Это на два градуса выше «безопасного» уровня, установленного учеными. Влияние этого атмосферного углерода затрагивает все уголки планеты.

Не один человек и не одно общество придумали выпускать парниковый газ, двуокись углерода, в атмосферу. Рыночная экономика, основанная на нефтедобыче, типична для цивилизации, которая возникла как следствие любви человека к энергоресурсам, а также тех благ, власти и богатства, которые они сулят. Один галлон нефти содержит столько же энергии, что понадобилось бы восемь дней физического труда одного человека для ее производства. Что такое богатство, как не ключ к свободе, способ сбросить оковы тяжелого труда и преодолеть жизненные ограничения, возможность быть тем, кем хочется, иметь то, что хочется, и мечтать о том, что никто не будет властен над тобой? Это опьяняет.

Ученые и правительства во всем мире сейчас осознают связь между нефтью и глобальным потеплением и ищут способы направить человека на более рациональный и ответственный путь к своей цели. Однако заменить энергию с большим коэффициентом полезного действия, получаемую из природного топлива, альтернативными источниками не так просто. Бедные страны вроде Непала, где население по-прежнему получает энергию из доиндустриальных возобновляемых источников, ощущают изменения глобального климата, но при этом мечтают о преимуществах надежного энергоресурса, такого как природное топливо. Это проблема, с которой мне еще не раз доведется столкнуться во время моих путешествий.

Махабир говорит, что в Нанги планируют проложить дорогу, но пока единственным способом общения или торговли на расстоянии большем, чем пределы слышимости голоса,

остается личная встреча или отправка посыльного. Люди тысячелетиями совершали подобные путешествия по необходимости, и все же дома в Англии отправиться в путешествие, чтобы встретить кого-то лично, считается сегодня настолько нецелесообразным, что такой поступок воспринимается символически – как знак уважения или любви.

Мы продолжаем идти вверх и обмениваемся репликами, еле переводя дух. Махабир, которого в здешних краях считают знаменитостью, несмотря на поношенную одежду и скромную манеру держаться, рассказывает мне о своей идее преобразить жизнь в деревнях своего племени с помощью такого кажущегося маловероятным способа, как связь по Wi-Fi. Его план не предусматривает традиционную модель – улучшить дорожное сообщение, чтобы провести стационарную проводную связь, а вместо этого опирается на возможности атмосферы.

В деревне Нанги, население которой состоит из 800 человек племени пун, нет телефонной линии и мобильной связи, здесь проживают в основном крестьяне, занимающиеся натуральным хозяйством, погонщики яков и те жители, которые в поисках счастья становятся вольнонаемниками гуркхи. Махабира обучали в долине отставные солдаты, которые сами никогда не учились в школе. Они использовали деревянные доски, выкрашенные в черный цвет углем, на которых писали кусочками мягкого известняка, добытого на местном утесе. Он впервые взял в руки ручку и бумагу в седьмом классе (в 13 лет), а учебник – в восьмом, но даже эти элементарные занятия были непозволительно дороги для его отца, солдата гуркхи в отставке, отслужившего в Британской армии, которому пришлось продать весь земельный участок, чтобы оплатить обучение. По этой причине Махабир оставил школу в 14 лет и двенадцать следующих лет работал учителем, поддерживая семью и помогая братьям постигать азы знаний.

В течение двух лет Махабир каждый день писал письма в американские университеты и колледжи, прежде чем получил приглашение и полную стипендию, покрывающую обучение, в Университет штата Небраска в Карни для получения научной степени. «Я знал, что хочу изменить жизнь в деревнях к лучшему. Я хотел дать людям возможность работать, получать качественное образование и медицинское обслуживание», – говорит Махабир. Через 20 с лишним лет после своего приезда в Америку он вернулся в Нанги за своей мечтой и с не менее важным списком контактов.

К наступлению сумерек мы успели подняться еще на 2500 метров, и вот нас уже встречает радостная толпа деревенских детишек, которые дарят нам гирлянды из душистых ноготков и сопровождают нас последние несколько метров до Нанги. Махабир показывает мне на место сегодняшнего ночлега – маленькую круглую глинобитную хижину с каменной крышей. Я знакомлюсь с ее обитателями при свете свечи, меня угощают аппетитным карри из овощей с собственной грядки, приготовленных на коптящей, затопленной кизяком печи учителем-естествоведом местной школы, прежде чем меня, изможденную от усталости, настигает сон.

Утром Махабир ведет меня к школе через маленькую деревню, мимо женщин, размалывающих специи для масалы и замешивающих тесто для чапати на дереве и камне, мимо собравшихся в круг старейшин и видных представителей местных общин, сидящих, скрестив ноги, на холодной земле и что-то задумчиво обсуждающих. Наша короткая прогулка поминутно прерывается приветствиями и улыбками – все рады видеть Махабира. Он указывает на довольно большую, только что достроенную землянку. «Компостный биотуалет для девочек», – сообщает он, проводя меня внутрь. Он улыбается и одобрительно стучит по внутренней стенке, а я тем временем неуклюже обхожу дырку с обеих сторон, стараясь не замечать запах, кхм, туалета. «Компост хорошо идет для удобрения овощей», – добавляет он.

По мере развития государств модальности общественного взаимодействия становятся все более сложными, внедряются процессы технологизации и механизации; появляются новые виды работ для поддержки этих отраслей, большая часть которых требует языковой и математической грамотности. Глобализация предпочитает тех, кто говорит на международных язы-

ках, и в антропоцене жизнь будет определяться теми людьми, чьи знания и опыт выходят за пределы одной небольшой деревни и кто способен пользоваться этими знаниями, мудростью и информацией, накопленной миллионами граждан, живущих на планете, с помощью коллективного разума всемирной сети. Все начинается со школы – с обучения чтению и письму, а также с уверенности и осознанности, которые проистекают из этих уникальных, исключительно человеческих навыков. Качественное образование – это способ борьбы с бедностью, а просвещение девочек сейчас признано фундаментальной целью развития. Образованные женщины, например, выходят замуж в среднем на четыре года позже, имеют по меньшей мере в два раза меньше детей и получают доступ к более качественным медицинским услугам для своих семей. Дело не только в том, что образованный человек имеет больший доход – средний доход общества в целом также возрастает. «Давая образование одной девочке, ты даешь образование всей стране», – однажды торжественно объявила мне шестилетняя девочка из Уганды. Так что же мешает девочкам получать образование? Мне доводилось видеть всякое: от беспокойства, что она станет слишком умной, чтобы выходить замуж, до озабоченности, что она больше не будет «девственно чистой» или забеременеет. Однако самым серьезным фактором выступает бедность – девочек первыми забирают из школы и отправляют работать, когда туго с деньгами. По мере взросления возникает и вопрос с туалетами. Школы, в которых мало чистых отдельных туалетов, а во многих зданиях они попросту отсутствуют, лишаются девочек, когда те достигают половой зрелости и у них начинаются менструации; школы также борются за сохранение женщин-учителей. Развитие сводится к важности оборудования туалетов, подобных тем, что показал мне Махабир.

Поблизости располагается отгороженная овощная грядка, которая наполовину затянута полиэтиленовой пленкой. «Мы начали экспериментировать с выращиванием овощей в поздний сезон, чтобы круглый год у нас был урожай свежих овощей, – объясняет Махабир. – Сначала нам нужен был навес из пленки наподобие парника, но за последние три года климат стал теплее, поэтому все прекрасно растет и без него».

В дальнем конце прямоугольной глиняной площадки, которая служит футбольным полем и местом общего собрания племени пун, расположился ряд низеньких деревянных зданий местной школы. Мы подходим к ним, и Махабир открывает дверь.

Я не знаю, что именно я ожидала увидеть, однако вереница компьютеров со сверкающими мониторами, выстроившаяся вдоль длинных стен, оказалась поистине ошеломляющим зрелищем. Девочки и мальчики, многие с босыми ногами, сосредоточенно работают за своими компьютерами, единственный доносящийся звук – постукивание клавиш. «Не хочешь проверить почту?» – спрашивает меня Махабир, расплываясь в улыбке при виде моего удивления. Такое компьютерное оборудование встретишь не в каждой лондонской школе, здесь же это просто поражает воображение.

В антропоцене мир больше не заканчивается за пределами одной деревни. Подобно тому, как социальное развитие теперь включает право на доступ к электричеству, больше неприемлемо отказывать людям в гениальной игрушке Тима Бернерса-Ли. Благодаря ей мы больше не горстка лиц, взаимодействующих с другими лицами. Мы превратились в большое и красивое создание – организм человечества, *Homo omnis*. Мы можем общаться не только с жителями удаленных уголков планеты, но и со всеми одновременно – мы даже пытаемся говорить с инопланетными существами, населяющими другие части Вселенной.

Атмосфера Земли подсвечена в антропоцене миллиардами невидимых лучей, испускаемых нашими устройствами связи. И это произошло за невероятно короткое время. Первое трансатлантическое телеграфное сообщение было отправлено королевой Викторией президенту США Джеймсу Бьюкенену в 1858 году, а к 1902 году телеграфные кабели, проложенные через Тихий и Атлантический океаны, окружили всю планету и связали с остальным миром даже далекую Австралию. Век спустя телефон в моем кармане, посылающий сигналы

через атмосферу, позволяет мне проверить прогноз погоды и загруженность дорог, поболтать с живущей в Сиднее бабушкой, вести прямой репортаж из любого места прямо в телевизионную студию и оплачивать счета. Смартфоны становятся настолько умными и адаптивными к нашим желаниям, что вскоре превратятся в нашу личную панель управления, показывая уровень физической активности, отслеживая количество потребляемых калорий и витаминов, режим сна, частоту сердечного ритма, уровень стресса, холестерина и так далее. Некоторые исследователи считают, что, живя в антропоцене, мы все больше будем воспринимать смартфон как партнера – даже в плане эмоций<sup>[14]</sup>.

В Восточной Африке я стала свидетелем того, как мобильные платежные системы, вроде M-Pesa, позволяют пользователям телефонов делать денежные перечисления и оплачивать покупки со скоростью и удобством текстового сообщения<sup>[15]</sup>. Клиент дает наличные агенту оператора в магазине, который затем пополняет баланс его мобильного счета, используя специальную безопасную службу отправки сообщений. После этого он может перевести деньги другому лицу или совершить оплату покупки, отправив текстовое сообщение на мобильный счет получателя, в результате чего перечисление средств совершается мгновенно. Даже те, у кого нет мобильного счета, могут получать платежи в форме текстового кода, который можно обменять на наличные у агента в магазине. Для миллионов африканцев, которые не могут получить одобрение для открытия банковского счета или живут слишком далеко от банка, мобильные деньги дают возможность впервые в жизни делать безопасные накопления. Кенийскую M-Pesa сегодня используют две трети взрослого населения (более 17 млн жителей), чтобы оплачивать все, начиная с обучения в школе и заканчивая продуктами питания и коммунальными платежами, поездками в такси и билетами на самолет. Эта система позволяет жителям глубинки продавать свои товары на рынках в тысячах километрах от дома, переехавшим в города – быстро переводить деньги своим семьям в родную деревню, а правительству и гуманитарным организациям – срочно распределять необходимую денежную помощь голодающим жителям трущоб.

Однако мобильные телефоны дают доступ не только к деньгам. Сегодня у непальского крестьянина со смартфоном, поддерживающим поиск в Google, больше возможностей получить информацию, чем было у президента Соединенных Штатов Америки 15 лет назад<sup>[16]</sup>. На Филиппинах обмен информацией между правительством и гражданами происходит через текстовые сообщения. В Малайзии предупреждения о наводнениях приходят в сообщении, а эвакуация и помощь жителям при стихийных бедствиях в сотрясаемом подземными толчками Гаити или во время массового голода в Восточной Африке координируется посредством смс. В Индии племенные группы используют мобильные телефоны для «гражданской журналистики», распространяя информацию и предоставляя право голоса маргинализированным слоям общества.

Во время «арабской весны» 2011 года граждане в своих мобильных телефонах получали доступ к таким социальным сетям, как Twitter и Facebook, минуя запрет правительства на использование интернета через специальные приложения и прокси-серверы. В Африке голосование на выборах через смартфон может снизить риск фальсификации результатов на 60 %<sup>[17]</sup>. В Афганистане полицейские получают зарплату от государства через мобильный банк, потому что это помогает уменьшить случаи мошенничества. В будущем в антропоцене мобильные телефоны, возможно, даже начнут демократизировать рынки. Предприимчивые люди, используя различные способы сбора средств вроде платформы Kickstarter, получили доступ к рынкам, которые со времен Ост-Индской кампании были монополией крупных корпораций.

Неудивительно, что способ общения между людьми на глобальном уровне стал совершенно другим в антропоцене. В 2012 году агентство ООН по связи предсказало, что к 2014 году количество сотовых телефонов превысит количество людей на планете, а 70 % новых абонентов поступит из развивающихся стран; в 2017 году в мире насчитывалось более 10 млрд сетевых мобильных устройств, ежегодно хранящих 130 эксабайт данных. До 2003 года чело-

вещество создавало 5 млрд гигабайт цифровой информации. В 2010 году такой же объем информации генерировался каждые два дня; в 2013 году – каждые десять минут. Ожидается, что к 2020 году 5 млрд человек будут иметь доступ к интернету через мобильные устройства – масштабы, о которых правительства и организации не могли и мечтать еще каких-то 20 лет назад<sup>[18]</sup>.

Этому во многом способствует подключение пользователей из беднейших стран к глобальному диалогу человечества, в котором они могут высказывать свое мнение, преодолевая статусные, географические, кастовые, гендерные и другие ограничения, заложниками которых они традиционно становятся. Человеческий вид в антропоцене – это видоизменившееся сетевое млекопитающее. Благодаря технологиям мы вышли за пределы возможностей не только своего тела, но и своего «муравейника» и превратились в глобальное сообщество. Секрет планетарного господства человека заключается в сотрудничестве представителей одного биологического вида, а технологическая эксплуатация системы коммуникаций, базирующейся на возможностях атмосферы, выводит это сотрудничество на новый уровень. Этот ускоритель человеческого воздействия может использоваться для укрепления наших деструктивных наклонностей или же может оказаться спасением – инструментом, который обеспечит развитие человечества, указывая в режиме реального времени на то воздействие, которое мы оказываем на других людей и остальную биосферу.

Когда Махабир начал преобразования Нанги, он хорошо осознавал те возможности, которые технологии связи способны предоставить удаленным деревням.

Я замечаю нечто необычное – пару деревянных коробок с электроплатами. «Это первые компьютеры, которые я собрал из переработанных старых компьютеров, потому что новые мы себе позволить не могли», – объясняет Махабир. В 1997 году австралийские студенты подарили им четыре компьютера, остальные впоследствии прислали жители США и Европы. Без телефонной линии, возможности оплатить установку спутникового канала связи и в неспокойных условиях страны, охваченной массовыми беспорядками, Махабир понял, что ему придется проявить изобретательность, чтобы в деревне появились средства связи XXI века. В 2001 году он написал в одну из радиопередач BBC World Service и попросил помочь подключить свою деревню к интернету, используя недавно созданную технологию домашней беспроводной связи Wi-Fi. Заинтересовавшиеся слушатели ответили ему электронными письмами с советами и предложениями помощи.

Путешественники-волонтеры со всего мира тайком провозили беспроводное оборудование из США и Великобритании, после того как правительство Непала запретило его импорт и использование во время беспорядков, а подозрительные маоистские повстанцы попытались уничтожить его. К 2003 году, имея в распоряжении все необходимые детали, Махабир подсоединил Нанги к ближайшему соседу, Рамче. Он установил работающую на солнечных батареях ретрансляционную станцию с помощью телевизионных антенн, прикрепленных к высокому дереву на вершине горы, и оттуда послал сигнал на 20 километров до Покхары, которая была связана оптоволоконной связью со столицей Катманду. Так Нанги подключился к интернету.

«Я использовал домашний комплект для подключения Wi-Fi из Америки, радиус покрытия которого, согласно инструкции, не превышал четырех метров, – говорит Махабир. – Я написал в компанию электронное письмо, что мне удалось отправить сигнал на расстояние двадцати двух километров, я надеялся, что они, может быть, безвозмездно отдадут мне какое-нибудь оборудование, однако они мне не поверили».

Одно из преимуществ Wi-Fi заключается в том, что для него не требуется дорогостоящая и ресурсоемкая инфраструктура – не нужно прокладывать километры кабеля и медной проволоки по труднопроходимой местности. Развитие в антропоцене не обязательно должно быть столь же враждебным и агрессивным для природы, как это было раньше. Более 40 других удаленных деревень, расположенных на возвышенностях (60 000 человек), были покрыты сетью

и подключены к интернету Махабиром и его многочисленными единомышленниками-энтузиастами, и еще больше деревень ожидает своей очереди. «Теперь у жителей этой деревни появилась возможность общаться с другими деревнями и даже с членами семьи, живущими за границей, через электронные письма и технологию Voice over Internet Protocol, – говорит Махабир. – И они могут разговаривать бесплатно в пределах деревенской сети, используя местную систему VoIP». Тут я понимаю, что Махабир и деревенские дети знакомы с VoIP дольше меня. Учитывая, что у меня всегда был доступ к стационарному телефону, я начала пользоваться VoIP-телефонией, а именно Skype, только несколько лет назад, чтобы дешево звонить за границу, в то время как в деревне эту технологию внедрили уже более 10 лет назад.

Учителя – редкий трудовой ресурс в этой части света, однако детей больше не учат малограмотные солдаты. Наличие Wi-Fi означает, что учитель, работающий здесь или даже в Катманду, может одновременно вести уроки во многих деревнях, отвечать на вопросы учеников, получать и проверять домашнюю работу, имея возможность непосредственного контакта через экран монитора. «Дистанционное обучение» Махабира также позволяет немногочисленным хорошим учителям в регионе заниматься профессиональной подготовкой своих коллег. Он также разрабатывает электронную библиотеку образовательных ресурсов на непальском языке с бесплатным открытым доступом для всех желающих и работает с организацией One-Laptop-One-Child, которая, как он надеется, сможет обеспечить ноутбуками живущих в регионе детей. Благодаря усилиям Махабира целое поколение детей, которое не имело бы возможности получить образование до тех пор, пока страна не подготовит квалифицированные кадры, теперь может учиться и исследовать мир – то, о чем их родители могли только мечтать, и это очень хорошее определение развития.

Но как же Махабиру удастся обеспечить питанием систему, находящуюся так далеко от основной энергосети? «Мы установили гидрогенератор в ручье в низовьях деревни», – говорит Махабир. Он хочет поставить еще одну турбину побольше, когда будут средства, чтобы энергия была во всей деревне – на данный момент дорогостоящая энергия предназначена для питания компьютеров и сервера.

Мы начинаем очередной день восхождения к Релейной станции № 1, неся с собой запасные детали для починки сломанного элемента, и приходим еще в одну деревню, подсоединенную Махабиром к сети. Здесь, нелепо возвышаясь среди незатейливых хижин с каменной крышей, расположилась огромная белоснежная спутниковая антенна. «Мы годами пытались провести сюда хоть какую-нибудь телефонную линию, – объясняет Махабир. – Несколько месяцев назад одна общественная организация, специализирующаяся на спутниковой связи и телевидении, прислала нам эту антенну. Конечно, к тому времени у нас уже был беспроводной интернет по сети, поэтому необходимость в антенне отпала. Да и в любом случае, звонить через нее было бы слишком дорого». Жители деревни тем не менее водрузили ее на крышу школы, где она теперь и находится, словно тотем бесполезности. Ни у кого в деревне нет телевизора, а уж тем более электричества, чтобы он мог работать.

Махабир быстро осознал, что у связи есть множество других важных способов применения. За последний год в деревне построили клинику телемедицинских и стоматологических услуг, в которой местные акушерки и медсестры могут напрямую общаться через веб-камеру с докторами из университетской клинической больницы Катманду. Медсестры обучаются репродуктивной медицине, уходу за детьми, оказанию первой помощи при ранах и несчастных случаях, а также азам стоматологии.

С появлением Wi-Fi в регионе также повысился уровень жизни, заводчики яков теперь могут общаться со своими семьями и покупателями, находясь на расстоянии нескольких суток пути, а жители теперь могут заниматься торговлей, продавая все – от буйволов до самодельной бумаги, домашнего варенья и меда. Поиск устойчивого источника дохода – ключ к обеспечению жизнеспособности других проектов социального развития, и Махабир делает ставку

на туризм. Многие деревни расположены вдоль живописных, но малопосещаемых пеших туристических маршрутов, проходящих вдоль горного массива Аннапурна, и жители начали рекламную кампанию, предлагая оборудованные места для кемпинга и услуги гидов для туристов. Местные подростки и взрослые хорошо знакомы со здешними маршрутами, и Махабир организует для них подготовительные курсы, на которых дается и элементарное знание английского. А с помощью волонтеров из западных стран деревенские жители общими усилиями построили первый туристический отель чуть ниже Релейной станции № 1, на удаленном участке гористой местности. «Мы сейчас запускаем онлайн-платформу для защищенных операций с кредитными картами, чтобы привлечь больше туристов, что поможет нам выделять деньги на образовательные и медицинские проекты», – говорит мой спутник.

Махабир, революционер-одиночка, лелеет много планов по преобразованию деревни, включая ферму по скрещиванию яков. Скорость потепления здесь, в Гималаях, в пять раз выше средней в мире, что вынуждает разводящих яков крестьян уходить во все более удаленные и опасные места, поскольку эти густошерстные животные не могут жить ниже 3000 метров. Махабир пытается скрестить яков с коровами, чтобы получить надежное вьючное животное, которое было бы выносливым, могло жить на более низких возвышенностях и давало хорошее молоко. «Шестнадцать коров, которых мы привели сюда для скрещивания, съели ирбисы, поэтому нам пришлось тщательнее их охранять», – говорит он.

Крупный рогатый скот жизненно важен для жителей деревни, потому что от него они получают навоз, который можно использовать для удобрения неплодородной горной почвы и выращивать злаки. Однако животным нужно питаться – и более подходящей пищей, нежели злаки.

Пока окрестные деревни вырубали редкие леса и пускали деревья на дрова, лесоматериал и для нужд сельского хозяйства, Махабир реализовал другой новаторский проект – он вырастил большой питомник саженцев, из которого ежегодно высаживает около 15 000 деревьев в Нанги и более 40 000 деревьев в окрестностях. Теперь жители получают древесину для топлива, а скот – пищу. В то время как многие непальцы, живущие в деревнях на взгорьях, испытывают нехватку продовольствия, жители Нанги выглядят упитанными, некоторых учителей даже можно считать полноватыми, что кажется невероятным, учитывая, по какому горному склону им ежедневно приходится взбираться, чтобы добраться из дома до школы.

Пока Махабир дает инструкции парню, который, сидя на верхушке раскачивающегося дерева, пытается совладать с инструментом и починить релейное оборудование, я понимаю, что развитие в этих отдаленных деревнях не обязательно должно останавливаться из-за провальной политики государства. На протяжении большей части голоцена люди, подобные жителям Нанги, были бы социально и экономически ограничены географией своей деревни. Настоящий провидец, обладающий целеустремленностью Махабира, сможет изменить деревни, постепенно объединяя их в единую сеть через атмосферу. Однако какой толчок к быстрому и эффективному развитию Непала был бы дан, если бы оно поддерживалось государственными программами, грамотным управлением и регулируемой частной промышленностью с доступом к рынкам, как это происходит в других частях мира?

Демократизация онлайн-информации, образования, информации и рынков означает, что антропоцен обладает потенциалом создания равноправного мирового сообщества – «более плоской Земли», где господству Европы, Соединенных Штатов Америки и нескольких других богатых стран бросают вызов восточные и южные соперники, такие как Китай, Бразилия и Индия. В начале антропоцена уже видны признаки того, что благополучие человечества улучшается – у нас теперь меньше «государств-неудачников», больше стран, выходящих на более-менее демократический путь развития, и общемировое снижение уровня бедности по сравнению с прошлыми десятилетиями. В 2008 году, впервые за всю историю, число и пропорциональная доля людей, живущих на менее 1,25 доллара в день, сократились на всех континентах,

и эта тенденция продолжается<sup>[19]</sup>. Наше использование атмосферной среды с помощью мобильной и интернет-связи, а также предпринимательская деятельность, которая за этим следует, играет важную роль в этих изменениях.

Возможно, как супервид, чьи представители связаны во времени и пространстве, мы смогли приспособить атмосферу для обмена информацией, однако в то же время мы крайне неразборчиво подошли к тому, какие следы мы при этом оставили.

Оборотная сторона нашего вмешательства в атмосферу – многочисленные газы, которые мы выпускаем, – сегодня угрожает вывести из равновесия наш мир и мир природы. Поскольку углеродсодержащие газы, возможно, на неопределенный срок отодвинули наступление следующего ледникового периода, они сослужили нам хорошую службу, однако парниковый эффект от этих выбросов оказывает влияние в каждом уголке планеты, от сельскохозяйственных угодий до пустынь и океанов. Мы сбрасываем столько различных загрязнителей в наш воздушный океан, что не только меняем климат и метеосистемы, но и отравляем себя.

Загрязнение воздуха – не новоприобретение последних лет. Еще Древний Рим был печально известен своими улицами, задымленными горящими кострами из дров и угля, а в 1306 году король Англии Эдуард I запретил сжигать уголь под угрозой смерти. Излишне будет говорить, что мера оказалась неэффективной. Только после того, как в 1952 году лондонский смог за четыре дня унес жизни приблизительно 4000 человек (и еще 8000 за последующие недели и месяцы), вышедший закон о чистом воздухе вынудил жителей Лондона перейти с угля на бездымный кокс. Подобные законы, принятые в 1950–1960-х годах, преобразили атмосферу Нью-Йорка и других городов тогдашнего развивающегося мира – жители Запада до сих пор вдыхают коктейль из загрязняющих веществ, однако в основном это невидимые канцерогены, вроде озона или оксидов азота, а не копоть и сернистые выбросы. Несмотря на это, жители сегодняшнего развивающегося мира живут в условиях, схожих с густым едким туманом середины прошлого века, но в гораздо больших масштабах.

«Темные фабрики сатаны» британской промышленной революции, работавшие на каменном угле, выкрашивали небо в черный цвет и приводили к тысячам смертей – по подсчетам ученых, загрязненный воздух от европейских угольных электростанций продолжает убивать более 22 000 человек ежегодно<sup>[20]</sup>. Дымоотводы и выхлопные трубы по-прежнему выбрасывают в атмосферу парниковые газы. Однако заметно почерневшее небо прошлых веков сегодня прояснилось благодаря более жесткому контролю за загрязнением, в результате которого фабрики и электростанции были вынуждены внедрить очистные технологии и использовать другие методики. Кроме того, загрязняющие производства были выведены за пределы Западной Европы.

«Грязная» промышленность теперь переместилась в Китай, где масштабы загрязнения атмосферы настолько велики, что лишь 1 % городского населения дышит воздухом, который считается чистым по стандартам Европейского союза – к такому выводу пришли в 2007 году исследователи из Всемирного банка, однако впоследствии результаты отчета были отредактированы Китаем, который боялся общественных волнений<sup>[21]</sup>. Когда я приехала в Пекин весной, я была поражена жутковатым отсутствием солнца. Загрязненный воздух, от которого щипало в глазах и першило в горле, заволакивал солнце настолько плотно, что, несмотря на безоблачные дни, свет невозможно было разглядеть. И это был город после «очистки». Китай последовал примеру Европы и вывел загрязняющие атмосферу производства из богатых городов, таких как Пекин и Шанхай, в глубь страны – в сельские и менее развитые территории на западе и в центре страны, а также в более бедные страны вроде Индонезии. Тем самым Китай, конечно же, улучшит качество воздуха, точно так же, как и Европа, а тем временем атмосфера развивающихся стран будет ухудшаться. Единственный способ остановить загрязнение – реформировать такие отрасли промышленности, как строительство и производство, сделать их экологически безопасными за счет использования последних технологий проектирования про-

мышленных объектов в беднейших странах, а также улучшения эффективности производств и процесса переработки отходов. Со временем многие отрасли промышленности уйдут в прошлое и будут заменены новыми, давая возможность разрабатывать технологии предотвращения загрязнения с самого начала.

Атмосфера антропоцена удивительна не потому, что она пропитана различными химическими веществами и микрочастицами, такие природные явления, как извержения вулканов, также могут этому способствовать, и не потому, что впервые за свою историю человечество стало производить атмосферные выбросы, а потому, что человечество впервые делает это в масштабах глобальных явлений природы на планете.

Огромная численность населения – более 7 млрд – одна из причин. Все возрастающая доля живущих в мире людей зависит от товаров, услуг и энергоресурсов, которые производит промышленность. Кроме того, люди ответственны и за бытовые отходы. Все вместе это приводит к тому, что воздух окрашивается в коричневый цвет.

Катманду, единственный настоящий город Непала, практически неразличим сквозь плотный слой смога. Загрязнение и пыль, скапливающиеся в чашеобразной долине, плохо рассеиваются – дожди слишком скудные, а ветра почти нет. Воздух настолько переполнен грязью, что витрины магазинов покрыты пленкой въевшейся сажевой пыли. Из-за недостатка покупателей сидящие без дела сотрудники часами бесцельно метут и вытирают пыль, сметая миазмы, которые через несколько секунд снова возвращаются. Видимость настолько плохая, что рейсы самолетов часто отменяют или задерживают, но, возможно, не настолько часто, как стоило бы: только лишь в 2012–2013 годах здесь произошло пять крушений, унесших жизни более шестидесяти человек. Большая часть дымовой завесы, около двух третей, образуется от сжигания биомассы в ходе приготовления пищи, подобно тому горящему в очаге навозу, который я видела в Нанги, остальное приходится на долю природного топлива. Облака дыма поднимаются от огней, разожженных дровами и навозом в каждом доме, и смешиваются с выбросами заводских труб и дыма от выжигания территорий для земледелия. По улицам сплошным потоком, вплотную друг к другу, медленно ползут мотоциклы и автомобили с тарахтящими двигателями, выплевывая клубы черного дыма с копотью. Вся эта дымная мгла висит над регионом целый сезон и большую часть весны. Она растягивается в километровые облака коричневого тумана на тысячи километров от Желтого моря до побережья Аравийского полуострова, а частицы сажи обнаруживаются даже в арктических льдах Шпицбергена<sup>[22]</sup>. Коричневое облако можно увидеть на спутниковых снимках в виде пятна над Азией, однако это очень щепетильный вопрос. Когда слой загрязненного воздуха был впервые прозван Азиатским коричневым облаком, Индия подала жалобу, и Программа ООН по окружающей среде переименовала туманную дымку в «атмосферное коричневое облако» в ходе доработки своих исследований.

Нагревание вследствие коричневого тумана усиливает эффект парниковых газов и ускоряет отступление ледников и снежных покровов в горах Гиндукуш, снег, который приводит в движение турбины Махабира, также тает, что отчасти вызвано повышением температуры воздуха, особенно это ощущается на возвышенных участках. Черный несожженный уголь в облаках грязи ложится на эти белоснежные вершины, снижая их отражательную способность и ускоряя таяние льда. По этой причине скорость потепления здесь в пять раз выше, апельсины растут на более высоких склонах по пути к Нанги, а яки Махабира перегреваются на солнце.

Плотное одеяло из загрязненного воздуха, висящее над Азией словно пелена, также влияет на сезоны дождей и сельскохозяйственное производство. Между ними сложная взаимосвязь: частицы сажи, озона и водяного пара в тумане поглощают солнечный свет, нагревая атмосферу, усиливая процесс нагревания на 50 %; в то же время сернистые частицы охлаждают поверхность Земли, затеняя ее<sup>[23]</sup>. Аэрозоли изменяют круговорот воды на планете, меньше солнечного света достигает поверхности моря, таким образом, сокращается испарение воды,

а следовательно, выпадает меньше осадков. Снижение муссонных осадков на 40 % уже было зафиксировано над территориями от северной части Индии до Афганистана, также наблюдался сдвиг распределения осадков в направлении с севера на юг в Восточном Китае, что в итоге снизило урожайность зерновых<sup>[24]</sup>. Коричневое облако также снижает эффективность осадков, потому что крупным каплям сложнее формироваться, в результате чего создаются засушливые условия. Эффект от этого может ощущаться вплоть до Австралии.

Любые изменения в выпадении осадков сразу сказываются на росте растений, включая сельскохозяйственные культуры, которые подвергаются дальнейшему воздействию микрочастиц, скапливающихся на листьях растений. Они уменьшают количество проникающего солнечного света, снижая интенсивность фотосинтеза, а также могут вызвать кислотное повреждение клеток растений. Повышенные уровни поверхностного озона ухудшают урожайность отдельных злаков, включая пшеницу и бобовые, – по оценкам одного исследования, коричневые облака уже сократили урожайность риса в Индии на 25 %<sup>[25]</sup>.

Туман также представляет опасность для здоровья, с ним связывают увеличение числа острых респираторных инфекций, особенно у детей, случаев рака легких, неблагоприятных исходов беременности, инфарктов и других заболеваний. По подсчетам, в одной лишь Индии около 2 млн человек ежегодно умирают от проблем со здоровьем, связанных с коричневым облаком. Используемое для приготовления пищи твердое бытовое топливо, главный источник коричневого тумана, каждый год убивает больше людей, чем малярия, – только лишь древесный дым приводит к гибели более 1,5 млн человек ежегодно, в основном женщин и детей. Согласно прогнозам Организации экономического сотрудничества и развития, к 2050 году загрязнение воздуха в городах будет убивать больше людей, чем грязная вода и плохие санитарные условия, причем 3,6 случая преждевременных смертей ежегодно будет происходить в Китае и Индии. Во многих заселенных уголках мира человек превратил жизненно важный чистый воздух планеты в ядовитый опасный пар.

Однако возможно, что ущерб, нанесенный атмосфере антропоцена, поправим. Хорошая новость заключается в том, что борьба с коричневым туманом представляется более легким и быстрым решением проблемы регионального и глобального потепления, чем попытки справиться с выбросами углерода. Выгода от снижения выбросов сажи в ходе сжигания биомассы может быть существенной и не заставит себя долго ждать, в отличие от углекислого газа, который сохраняется в атмосфере сотни лет, загрязнения от коричневого облака не задерживаются в ней больше нескольких дней. Сокращение количества углерода уже может способствовать впечатляющему снижению темпов глобального потепления на 40–50 %, не говоря уже о пользе для здоровья<sup>[26]</sup>.

Это приведет к введению более жестких стандартов по выбросу загрязняющих веществ от автотранспортных средств, которые уже начинают внедряться многими развивающимися странами, такими как Китай и Индия. Это означает кардинальное изменение привычного способа приготовления пищи и отопления домов жителями таких мест, как Катманду. Обеспечение экологически безопасными кухонными плитами за 30 долларов 500 млн семей, которые готовят на открытом огне, стоило бы всего 15 млрд долларов. Снабжение домов этими экологичными плитами не только бы снизило уровень загрязнения, но и освободило бы девочек и женщин от необходимости собирать и переносить дрова – обязанность, которая ставит под угрозу их здоровье, подвергает риску насилия и не дает посещать занятия в школе. В выигрыше оказались бы все.

Живописная деревенька Пхакдинг, расположенная на пути туристического маршрута к базовому лагерю Эвереста, отличается от тех, которые я уже успела посетить, но проходит несколько часов, прежде чем я наконец понимаю, чего не хватает. Ответ приходит сам собой, когда я вижу Ани, хозяйку моего гостевого дома, которая что-то готовит на электрической плите: дым, который сопровождал меня на каждой улице и в каждом доме, с тех пор как я при-

ехала в страну, здесь странным образом отсутствовал. Я делаю глубокий вдох, чтобы в этом убедиться. Ощущается едва уловимый запах костра, горящего где-то на дальней горной гряде, однако больше никакого намека на дым. Чувствую аромат чеснока и лука с острым перцем, доносящийся из кухни Ани, сладковатый волглый запах высыхающей растительности, смешивающийся с запахом душистой конопли и цветов и с землистой кисловатостью навоза буйволов.

На ужин у меня овощное рагу с чапати, и я выпытываю у Ани подробности об этой не знающей дыма нирване. Оказалось, что это была инициатива одной из общественных организаций, благодаря которой вся деревня перешла на микрогидроэлектроэнергию, используя течение ручья для запуска турбины, обеспечивающей электричеством деревню. «Мы использовали все больше и больше керосина и солярки, потому что был большой наплыв туристов, и это стоило слишком дорого», – говорит Ани. Когда идея о микрогидроэлектростанции прозвучала впервые, некоторые жители деревни отнеслись к ней скептически, считая, что переход на новый источник энергии будет очень затратным. Как бы там ни было, те, кто не мог себе позволить все дорожающую солярку, просто рубил деревья в лесу на дрова и кидал в костер навоз и другие отходы. Однако по мере увеличения потока туристов росли потребности деревни в энергии, а редкие высокогорные леса с ужасающей скоростью пустели. Назревало напряжение между теми, кто хотел сохранить лес для выпаса буйволов, и теми, кому он был нужен для топлива.

По словам Ани, микрогидроэлектростанция все изменила. «Она вырабатывает бесплатную энергию для всего необходимого – освещения, музыки, приготовления пищи. А какой чистой стала кухня без сажи!» – улыбается она. Даже лес начал восстанавливаться. Остальные жители, с которыми я беседовала, тоже считают, что новый источник энергии значительно улучшил жизнь, хотя остается один спорный вопрос: могут ли чапати сохранить свой вкус, если они приготовлены не на открытом огне?

Ледник, который питает деревенскую микрогидроэлектростанцию, расположен высоко в горах – грязный апостроф, окруженный снежными вершинами, на северной границе Непала с Тибетом. «Детми мы, бывало, играли на леднике, он тогда спускался до самого монастыря, – говорит Рингин Лаама, местный погонщик яков. – А теперь он отступил на два километра». Горный склон под ледником сильно изрезан и четко демонстрирует степень залегания льда на горной породе. По словам Лаамы, с каждым годом ледник отступает все дальше. «Я думаю, лет через десять его вообще не будет, – говорит он. – Странно даже представить».

Вдоль склонов горы над каждой маленькой группой домов выстроены изогнутые стены из крупных валунов. Земля здесь раньше круглый год была покрыта льдом, и когда он растаял, то обнажил расселины в горной породе. Гималайский горный хребет – «Обитель снегов» на санскрите – одна из самых молодых горных систем на Земле, до сих пор продолжает быть зоной активных сейсмических и тектонических процессов и интенсивного формирования. Оползни – и без того не редкость в этих краях – с потеплением климата стали происходить чаще и приводить к смертельному исходу. Лаама указывает на большой шрам в горе напротив, пальцем прочерчивая его контур. Он протянулся вниз через развалины бывших домов, сформировав огромный валун.

В других местах планеты оползни перекрывают реки, приводя к скапливанию воды. Это может привести к катастрофическому разливу: внезапный бурный паводок, развивающийся мгновенно, без предупреждения, с большой скоростью несет огромные объемы воды и обломочные породы. Каждый год погибают сотни человек – в 2002-м внезапные паводки и оползни унесли жизнь 427 человек в Непале и причинили ущерб на 2,7 млн долларов.

Ожидается, что в течение следующего десятилетия реки, питаемые ледниками, будут переполняться и выходить из берегов на фоне ускоренного таяния снега. Однако половодье будет недолгим; когда ледники уйдут, закончится и талая вода. Это означает, что турбины, снабжающие электроэнергией кухню Ани, будут простаивать без дела. Возможно, поэтому

некоторые жители деревни, предвидя такое развитие событий, вложили средства в конкурирующий источник энергии для приготовления пищи, продвигаемый другой общественной организацией. Я захожу в гости к Алоку Шрестне, человеку настолько самодостаточному, что он производит бытовой метановый газ из сточных хозяйственных вод, навоза и других отходов, которые загружены в биореактор под его домом. Биореактор – это большая емкость с питательной средой для бактерий, которые метаболизируют отходы, производя в процессе полезный метан. Шрестна использует его для кухонной плиты, и остается еще достаточно энергии для освещения и питания маленького генератора для подзарядки батареек.

Я побывала в нескольких домах по всему миру, где семьи производят собственный биогаз из различных отходов, включая один такой дом в Перу, в котором энергию получали из помета морских свинок, и везде были экологически безопасные и экономичные кухонные плиты с некопящим пламенем. Зажигать плиту на короткие, пусть даже регулярные, интервалы – это одно дело; питать энергией оборудование, которому необходим постоянный источник электричества, – совсем другое. Например, гидротурбина, на которую возложены все надежды и мечты племени Махабира Пуна, приводится в движение ручьем, питаемым снежной талой водой с горных ледников. Отсутствие снега означает отсутствие талой воды и энергии, а в последнее время некогда глубокий ручей мельчает. Когда использовать воду станет невозможно, развитие этого региона, во всем превосходящего соседей, от уровня грамотности до медицинского обеспечения, будет целиком зависеть от того, сможет ли правительство подключить эти деревни к общей энергосети.

У правительства есть всего несколько лет, чтобы построить достаточно резервуаров для талых вод и обеспечить страну ресурсами для развития в XXI веке, прежде чем энергия иссякнет. В вероятность положительного исхода пока что верится с трудом. Засухи уже приводят к периодическим полным отключениям электропитания, поскольку гидроэнергетика страны испытывает нехватку воды на фоне слабо развитой энергетической инфраструктуры. В развивающемся мире отключение энергоснабжения происходит по графику разгрузки сети, по которому правительство распоряжается скудными запасами энергии, по очереди распределяя электричество между разными регионами. Подобные обесточивания наносят серьезный удар по непальской зарождающейся электромобильной промышленности и семистам экологически чистым *Safa Tempo* (трехколесным маршруткам), которые лавируют по улицам Катманду, подзаряжаясь на тридцати двух станциях и перевозя около 100 000 жителей ежедневно. Более 8 млн долларов вложено в эту отрасль, а на пяти предприятиях работают тысячи сотрудников. Однако отключения энергоснабжения приводят промышленность к краху – жители (90 % самозанятых незамужних женщин), купившие *Safa* по программе кредитования, субсидированной неправительственными организациями, не способны совершать платежи по кредитам, потому что не могут пользоваться своими машинами и вынуждены прибегать к услугам такси. Если промышленность на самом деле пойдет ко дну, по улицам будут ездить автомобили, загрязняющие окружающую среду, что приведет к выбросу углерода в атмосферу и коричнево-вому туману. И в конечном итоге к ускорению темпов потепления.

Атмосфера в антропоцене не похожа на ту, какой она была за всю историю планеты, и воздействие человечества на этот воздушный океан оставит свой след на многие тысячелетия вперед. Химические вещества из воздуха проникнут в океаны, горные породы и во все уголки живого мира. Кораллы и деревья поглощают другие соотношения изотопов (форм) углерода, отличные от тех, что были в период голоцена, поскольку сейчас они абсорбируют углекислый газ, выпускаемый в атмосферу при сжигании природного топлива. Однако наши преобразования атмосферы могут быть временными или постоянными, и это зависит только от нас. Если завтра мы прекратим выбрасывать газ в атмосферу, выключим миллионы электронных устройств, запретим воздушный транспорт, то в течение нескольких лет атмосфера вернется

к условиям, аналогичным голоцену. В течение нескольких веков даже уровни углекислого газа достигнут доиндустриальных.

Но, конечно, завтра мы не прекратим выброс химических веществ. Количество загрязняющих веществ, выпускаемых в атмосферу, возрастет, и люди продолжат изменять климат. Несмотря на то что ученые, организации и средства массовой информации неустанно твердят, что климат меняется, очень сложно тем не менее оценить масштабы происходящего, возможно, мы осознаем эти перемены, однако почувствовать, что они означают, – совсем другое дело.

Климат – одна из самых надежных опор человечества. Он существенным образом характеризует то, где и как мы живем, нашу культуру, окружающую среду и даже наше место в истории. Именно климат определяет координаты геологической эпохи голоцена. Именно он обеспечивает биологическое разнообразие на региональном и общемировом уровне, отражает экологию, гидрологию (количество воды на планете) и погоду. Он определяет, например, грозит ли эпидемия малярии и будет ли расти пшеница.

Жить в условиях нового климата – значит жить в совершенно другом мире или, скорее, в мире другой геологической эпохи. Вместо климатически стабильного голоцена мы вступаем в неизвестную область антропогенного, вызванного деятельностью человека изменения климата. Мы будем ощущать на себе его воздействие, даже если попытаемся изолировать себя от этих перемен или приспособиться к ним. Изменение климата будет оказывать все более сильное влияние на производство продуктов питания, состояние и функционирование городов, выработку энергии, мировую политику и взаимодействие с другими людьми и биологическими видами.

Поведение человека и характер развития государств будут определять атмосферные условия антропоцена в ходе его дальнейшей эволюции. Атмосфера антропоцена, в свою очередь, будет также играть решающую роль в том, как будет происходить развитие человечества. Бедствующий, отстающий Непал балансирует на пороге светлого будущего: у него есть зачатки жизнеспособной демократии и положительный десятилетний опыт экспериментов со спонсированием проектов неправительственными организациями, от микрогидроэлектростанций до экологических кухонных плит, даже несмотря на борьбу с наследием нагревания атмосферы – последствием индустриализации в других странах. В какую бы сторону ни сместился этот баланс, дети в Нанги во многих смыслах избежали судьбы большинства современников. Они уже являются частью глобального человеческого диалога, поэтому смогут чувствовать себя в антропоцене более уверенно, имея возможность преодолевать географические ограничения.

Упоминания о результатах наших преобразований в атмосфере будут часто встречаться на страницах этой книги – я покажу, как они связаны с другими изменениями, которые мы осуществляем на планете. Многие решения, которые принимаются человеком, основываются на технологической экспансии воздушного пространства, инновациях таких людей, как Махабир Пун из Нанги. Как когда-то сказал Ларри Бриллиант, директор одного из фондов Google: «Все начинается с обычных людей. Обыкновенные люди совершают необыкновенные поступки, а мы затем героизируем их. Мы делаем из них героев. И в этом наша проблема, потому что другие обыкновенные люди смотрят на этих героев и думают, что они не смогут достичь подобного. Однако эта дорога открыта для всех. Для кого угодно и в какое угодно время».

## 2 Горы

Когда перемещавшиеся по ранней планете массы расплавленных магматических пород затвердели, образовав земную кору, планета обрела первый растительный покров, и произошло это 4,3 млрд лет назад. Остывшая поверх бурлящей лавы, словно карамельная корочка на крем-брюле, кора сжималась и собиралась в складки, образуя выпуклости и возвышенности: так появились первые горы.

Однако Земля никогда не останавливается. Эта твердая, казалось бы, навсегда застывшая масса незаметно перемещается. В течение миллиардов лет вскипающие потоки пузырящейся карамели раскалывали земную кору на сотни частичек или же сталкивали многочисленные острова, которые превращались в огромные континенты. Некоторые из таких объединившихся суперконтинентов срастались и распадались, каждый раз трансформируя облик планеты; самый последний и наиболее известный из них – Пангея (Всеземля), сформировался 300 млн лет назад, а затем раскололся на отдельные континенты. Всякий раз, когда дрейфующие плиты земной коры сталкиваются друг с другом, их поверхность сминается, образуя горы.

Когда плиты расходятся, морщинистая толща пород разглаживается, и горы опускаются. Поэтому некоторые горы на планете высокие, как, например, продолжающие свой рост Гималаи, а некоторые низкие.

Горы также могут внезапно возникать во время вулканизма – процесса, который породил континентальные массивы. Время от времени расплавленная порода вырывается через трещину между плитами и, скапливаясь на поверхности или у морского дна, формирует новую гору. Так появились Килиманджаро в Танзании и Кинабалу в Борнео.

Молодые горы отличаются крутыми, скалистыми склонами и иззубренным рельефом, как Гималаи, однако со временем, по мере размывания поверхности речными или ледниковыми стоками или же разрушения от внезапных оползней, склоны становятся более пологими. Воздействие воздуха, ветра, солнца, дождя и деятельность микроорганизмов также разрушают горы, когда углекислый газ извлекается из атмосферы и вступает в химические реакции с растворенными в породе минералами. Этот процесс называется выветриванием.

Горы необычны, потому что в такой местности встречается несколько типов климата. Как правило, чтобы ощутить разницу в температуре или оказаться в других погодных условиях, необходимо преодолеть тысячи километров к югу или северу, однако подобного эффекта можно добиться, поднявшись или спустившись всего на сто метров по горному склону. Это происходит потому, что молекулы воздуха распределены в атмосфере неравномерно – в «воздушном одеяле» рядом с земной поверхностью их концентрация плотнее. Чем выше вы поднимаетесь, тем меньше в воздухе молекул, возвращающих в атмосферу тепло, поэтому и температура ниже. Именно по этой причине вершины гор, даже расположенных в экваториальном поясе, как гора Кения, покрыты ледниками и снегом. Когда высота и широта

сочетаются, как, например, в Антарктике, то целая горная цепь может быть покрыта толстым слоем снега и льда.

Такие изменения климата приводят к образованию экосистем, схожих с островными, где некоторые биоты встречаются только в отдельных, обусловленных высотностью, ареалах на определенных горах и изолированы от своих биологических собратьев на протяжении тысячелетий.

Относительная прохлада на взгорьях также служит крупнейшим источником пресной воды в мире, поскольку насыщенный влагой воздух конденсируется над вершинами, а затем освобождается от своей ноши в виде дождя или снега. Большая часть этих осадков остается в местах скопления – в горных ложбинах. Только представьте: 97,5 % воды на Земле – это океаны или соленые подземные воды; из оставшейся части только 0,01 % содержится в облаках и дожде, 0,08 % – в озерах, реках и болотах планеты, 0,75 % – в подземных водах, а 1,66 % – в ледниках и сугробах. Это означает, что больше половины мировых ресурсов пресной воды находится в ледниках.

Такой была ситуация в голоцене. Однако из-за того, что деятельность человека в эпоху антропоцена нагревает планету, горы сильно меняются. Биологические виды поднимаются выше по склонам в поисках привычных температур со скоростью 12 метров за десять лет; на это их вынуждает глобальное потепление – по оценкам специалистов, им придется мигрировать на 100 метров вверх по склону с каждым увеличением температуры на 0,5 °C<sup>[27]</sup>. Очевидно, что животным осуществить это легче, чем растениям, однако последние тоже мигрируют. Так, европейские сосудистые растения переместились на 2,7 метра за последние семь лет<sup>[28]</sup>. Другие виды были вытеснены на вершины, потому что их предыдущие ареалы обитания были заняты человеческими поселениями или были превращены в земельные угодья. Когда эти живые организмы оказываются на самом верху, двигаться дальше им некуда – тысячам видов грозит вымирание, особенно живущим в горах в тропических широтах. Специалисты по охране окружающей среды сегодня занимаются «контролируемым перемещением» видов в места обитания с более подходящим климатом в надежде спасти их. В некоторых случаях климатические миграции благоприятно сказались на результате, позволив людям выращивать фрукты и овощи на высоких склонах. Однако в других зонах москиты, переносчики болезней, теперь перебрались на высокие нагорья, где заражают местное население, не имеющее к ним иммунитета, что влечет за собой смертельно опасные последствия.

Особую проблему для человечества в этом отношении представляет таяние льда. В среднем начиная с 1970 года ледники потеряли в толщине 14 метров<sup>[29]</sup>. Площадь практически каждого ледника, отмеченного Всемирной службой наблюдения за ледниками, начиная с 2000 года сократилась – включая все ледники Европы, большую часть ледников тропических широт, от Гималаев до Африки и Анд, и ледников к югу от гор Новой Зеландии.

Человек всегда поклонялся горам как божествам или обителям божеств, он построил храмы на их высоких склонах и совершал паломничества к их вершинам. В антропоцене мы подчинили себе эти геологические чудеса природы, сделав их темнее, суше и однотипнее, лишив уникальной флоры и фауны и даже обезглавив в поисках спрятанных внутри минералов. Мы меняем рельеф гор на нашей планете – теряя защитный покров снега,

обнажившаяся поверхность начинает крошиться. Горы, включая Маттерхорн в Швейцарии, разрыхляются и рассыпаются на обломки.

Люди по-прежнему находятся во власти очарования высоких горных вершин, однако пути, которые они теперь прокладывают к этим божественным горизонтам, отмечены скорее разбросанным мусором, нежели молитвенными камнями. Но даже несмотря на осквернение этих святынь, мы как никогда зависим от гор – источников пресной воды.

В этой главе я размышляю над тем, как изменения, которым мы подвергаем горы, влияют на жизнь их обитателей, и как в антропоцене люди пытаются воссоздать для гор условия голоцена.

Храмы возвышаются над глинобитными домами и замками. На каждой крыше развеваются молитвенные флаги, а мужчины и женщины в суконных накидках с яркими поясами о чем-то шепчутся. Я нахожусь в Трансгималаях на крайнем севере Индии, в древнем царстве Ладакх. В этом самом густонаселенном регионе Земли, полностью состоящем из гор, проживает 80 % населения, которое исповедует тантрический буддизм, – потомки паломников и торговцев, путешествовавших по старинному Великому шелковому пути между Тибетом и Индией или Ираном.

В деревне Стакмо крестьяне готовятся к сбору урожая. Двое мужчин сидят возле каменной стены из сухой кладки, затачивают косы зажатым между коленями лезвием и оживленно переговариваются. Пожилая женщина, длинные волосы которой заплетены в ленточные косы, ведет осла и теленка к своей выбеленной глинобитной землянке. На поле за домом як пережевывает люцерну и размахивает похжим на лошадиный хвостом. Яркие бархатцы, окружив одиноко стоящее абрикосовое дерево, кивают своими головками в такт едва уловимым звукам музыкальных подвесок. Время как будто остановилось.

Но как рассказали мне местные жители, многое здесь изменилось. «В середине сентября мы обычно просыпаемся с обледеневшими усами», – говорит Таши, 76-летний крестьянин в шерстяной шапке и больших розовых очках. На шее у него висят буддистские четки, а смуглое, иссушенное солнцем лицо гладко выбрито. Я нахожусь на высоте 4000 метров, однако здесь недостаточно холодно, чтобы успели заморозиться усы, а с чистого, безоблачного неба спускаются нещадные лучи палящего солнца, которые сжигают мою чувствительную европейскую кожу, – и так происходит триста дней в году. Крыша мира нагревается.

Зажатый между Пакистаном, Афганистаном и Китаем (точнее, Тибетом), Ладакх поздно присоединился к индийскому штату Джамму и Кашмир и остается оспариваемой территорией. По ночам индийские и пакистанские пограничники подшучивают друг над другом: китайцы раскрашивают горы на индийской территории в красный цвет, а индусы в ответ разрисовывают зеленым китайские. Однако деревня Стакмо далека от подобного националистического позерства. Жителей деревни больше заботит давняя и жизненно важная проблема – как договориться с этими гористыми горчичного цвета пустынными землями. Здесь правит глобальное потепление, нарушая привычный образ жизни ладакхцев сильнее любых межнациональных территориальных столкновений. Из-за деятельности человека температура в регионе поднимается настолько быстрыми темпами, что по мере таяния ледников горы меняют цвет с белого на табачный прямо на глазах у местных жителей. С ледниками исчезает и единственный надежный источник воды в Ладакхе.

За свою жизнь Таши видел, как растаяли два больших ледника только в этой долине – он указывает мне на их расположение, но я вижу только такие же высохшие, песчаные и розовые горы, заполняющие собой пространство между долиной и небом. Снег лежит только на вершинах, а единственные ледники, которые я отмечаю, расположены на высоте 5500 метров. Однако потепление климата – не самая большая проблема для жителей деревни. Им даже нравится, что в начале года им больше не надо сидеть в четырех стенах. Самая болезненная пере-

мена – это непредсказуемость осадков. Теперь они образуются в неподходящее время года, что чревато катастрофическими последствиями.

Эта часть Трансгималаев, за перевалом Рохтанг, находится в дождевой тени. Климат здесь суше, чем в Сахаре, дождей не бывает по несколько месяцев. Западные ветры не достигают здешних мест, а муссон с востока не может преодолеть высокий перевал. Раньше снег выпадал после октября и накапливался в течение зимы. Затем, в марте, снежные наносы начинали таять, своевременно орошая засеянные ячменем поля. Однако последние 10 лет количество снега постепенно снижалось, в 2012 и 2013 годах зимы были особенно малоснежными, что привело к серьезным последствиям. Урожай падает, питьевую воду доставляют правительственные автоцистерны, традиционные автономные сообщества приходят в упадок из-за оттока молодого населения, уезжающего на заработки в города или долины. Хуже то, что когда осадки все-таки выпадают, они выпадают в виде дождя во время сбора урожая и, прежде чем испариться на нижних участках горных склонов, уничтожают те немногие злаки, которые выращивают жители деревни.

Эти изменения также привели к обеднению и без того скудной растительности. Сапстан, еще один земледелец из Стакмо, рассказывает, что раньше его скот бродил по горам и питался дикорастущими травами. Теперь же он вынужден оставлять часть своих ценных посевных площадей для выращивания люцерны для яков и коз. Дикие животные тоже не могут больше наслаждаться былым привольем. На прошлой неделе Сапстан обнаружил на своем поле пятьдесят горных козлов, поедавших овощи. Горные козлы приманивают волков, которые нападают на домашних коз. Кроме того, горные козлы и дикие яки разрушают каменные стены, превращая их в груды валунов, которые блокируют оросительные каналы.

Неподалеку, в Лехе, главном городе Ладакха, дожди также вызывают множество проблем. Вплоть до последнего десятилетия этот регион не знал дождей. Дома построены из необожженных глинобитных кирпичей, а крыши с проделанным сверху отверстием для выхода дыма выстланы ветками, скрепленными глиной и ячьим навозом. Эти дома приспособлены под снег, который ложится на крыши и служит защитой от зимнего холода. Дожди же просто размывают эти постройки. Обеспеченные жители теперь начинают бетонировать свои дома.

Скудные дожди в конце лета не могут заменить настоящего зимнего снегопада. Дождь быстро спускается в реки и ненамного восполняет грунтовые воды. Источники высохли несколько месяцев назад, поскольку все больше и больше людей выкачивают грунтовую воду. Колодцы тоже пересохли и не используются. Отчасти это обусловлено бурным развитием туристической отрасли. Новые отели и гостевые дома оборудованы смывными туалетами, душами с круглосуточной подачей воды и стиральными машинами. Это очень нерациональная практика. В гостевом доме, где я остановилась, есть традиционный ладакхский компостный туалет, но таких домов немного. Однако при этом хозяйка получает используемую нами воду с помощью питаемого от генератора электрического насоса, лежащего на глубине 30 метров.

Бурный рост туризма и провальная государственная программа субсидирования отчасти стали причиной новой нехватки воды, однако основная проблема заключается в изменении климата, которому способствует увеличение выбросов парниковых газов во всем мире и распространение коричневого тумана в отдельных регионах. Данные практически невозможно получить – военные скрывают информацию, однако местные жители едины во мнении: ледники в регионе исчезают, и это происходит быстро.

Люди здесь находятся в особенно уязвимом положении, поскольку лето очень короткое. Если земледельцы не успеют в марте засеять монокультуры – ячмень, горох или пшеницу, то те не успеют созреть к сбору урожая в сентябре, до наступления суровой зимы и заморозков с температурой ниже 30 °С. Проблема заключается в том, что нерастаявшие ледники расположены слишком высоко, в 5000 метрах над уровнем моря, и до июня они не успевают заполнить оросительные каналы, а потом уже поздно начинать посевную кампанию.

Между тем потребность в воде в регионе неуклонно растет. В антропоцене люди в огромных количествах проникают в самые удаленные уголки планеты. Даже те регионы, которые раньше населяли лишь отдельные семьи, теперь принимают регулярные рейсы из крупных мегаполисов с толпами мигрантов со своим укладом жизни. Как и во многих других регионах развивающегося мира, туризм обеспечил приток дохода и новые возможности для жителей Леха, однако без воды плодородные земли в горной пустыне рискуют превратиться в пыль.

Гималаи – самая обширная территория, покрытая ледниками и вечной мерзлотой за пределами приполярных районов, насчитывающая 35 000 квадратных километров ледникового покрова и 3700 кубических километров запасов льда. Таяние льда ускоряется с каждым годом, а скорость отступления некоторых ледников достигает 70 метров в год. Горы меняются настолько стремительно и радикально, что сокращение белых участков можно увидеть даже на картах Google Earth. Темпы таяния уже превысили прогнозы ученых из Международного общества климатологов (IPCC): по их ожиданиям, к концу века 70 % ледников в регионе должны исчезнуть так же, как это произошло в Стакмо. Объем только талой воды, поступающей с небольших горных ледников, составляет 40 % в Мировом океане, и прогнозы показывают, что к 2100 году это приведет к увеличению уровня воды минимум на 12 сантиметров<sup>[30]</sup>.

По мере сокращения ледников талая вода образует озера, окруженные обломками горных пород и наносами, которые оставляет после себя отступающий лед. Подобно оползням, запруживающим водоемы плотинами из обломочных пород, прорывы плотин на ледниковых озерах приводят к сбрасыванию миллионов тонн воды, которые могут спровоцировать внезапные разрушительные паводки. По данным со спутниковых снимков, в регионе было обнаружено около 9000 ледниковых озер, из которых более 200 были признаны потенциально опасными, способными в любой момент прорваться и обернуться так называемым ледниковым озерным паводком. Многие такие озера сформировались за последние полвека и с тех пор постоянно увеличиваются в размерах. Люди всегда селились в опасных зонах, на склонах вулканов или по берегам разливающихся рек, часто ради использования ресурсов плодородных почв, но риски всегда были связаны с «действиями высших сил», с явлениями природы. В антропоцене мы создаем все больше рукотворных опасных зон и выселяем туда сообщества, которые исторически не приспособлены к жизни в подобных условиях. К примеру, ледниковое озеро Имджа в Непале сейчас достигает двух километров в длину и сотни метров в глубину. Если оно прорвется, бурный поток воды может разлиться на 60 километров, затопив дома и поля обломками горных пород, достигающих 15 километров в толщину, что приведет к потере этих земель для целого поколения. Перуанские гидрологи занимаются строительством туннелей для отвода воды из ледникового озера в Андах, после того как очередной прорыв берегов привел к гибели 10 000 человек, и отбор воды из контролируемых разливов таких озер мог бы обеспечить местное население столь необходимой ирригацией и гидроэлектроэнергией.

В эпоху голоцена ледники во всем мире испытывали колебания температур и влияние атмосферных осадков, однако за последние десятилетия таяние ледников ускорилось и приняло поистине глобальные масштабы. В антропоцене человечество руководит природными процессами. Мы вытолкнули планету за пределы ее естественного состояния и нарушили ее способность к саморегулированию или восстановлению ледяных покровов, которые мы растопили. Ледники тают и превращаются в озера, что приводит к увеличению потерь драгоценной для человека воды, поскольку она испаряется быстрее льда. Снег и тающий лед в Гималаях составляют до 50 % общего объема воды в десяти самых крупных реках Азии, включая Ганг, Брахмапутру, Инд, Хуанхэ, Меконг и Иравади. Это самые густонаселенные речные бассейны на Земле, здесь проживает свыше 1,3 млрд жителей, которые зависят от этих рек, начиная с сельского хозяйства и заканчивая рыболовством. В антропоцене нам либо придется придумать способы обходиться без пресной воды, которую хранят ледники, либо заменить самый крупный запас пресной воды на планете огромными бетонными резервуарами. Первый вари-

ант, несомненно, поставил бы под угрозу жизнь миллионов людей, не говоря уже о размывании заболоченных земель и других экосистем. Второй вариант более предпочтительный – за последние 60 лет ледники на планете в среднем на четверть лишились массы льда. Во всем мире правительства уже сооружают водохранилища, хотя процесс идет удручающе медленно. Китай строит пятьдесят девять резервуаров для сбора и хранения талой воды с исчезающих ледников в провинции Синьцзян, высокогорной пустыне, однако воспроизвести огромные площади ледового покрова с помощью бетонных резервуаров очень дорого и практически невыполнимо с точки зрения логистики. В идеале водохранилища нужно было бы строить под землей, чтобы снизить потери испаряющейся воды, однако это лишь увеличивает их стоимость. Несмотря на это, в антропоцене мы наверняка станем свидетелями реализации широкомащтабной программы по строительству водохранилищ.

Однако есть и альтернатива. Я приехала в Ладакх, чтобы встретиться с замечательным человеком, который бросает вызов глобальному потеплению и побеждает. Его называют Ледниковым человеком (Glacierman), и одевается он как Кларк Кент: такой же бежевый свитер и практичные ботинки на шнуровке. Однако в отличие от героев комиксов ему 74 года. Он приглашает меня в свой уютный семейный дом в маленькой деревушке Скарра, близ Леха, и, пытаясь сохранять образ простого парня, знакомит меня с очаровательной женой и дочерью, мы пьем особенный местный напиток, часуйму, закусывая миндалем и абрикосами.

Чеванг Норфель – необычный житель деревни. Он создает ледники.

Норфель превращает высокогорную бесплодную пустыню в ледяное поле, которое временно обеспечивает беднейших крестьян оросительным соком. В 1995 году он вышел на пенсию, оставив работу правительственного инженера, и уже построил десять искусственных ледников, которые обеспечивают водой 10 000 жителей. Сложно описать, насколько велико его достижение. В одном из наиболее затронутых глобальным потеплением мест Норфель, геоинженер-одиночка, словно спустившись с небес в своем голубом плаще, чтобы остановить глобальное потепление, с успехом наколдовал воду и легко удвоил урожаи.

С неудержимой энергией и энтузиазмом, которые даже немного утомляют, Норфель быстро шагает по каменистому ландшафту, раскинувшемуся над деревней Таши. Он хочет показать мне последний созданный ледник, однако я едва успеваю переводить дыхание в этом разреженном воздухе на высоте 4000 метров. С собой он несет небольшой рюкзак: сегодня ночью он будет спать в палатке, поднявшись еще на 1000 метров, при температуре, падающей ниже 10 °С, а утром продолжит работу. «Когда слишком холодно и тяжело работать, я не должен терять концентрацию на задаче. Я могу думать только о том, как создать самый эффективный ледник», – говорит он.

Инженер, гидролог, гляциолог, энтузиаст-любитель, Норфель создал область знаний, сочетая научные принципы и подготовку с инструментами непросвещенного крестьянина. «То, чего ему удалось достичь в подобных условиях, в отдаленных частях горной пустыни, поражает воображение, – говорит Панкай Чандон, координатор программы по сохранению индийских высокогорных влажных земель Всемирного фонда дикой природы из Леха, который вот уже 10 лет наблюдает за успехами Норфеля. – Это свидетельствует о необычайной силе его характера. Он также придумал уникальный новаторский способ обеспечения доступа к воде, когда это необходимо. В нашем регионе мы испытываем потрясающую технологию приспособления к изменениям климата».

Норфель всегда был целеустремленным. Выходец из лехской крестьянской семьи, еще ребенком он старался использовать любую свободную минуту, даже когда пас скот, чтобы решать алгебраические уравнения или палочкой чертить на земле таблицу умножения. «Я умолял отца, чтобы он разрешил мне ходить в школу, и он согласился, но при условии, что я буду по-прежнему выполнять свои обязанности по хозяйству. Я вставал в 4 утра и перед школой пас коров и коз. После я бежал домой, чтобы помогать семье на полевых работах».

В 1940-х годах, в детстве Норфеля, в Лехе была всего одна школа. В ней преподавание велось на языке урду (а не ладакхском), и набирали лишь в начальные классы. Как младшего из трех братьев, Норфеля по традиции должны были отправить в буддистский монастырь, чтобы частично сократить расходы семьи, поскольку его отец не мог позволить себе траты на обучение сына в средней школе. Поэтому в 10 лет Норфель попросту сбежал, преодолев более 400 километров до школы в Сринагаре в Кашмире. Будучи единственным бедным мальчиком, он платил за образование тем, что готовил и убирал для учителей.

Окончив отделение естественных наук сринагарского колледжа, Норфель точно знал две вещи: он любил математику и науку и хотел помочь крестьянам, за тяжелым, изнуряющим трудом которых он с детства наблюдал. Тогда его героем был брат отца, который жил в Лондоне и вернулся в Лех, став первым ладакхским инженером, построившим городской аэропорт и дорогу из Леха в Сринагар.

В то время в штате не существовало университета, поэтому Норфель поехал на юг, в Лакхнау, чтобы получить образование в области гражданского строительства, причем обучение велось уже на хинди. Ему нравились точность дисциплин и возможность практического применения физики и науки о материалах. «С помощью инженерии можно действительно изменить жизнь к лучшему. Можно быстро решить проблемы населения, и сделать это так, чтобы для них была видна разница, – говорит он. – Простые проекты, например удачно расположенный мост с продуманной конструкцией, могут облегчить людям жизнь, чтобы им не приходилось больше тратить день или больше на поиски обходного пути».

Для Норфеля главной целью обучения была возможность использовать полученные знания на благо ладакхам. Инженерия для него – призвание, как медицина для врача. Как и у Махабира, усердие и продуктивность Норфеля коренным образом меняют жизнь людей.

Сразу после получения диплома Норфель вернулся в Лех, чтобы вместе с братом отца работать в отделе развития сельских районов при правительстве Ладакха в качестве гражданского строительного инженера. Работать в то время было очень интересно, но и необычайно сложно. Когда Норфель начал свою карьеру в 1960 году, не существовало практически ни одной дороги или моста и все приходилось строить вручную. «У нас не было средств даже на мотыги и лопаты – в некоторых местах люди копали землю рогами животных, но дороги были самой большой необходимостью, – говорит он. – Жители перемещались на пони, а там, где дорога была особенно непроходимой, пони приходилось развьючивать, чтобы животные могли перейти через сложный участок, а потом навьючивать снова. Теперь путешествия, которые раньше занимали недели, можно совершить за несколько часов».

На протяжении следующих 35 лет воодушевленный темноволосый инженер был привычным гостем в ладакхских деревнях. В отличие от остальных государственных специалистов, прикомандированных из других частей Индии, Норфель прославился своей неподдельной вовлеченностью в проблемы местных жителей, и они стали ему доверять. Более 90 % населения составляли занимавшиеся натуральным хозяйством крестьяне, живущие и работающие в тесных общинах. Денег в обороте не было – все операции совершались через торговлю и сотрудничество, и когда Норфелю потребовалась рабочая сила для реализации проектов, люди охотно согласились помочь. «В Ладакхе вы не найдете почти ни одной деревни, где бы я не построил дорогу, подземный сток, мост, школу, оросительную систему или же зинг<sup>1</sup>», – добавляет он.

Он подошел к каждой проблеме с научных позиций, экспериментируя с переменными, пока не нашел приемлемого решения, при этом он всегда помнил, что его проекты должны быть экобезопасными, а для этого надо использовать доступные материалы, имеющиеся на

---

<sup>1</sup> Небольшой коллектор для воды, пополняемый талой водой с ледников. – *Здесь и далее, если не указано иное, прим. автора.*

месте производства. Например, он построил каналы и вместо использования дорогостоящей цементной облицовки, которая трескалась в зимнее время, он позволил сорнякам разрастаться и утолщаться так, чтобы корни естественным образом создали надежное укрепление для откосов канала.

Ко времени выхода на пенсию в 1995 году приоритеты Норфеля изменились. Строительство дорог по-прежнему оставалось важной задачей, однако ладакхцев начинала беспокоить более серьезная проблема, которая ставила под угрозу их существование. «В каждой деревне, куда я приезжал, была одна проблема – нехватка воды. Ледники таяли, и ручьи исчезали, – объясняет Норфель. – Жители просили меня дать им воду. Их оросительные системы пересыхали, а урожаи ничего не давали. Правительство начало вводить зерновые рационы». Норфель был решительно настроен помочь. «Вода – самый драгоценный товар в этих местах. Люди борются друг с другом за нее: в поливной сезон даже брат и сестра или отец и сын могут враждовать из-за воды. Это противоречит нашей традиции и нашим буддистским учениям, но люди на грани отчаяния. Мир и спокойствие зависят от воды».

Решение пришло одним пронзительно холодным зимним утром из места в ста метрах от дома. «Я заметил, как из трубы струей бьет вода, и подумал, как жалко, что зимой пропадает так много воды – краны не закрывают, чтобы вода не замерзала в трубах и не приводила к их разрыву, – говорит Норфель. – А затем я увидел, что по направлению к ручью вода пересекает небольшой лесистый участок, где собирается в бассейнах. Там, где деревья отбрасывали тень, она превращалась в лед. В начале марта эти ледяные участки начали таять».

Норфель осознал, что, если он сможет воспроизвести увиденное в большем масштабе, ему удастся сохранить зимнюю воду в искусственном леднике, таяние которого можно запрограммировать на нужное время для проведения посевных работ или ирригации. Это была прекрасная простая идея, однако ее реализация сопровождалась трудностями. «Жители рассмеялись, когда я впервые представил им эту идею, – говорит он. – Чиновники и местные были настроены скептически: “Вы, должно быть, сумасшедший! Как можно создать ледник?” – говорили они». Однако Норфель не сдавался. Он организовал встречу с деревенскими старейшинами и объяснил концепцию. Постепенно его неумным энтузиазмом начали заражаться остальные.

У него не было ни оборудования, ни альтиметра, ни GPS-датчика, ни даже бульдозера. Быть может, не менее трудно дались общественные перемены, произошедшие за последнее десятилетие. Нехватка воды неуклонно росла, а по дорогам стали ездить грузовики с субсидированным правительством зерном, и многие жители оставили свои поля в поисках работы в новой туристической индустрии в Лехе или других частях Индии. Старая система торговли и сотрудничества ушла в прошлое и была заменена новой денежно-ориентированной экономикой. «Отношение в корне изменилось: если я хотел, чтобы кто-то из жителей деревни починил канал или помог построить новый ледник, я должен был им заплатить. Никто больше ничего не делает бесплатно», – сетует Норфель.

Оригинальная идея Норфеля заключалась в том, чтобы перенаправить поток зимней «сточной» воды вниз по склонам, вдоль равномерно расположенных каменных насыпей, которые бы его замедлили и позволили просочиться по обширной территории в нескольких сотнях метров от деревни. Здесь замедлившая течение вода застыла бы, превратившись в ледник. Он показывает мне место, где расположен ледник, отмечая путь, по которому он пустил воду, пока наконец каменистая долина не начинает обретать форму в моем сознании, и я вижу, как формируется ледник. Правильный выбор места – залог успеха. Горный склон затеняет ледниковую зону в зимние месяцы, когда солнце стоит низко над горизонтом и слабо светит. К марту, когда солнце поднимается достаточно высоко, толстый покров льда начинает таять, заполняет резервуар для воды, а оттуда через шлюзовые ворота поступает в оросительные каналы. Талая вода

также восполняет запасы грунтовых вод. Она настолько драгоценна, что во время поливного сезона возле шлюза должен спать охранник, чтобы не допустить кражи воды.

Камни под ледниковым покровом пропускают горный бриз, еще больше охлаждая массив льда. Норфель указывает мне на второй и третий искусственные ледники, расположенные один за другим на возвышенностях. «К тому времени, как растает нижний, начнет таять средний ледник, – отмечает он. – А потом верхний, и, наконец, очередь доходит до природного ледника на самой вершине». В эту секунду Норфель радостно улыбается, и я тоже не могу скрыть эмоции – ведь это такое замечательное изобретение!

Он создал над деревней Пхуктсе свой первый искусственный ледник практически без посторонней помощи. Затея тотчас дала результат, наполнив оросительные каналы водой в течение тридцати дней. «Когда жители осознали преимущества искусственного ледника, они принялись помогать мне и увеличили ледник в длину до двух километров», – добавляет Норфель.

«Это было похоже на чудо, люди стали обрабатывать больше земли и высаживать ивы и тополя на своих полях, – говорит Скарма Дава, крестьянин из Пхуктсе. – Эта технология очень эффективна, потому что она работает, она простая и легкая в обслуживании». Ледники построены местными рабочими и из местных материалов, а строительство обошлось лишь в малую часть стоимости бетонного резервуара.

С тех пор Норфель создал девять ледников. В среднем каждый размером 250 метров в длину и 100 метров в ширину, он дает, по мнению Норфеля, около 6 млн галлонов (23 000 кубических метров) воды, хотя точных подсчетов до сих пор не проводилось, а из-за неровной поверхности оценить объем ледяной массы в каждом леднике довольно сложно.

Его работа принесла ему признание и благодарность тех, кому он помогал. «У меня целая полка заставлена домашним пивом и есть полный сундук с кхатаг<sup>2</sup>, – говорит Норфель, – однако научные круги не проявляют интереса. Я пытаюсь собирать информацию, как и где ледник формируется лучше всего, в каких местах он начинает таять в первую очередь и почему это происходит, чтобы у меня была возможность усовершенствовать технику и сделать ее доступной для людей в других местах. У меня нет научных приборов. Я могу полагаться только на свои наблюдения».

Норфель говорит, что определенный интерес к его ледникам уже проявили общественные организации из Афганистана и Туркменистана: «В некоторых местах водохранилища выглядят более практичным решением. Но если говорить о хранении и сбросе воды в поливной сезон, нет ничего лучше искусственных ледников».

Концепция создания ледников с нуля хоть и замечательна по своей задумке, однако не нова. Возможно, люди пытались сделать это еще в XII веке. Легенда гласит, что когда Чингисхан со своим войском вознамерился захватить территорию современного Пакистана, местные жители остановили его, вырастив ледники, которые заблокировали горные перевалы. Известно, что много веков назад практика «пересадки ледников» существовала в Балтистане, этно-тибетском регионе в пакистанских горах Каракорум, где люди полагались на ледниковую талую воду для орошения. Эта технология, в которой присутствует важный ритуальный компонент, включает в себя перенос льда из так называемого женского (быстродвижущийся зыбкий) в мужской (малоподвижный, перемежающийся с горными породами) ледник и «пересадку» его в конкретное место – обычно на северный склон горы, выше 4500 метров. Лед выкладывается поверх валунов вперемешку с тыквами, которые лопаются и замерзают, после чего «скрещенный» лед изолируется от внешней среды тканью и древесными опилками. Похожая техника, при которой лед закладывается поверх пропускающих потоки воздуха камней, применяется в Аргентине, часто на затененных участках типа пещер. Так называемые каменные ледники,

---

<sup>2</sup> Ритуальный шелковый шарф, вручаемый буддистами.

в которых ледяной покров образуется из замерзшего снега, дают более чистую талую воду, которая часто предпочтительнее воды с «настоящих ледников», при таянии образующих мутный сток из примеси различных материалов.

Воссоздание ледников, утерянных в ходе антропогенного глобального потепления, – это творческое решение насущных проблем, с которыми сталкиваются и жители альпийской деревни, и возможно это потому, что его воздействие локально и обусловлено окружающей средой, что делает конкретную геоинженерную технику бесспорной. В более богатых странах, таких как Швейцария, управляющие лыжными курортами уже сейчас тратят тысячи долларов на искусственный снег и лед, а также на сохранение оставшихся холодных участков с использованием огромных светоотражающих покрывал. В 2008 году один немецкий профессор соорудил специальные экраны высотой 15 метров и шириной 3 метра, чтобы направлять прохладный воздух вниз по склону горы к Ронскому леднику в Швейцарии. Если со временем идея окажется эффективной, он намерен продолжить работу и с другими ледниками.

У Норфеля нет доступа к технологичным покрывалам или экранам – ему даже не под силу точно проанализировать эффективность своих ледников. Однако во время нашей встречи к Норфелю приезжает первый ученый, Адина Раковитеану, выпускница географического отделения Института арктических и альпийских исследований Университета Колорадо в Боулдере, которая здесь проездом на пути к ледниковым полевым станциям на востоке. Она предлагает сделать топографическую карту участка с искусственным ледником, используя ручной GPS-монитор. Глаза Норфеля загораются практически с детским энтузиазмом. «Это было бы замечательно», – говорит он, и вместе они всего несколько часов снимают показания на месте, что с рулеткой и отвесом заняло бы у Норфеля недели. Используемый прибор, который Адине Раковитеану предоставил институт, стоит 3000 долларов, но перед отъездом к «настоящему» леднику она говорит Норфелю, что подобные модели можно найти и за 300 долларов. «Если бы я только мог заполнить такой прибор, как бы это облегчило мне задачу», – вздыхает он.

Норфель считает, что больше 75 ладакхских деревень расположены в подходящих местах для создания искусственных ледников, и каждый из них, по оценкам, сможет обеспечить 6 млн галлонов воды в год, но сдерживающим фактором становится недостаток финансирования.

Мы спускаемся вниз по долине к Стакмо, ненадолго задерживаясь у Таши дома. «Этот человек – настоящий герой, – говорит мне Таши. – Искусственный ледник, который он создал своими руками, позволяет мне выращивать картофель, который в начале сезона нужно сажать раньше, и мой урожай теперь обильнее. Я также выращиваю помидоры и другие овощи. Мой доход вырос в три раза». Новая ирригационная техника позволила ему извлечь выгоду из более теплых климатических условий. Изменение климата открывает новые возможности для сельского хозяйства во всем регионе (где есть доступ к воде), и многие виды овощей и фруктов – баклажаны, яблоки, болгарский перец, дыня – теперь растут на высокогорьях, где раньше меж льдов и пустынь крестьянам приходилось прикладывать немалые усилия, чтобы вырастить хотя бы ячмень.

Однако новообретенное состояние Таши может продлиться недолго. Изменение климата также нарушает ход атмосферных осадков в регионе, из-за чего зимой выпадает меньше снега, необходимого для формирования искусственных ледников. «Эти ледники не появляются по волшебству, – говорит Норфель. – Им необходимо накопить свою ледовую массу за зиму».

Искусственные ледники – это не долгосрочное решение проблем изменения климата, с которыми сталкиваются местные жители, однако они могут дать небольшую передышку для некоторых беднейших слоев населения и время на адаптацию. В дальнейшем в антропоцене весь этот регион, скорее всего, станет непригодным для жизни крестьян. Норфель дарит этому буддийскому народу возможность еще несколько драгоценных лет провести в домах, обществах и природных условиях, которые перешли им по наследству от предков, в местах, где разворачиваются сюжеты их традиционных песен и сказаний и где все говорят на родном языке.

Норфель – не единственный независимый борец, бросивший вызов натиску человечества с помощью геоинженерного проекта по созданию ледников на Земле. В перуанских Андах люди предпринимают попытки в буквальном смысле слова закрасить гору в первозданный белоснежный цвет.

Уклад жизни жителей деревни Ликапа, расположенной на высоте 4200 метров, основан на разведении альпаки, североамериканского одомашненного представителя семейства верблюжьих. Эта часть Перу, в сотне километров к западу от города Аякучо, – один из беднейших регионов страны, который особенно пострадал в 1980-е и 1990-е годы во время десяти лет террора, учиненного основанной здесь маоистской партизанской группировкой «Сияющий путь».

Когда я приезжаю в деревню, расположенную ниже вершины горы Чалон-Сомбреро, женщины стирают белье в маленьком грязном пруду, а мужчины в это время чинят один из каменных домов. Эти высокогорные жители, говорящие на кечуа – древнем языке инков, – последние 20 лет пытаются восстановить свои разрушенные общества, дома и образ жизни при помощи различных схем государственной поддержки. Однако меняющийся климат не на их стороне.

Саламон Парко, молодой отец, ведет бой с глобальным потеплением. Он рассказывает, что, когда ему было пять лет, как сейчас его сыну Уилмеру, по долине протекала река, питавшая пастбища для альпака. Женщины никогда не мылись и не стирали в пруду. Однако ледник на Чалон-Сомбреро на высоте 5000 метров над уровнем моря полностью исчез 20 лет назад, а с ним исчезла и вода. Все, что от него осталось, – это черная скалистая вершина и каменистое русло, по которому когда-то текла река.

В Ликапе, как и в Стакмо, дождь идет нечасто, а если и бывает, то в январе и феврале. В остальное время года высокогорные пастбища зависят от ледниковой талой воды, а если ее нет, то они желтеют и высыхают. Более тысячи жителей уже покинули деревню, потому что не могли прокормить свои семьи, и переехали в трущобы, окружающие столицу Перу – Лиму. Парко, с женой и тремя маленькими детьми, тоже об этом думал. «Но это мой дом. Что я буду делать в городе? Сначала я должен постараться добиться чего-то здесь», – говорит он. Парко и его друг Джеронимо Торрес каждое утро красят гору белой краской в надежде вернуть ледник, от которого зависит существование девятисот жителей.

Они начали красить гору в мае и ко времени моего визита в сентябре успели сделать белоснежными три гектара черной скалистой породы. Этот выдающийся эксперимент был предложен эксцентричным и несимпатичным перуанским предпринимателем Эдуардо Голдом, за который ему присудили премию 200 000 долларов на конкурсе по адаптации к изменениям климата, устроенном в 2009 году Всемирным банком. Деньги, которые, как говорит Голд, он еще не получил, будут направлены на строительство завода в Ликапе по производству белой извести для окрашивания гор.

Эксперимент основан на принципе, что темная поверхность, в отличие от светлой, поглощает больше тепла. Окрашивание в белый цвет увеличивает отражательную способность черных скальных пород, отчего поверхность горы должна охлаждаться и сохранять формирующийся на ней лед, из которого в конечном итоге будет создаваться ледник. Но это планы.

Скептиков тоже хватает, включая перуанского министра по проблемам окружающей среды, который сказал, что эти деньги можно было бы с большим успехом потратить на другие проекты по минимизации последствий изменения климата. Представители правительственных учреждений и ведомств также критикуют Голда, не имеющего научной степени.

Тем не менее Парко говорит мне, что результаты заметны уже сейчас: «В дневное время температура окрашенной поверхности составляет 5 °С, в то время как черная порода разогревается до 20 °С. Ночью температура белой поверхности падает до -5 °С». На окрашенных поверхностях горы за ночь сформировался лед, но к 10:30 утра он уже растаял.

Авторский план заключается в том, чтобы сделать небольшой резервуар над окрашенным участком и закачать в него воду с помощью ветровой установки – так, чтобы ночью она рас-

текалась тоненькой струйкой по краске и замерзала. Со временем это приведет к нарастанию ледяного массива, процесс будет самоподдерживаться, потому что будут созданы условия для формирования ледника. «Холод порождает холод», – говорит Голд. Парко и Торресу нужно покрасить 70 гектаров, на что, по их подсчетам, должно уйти два года. Они начали реализацию задуманного вместе с двумя другими напарниками, однако через пятнадцать дней те передумали и отказались, потому что им нечем было платить.

«Мы до сих пор красим гору, потому что это работает и у нас нет другого выхода, – говорит Парко. – Если нет ледника, значит, нет воды, и нам придется переезжать в другое место».

Я спрашиваю Лонни Томпсона, гляциолога из Университета Огайо, занимающегося изучением ледников Перу последние сорок лет, что он думает об этой идее. Окрашивание гор в краткосрочной перспективе может дать результат в отдельно взятой области, говорит он, однако идею не реализовать в масштабных регионах: «Никто не собирается выкрашивать в белый цвет всю горную систему Анд. Сейчас, когда ледники исчезают, необходимо создать запас воды, которого хватит, чтобы их заменить. Это означает разработку масштабной программы строительства дамб и водохранилищ, что очень непросто в такой сейсмоопасной области, однако совершенно необходимо».

Маловероятно, что в течение следующих лет удаленная деревня Ликапа, где живет Парко, привлечет внимание для строительства новой системы водоснабжения. Окрашивание гор в белый цвет, однако, может обеспечить достаточное количество снега в последующие годы, чтобы жители могли приспособиться к новому образу жизни.

Более масштабные и амбициозные проекты по выбеливанию поверхности Земли, чтобы увеличить ее отражательную способность, рассматриваются и в других регионах. Уменьшение количества солнечной энергии, нагревающей планету, известное как «управление солнечным излучением», обладает потенциалом для быстрой нейтрализации последствий регионального или даже глобального потепления. Учитывая, что глобальные температуры с большой долей вероятности превысят отметку потепления на 2 °С, которую ученые считают «безопасной» для человечества, все более привлекательными выглядят возможности быстро понизить температуру. Отражение солнечной энергии в космос никак не повлияет на эффект закисления океана углекислым газом из атмосферы, к чему я позже вернусь. Однако это позволит выиграть немного времени, пока общества не попытаются нейтрализовать свой углеродный отпечаток, не приспособятся к более теплым условиям и новому климату и не выработают эффективный способ удаления из атмосферы углекислого газа, который скопился в результате деятельности человека.

Некоторые инженеры предлагают запустить на орбиту Земли зеркала, которые будут отражать солнечный свет, прежде чем он достигнет атмосферы. Выносятся предложения белить крыши домов, высаживать более светлые растения с лучшей отражательной способностью (возможно, генетически модифицированные разновидности) и покрывать поверхность пустынь и океанов светоотражательными материалами. Возможно, при должной силе воли и достаточном количестве краски стратегически важные горные вершины можно было бы закрасить белой краской с воздуха.

Начиная с 1980-х в городе Альмерия на юге Испании начало складываться крупнейшее сосредоточие теплиц в мире площадью 26 000 гектаров. Прозванный «морем полиэтилена», этот характерный для антропоцена ландшафт примечателен не только тем, что в самой засушливой пустыне Европы сейчас выращиваются миллионы тонн фруктов и овощей, но и тем, что теплицы возвращают в атмосферу столько солнечного света, что это снижает температуру в этой провинции. При этом температура в остальной части Испании растет быстрее среднемировой, а метеорологические станции, расположенные на этой покрытой полиэтиленом территории, зафиксировали снижение на 0,3 °С за 10 лет<sup>[31]</sup>. Оказывается, полиэтилен функциони-

рует подобно зеркалу, отражая солнечный свет в атмосферу до того, как достигнет поверхности и нагреет ее. На местном уровне эти полиэтиленовые теплицы нейтрализуют глобальный парниковый эффект.

Еще одним – более спорным – способом охлаждения планеты выступает заполнение атмосферы аэрозольными частицами, которые защищали бы ее от солнечного света. Это происходит естественным путем в природе после извержения вулкана, например Пинатубо в 1991 году, когда на два года глобальная температура понизилась на полградуса<sup>[32]</sup>. В далеком прошлом извержения супервулканов ввергали планету в ледниковые периоды, вызывая массовые вымирания видов. Подобный эффект, хотя и в меньшем масштабе, можно наблюдать на участках морских путей, потому что суда обычно сжигают тяжелое топливо, что приводит к выбросу дымчатых сернистых веществ в атмосферу, способствующих образованию значительно более холодных воздушных потоков над океанами. Частицы серы, подобные тем, что содержатся в азиатском коричневом тумане, обладают затеняющим эффектом, который на 15 % снижает количество солнечного света, достигающего поверхности Земли, и на 80 % маскирует антропогенное потепление.

Конечно, никто бы не стал предлагать усиливать промышленное загрязнение атмосферы для решения проблемы глобального потепления; вместо этого инженеры рассматривают другие способы атмосферного отражения солнечной энергии. Введение частиц соли в низкоуровневые слоисто-кучевые облака могло бы сделать их ярче и увеличить отражательную способность, обеспечивая местный охлаждающий эффект. Облака с идеальными светоотражательными и высотными характеристиками встречаются в природе в полупостоянных ярусах трех локаций: в удалении от Чили – Перу, Намибии – Анголы и Северной Америки. Джим Хейвуд, эксперт по коричневому туману Центра Хэдли по климатическим исследованиям при метеорологической службе Великобритании, провел моделирующие исследования по слоисто-кучевым облакам Чили – Перу, которые показали, что модификация облаков обеспечит значительный охлаждающий эффект. Однако моделирование также обнаруживает другие потенциальные последствия: распыление частиц в облаках над Западной Африкой, по всей видимости, снизит количество дождей над Амазонкой, что крайне нежелательно; распыление соли в облаках над Чили, судя по всему, увеличит количество дождей над засушливой Австралией, что было бы полезно. Британский инженер и изобретатель Стивен Солтер, который впервые предложил использовать энергию волн океана, считает, что, вместо того чтобы сосредотачиваться на трех главных облаках, было бы лучше наблюдать за океаническими зонами потепления в стратегически важных регионах по всему миру и распылять частицы соли в воздух над ними, чтобы создать светоотражающие охлаждающие облака и изменить опасные погодные условия. «Силу тайфунов, подобных тайфуну Хайян<sup>3</sup>, можно было бы значительно ослабить еще до того, как они пересекут береговую линию, распылив частицы в облаках», – говорит Солтер. Он спроектировал несколько аэростатических башен, которые могли бы закачивать взвесь частиц морской соли в облака, чтобы сделать их светлее; по его подсчетам, общая стоимость размещения и эксплуатации этих башен с учетом снижения глобальных температур на полградуса в год была бы меньше, чем стоимость проведения одной международной конференции по изменению климата.

Тем временем другие ученые думают над тем, какой потенциальный эффект могли бы иметь частицы серы, если бы они нагнетались в стратосферу в десятках километров от поверхности Земли, имитируя извержение вулкана, но в меньших – хоть и более долгосрочных – масштабах. В своих экспериментах, пока ограниченных стенами лабораторий, они исследуют, насколько хорошо различные частицы могут отражать солнечное тепло и могут ли охлаждаю-

---

<sup>3</sup> Тайфун Хайян нанес разрушительный ущерб Филиппинам в ноябре 2013 г.

щие частицы иметь какие-либо нежелательные побочные эффекты, например разрушать озоновый слой.

Преобразования, которые человек осуществляет с горами в эпоху антропоцена, по большей части вызваны изменениями температуры или характера осадков – и на то и на другое мы до сих пор способны повлиять, снизив выбросы парниковых газов или уменьшив воздействие солнечной энергии. Антропоцен может стать периодом более тонкого, дифференцированного изменения климата, в котором температура и осадки будут регулироваться в соответствии с нуждами человечества и где погоду можно будет планировать заранее. Это необычная идея.

Человечество всегда меняло окружающую среду – только благодаря нашему адаптирующемуся мозгу мы благополучно процветаем и развиваемся во всем мире, по сути защищая себя от естественной среды. Если мы увеличим средние мировые температуры на два, четыре или даже шесть градусов, предприимчивые представители нашего вида, без сомнения, успешно адаптируются к новой обстановке. Будь у нас несколько веков в запасе, все население планеты, скорее всего, смогло бы комфортно существовать в подобных условиях. Проблема в том, что скорость потепления климата слишком высока, чтобы человечество успело приспособиться. Тем не менее сама концепция искусственного охлаждения атмосферы крайне противоречива, учитывая, что атмосфера – всеобщее достояние. Возможно, потому, что намерение настолько явственно; хотя люди искусственно нагревают атмосферу выбросами парниковых газов, истинное намерение, стоящее за сжиганием ископаемого топлива, всегда заключалось в производстве энергии, а не в нагревании планеты. Некоторые считают, что даже исследования в этой области необходимо запретить, потому что они предполагают продолжение этой практики; другие говорят, что это уводит наши усилия в сторону от минимизации изменений климата – от отказа использовать углеводороды в производстве энергии. Однако исследовательская свобода должна, несомненно, оставаться неприкосновенной. Проведение научных экспериментов для проверки работоспособности той или иной идеи и возможных последствий не делает ученого сторонником ее внедрения. К тому же есть научные вопросы, например о выпадении осадков и о возможности их технологического контроля, на которые необходимо получить ответы, прежде чем общество начнет решать, внедрять подобные техники или нет.

Геоинженерия, новая наука эпохи антропоцена, – очень увлекательная область исследований, и занимающиеся ею ученые – одни из самых выдающихся и глубоко мыслящих людей, которых я когда-либо встречала. Станным образом это воскрешает в памяти ядерные исследования 1940-х годов: сегодняшние геоинженеры работают на передовой перспективной, совершенно новой науки, совершая открытия и разрабатывая мощные технологии, которые, как они надеются, никогда не придется претворять в жизнь. Каждый из них чистосердечно признает риски, сопряженные с внедрением этих технологий, и повторяет, что лучший способ борьбы с проблемой – сокращение выбросов нагретых газов. Использование отражателей может иметь самые настоящие и серьезные последствия. Модели указывают на то, что охлаждение Северного полушария (с целью замедлить катастрофическое таяние арктических льдов) резко сократит количество дождей в бедных странах в тропиках; одним из решений могло бы стать единовременное распыление светоотражающих хладагентов над Южным полушарием. Другая проблема – так называемый вопрос прекращения. Чтобы сохранять глобальные температуры на низком уровне и противостоять будущему потеплению, эти светоотражающие вещества необходимо будет распылять непрерывно и, возможно, в еще больших количествах. Если программу по распылению прекратить, то глобальные температуры могут подскочить на несколько градусов, что может быть намного опаснее для человечества, чем постепенное глобальное потепление, вызванное увеличением уровня выбросов.

Однако сложное положение, в котором сейчас находится человечество, столкнувшееся с катастрофическим изменением климата и в то же время все больше зависящее от топлива,

усугубляющего эту проблему, означает, что способы охлаждения планеты, вероятнее всего, будут всерьез рассматриваться. В конце концов столкнувшись с трудностью, человек всегда изобретал способ преодолеть ее. Сторонники контролирования солнечного излучения, в числе которых Пол Крутцен, указывают на то, что они просто имитируют вулканическую активность и обладают потенциалом быстро и дешево обратить вспять эффект потепления, возникающий от удвоенной концентрации углекислого газа. Поскольку нам уже известно, что происходит при извержении вулкана, это, пожалуй, один из самых безопасных методов – безопаснее, например, влияния глобального потепления. Эту технику можно было бы постоянно использовать, чтобы избежать катастрофического изменения климата или же в периоды сильных засух или аномальной жары, предпочтительно в рамках международного соглашения. При правильном внедрении данные техники могли бы потенциально сохранять или восстанавливать ледниковые покровы целых горных цепей. Однако пока мировое сообщество размышляет над осуществимостью, этичностью и целесообразностью полномасштабного охлаждения планеты, Норфель и другие «архитекторы» гор изобретают практичные и эффективные локальные решения проблемы потепления планеты.

### 3

## Реки

Вода, падает ли она с неба, вытекает из озера, бьет из родника или накапливается от ледника, попадает в океан через реки. Эти пресноводные артерии незаменимы для жизни. Они орошают леса и луга, формируют болота и дельты, переносят питательные вещества и ил, питают целые экосистемы – замкнутые водные миры животных, растений и микроорганизмов.

И все же само существование рек зависит от биологических форм жизни. Миллиарды лет пресная вода на Земле стекала в океаны широкими мелководными потоками – словно паводками – по твердой бесплодной поверхности планеты. Только около 420 млн лет назад после появления растений с корневой системой реки стали приобретать современный вид. Корни растений ослабили каменистую поверхность, в результате чего скалистая порода стала разрушаться и образовался илистый грунт, размывший каналы, по которым потекла вода. Сильные корневые системы растений продолжили формировать речное русло, укрепив илистые берега и проложив более глубокий, извилистый путь, в котором мы узнали бы реку. По мере того как эти протореки разливались и отступали, на сушу периодически выбрасывались речные осадочные отложения, углубляя и обогащая почвы, на которых пустили корни древесные растения. Увеличивалось многообразие лесов, закрепивших формирование каналов и создавших жизненно важную сеть болот, существующую сегодня.

Реки планеты дренируют 75 % всей земной поверхности, от покрытых льдом полярных регионов до жарких тропиков. Хотя они содержат всего лишь около 0,0001 % мировых запасов воды (и меньше одной трети всей пресной воды), реки играют ключевую роль в мировом гидрологическом цикле, определяя географию доступных источников пресной воды для растений и животных. В силу своего эволюционного развития жизненный цикл сотни тысяч биологических видов стал частично или полностью зависеть от пресноводных водоемов – от просачивающихся ручейков горного потока, стремительной мощи водопадов и речных порогов, спокойных глубоких вод, текущих меж береговых лесов, до простора заводненных осадочными отложениями болот и дельт.

Течение мощных артерий Земли, обновляющее и восстанавливающее живую природу, кажется неподвластным времени. Динозавры жили и вымирали на берегах рек, существующих и поныне. Они питались рыбой, некоторые виды которой, такие как осетр, панцирные щуки или водящиеся в Амазонке аравана и арапайма, по-прежнему живут в реках. К этим древним существам добавилось множество новых видов рыб, рептилий, млекопитающих, птиц и насекомых, что сделало пресноводные экосистемы одними из самых разнообразных на планете.

Человек также часть этой экосистемы, ведь он практически полностью полагается на реки и озера для удовлетворения своих потребностей в питьевой воде, купании, пище, утилизации отходов и транспорте. Пресная вода настолько необходима человеку, что по ней можно составить «карту общества». Дельты рек оказались плодородными как в культурном, так и в

сельскохозяйственном отношении: во всех великих религиях реки почитались как божества, такие как Ганг, или же составляли важную часть их нарратива, как, например, путешествие младенца Моисея по Нилу или же крещение Иисуса Христа в Иордане. Исторически города строились в плодородных речных долинах и устьях. Сельскохозяйственные стоки из отложений, воды и биогенных веществ сформировали изобилующие прибрежные дельты, способные обеспечить большой объем производства продуктов питания. Все это, а также налаженные морские и речные торговые и транспортные пути сделали дельты идеальными для жизни местами. Человеческая цивилизация зародилась на речном берегу. Тигр, Евфрат, Инд и Нил стали колыбелью первых великих экспериментов человечества в градостроительстве, поставив наш вид на путь развития, которому мы твердо следуем до сих пор.

В антропоцене человечество истощает ресурсы мировых рек и других источников пресной воды. По сравнению с голоценом изменение климата трансформировало глобальный водообмен, усилив испарение и выпадение осадков. Паводки теперь происходят чаще, засухи становятся продолжительнее – и все это затрудняет прогнозирование, лишая людей возможности планирования и адаптации. Интенсивный водозабор для нужд сельского хозяйства, промышленности и энергетики означает, что одни реки пересыхают, а другие загрязняются и становятся непригодными для использования.

Из всех наших преобразований Земли в эпоху антропоцена мало что сравнится с амбициозной «переустановкой» водных путей планеты. Мы выпрямили и изменили их курс, закопали их под землю, запрудили дамбами и осушили для нужд ирригации, заполнили рыбой или опустошили все ресурсы, раскопали их ложе для добычи строительных материалов, использовали течение для приведения в действие турбин, дающих гидроэнергию, и даже создали каналы, чтобы соединять города и разделять континенты. На сегодняшний день человечество контролирует более двух третей всех мировых запасов пресной воды. Мы завладели таким количеством воды, что перераспределили ее по всей планете, и земной шар теперь вертится на порядок медленнее.

В XX веке мы осушили половину мировых болот, построили 48 000 больших плотин и изменили направление большинства самых крупных рек мира – только 12 % сегодня вытекают из своего истока и впадают в море<sup>[33]</sup>. Главные реки, такие как мексиканская Рио-Гранде, китайская Хуанхэ и австралийская Муррей, часто не достигают моря. Континентальные моря, например Аральское море или озеро Чад, высохли из-за интенсивного использования для нужд сельского хозяйства питающих их речных притоков. Плотины, отвод русел и добыча ископаемых мешают речным наносам переноситься вниз по течению и защищать дельты от эрозии. Вкупе с извлечением подземных вод в прибрежных городах это приводит к тому, что две трети самых крупных дельт затапливаются и оседают<sup>[34]</sup>. Около четверти всего населения зависит от подземных вод, запасы которых расходуются намного быстрее, чем успевают восполняться; более 800 млн человек вовсе не имеют доступа к чистой питьевой воде, в то время как четверо из пяти человек живут в регионах, где водоснабжение находится под угрозой<sup>[35]</sup>. Человек не единственное существо, которое может испытывать жажду, всем видам нужна вода, и мировые экосистемы страдают от сокращения водных запасов: 30 %

пресноводных видов находятся под угрозой вымирания, это самая высокая доля во всех экосистемах<sup>[36]</sup>.

Наша потребность в речных ресурсах планеты растет неумолимыми темпами. Несмотря на то что в эпоху антропоцена мы всячески стараемся оградить себя от опасностей и непредсказуемости природного мира, мы по-прежнему остро нуждаемся в реках из-за питьевой воды, для сельского хозяйства, рыболовства и – все больше – из-за необходимости в энергии.

Во многих отношениях развитие антропоцена будет зависеть от того, как мы управляем речными ресурсами – и это уже становится щекотливой темой и предметом политических споров в различных частях света.

Самый южный обитаемый регион нашей планеты – это дикая девственная природа ледников и горных вершин, субантарктических лесов и кустарниковых пустынь, вулканов и бирюзовых озер. Патагония – место обитания кондоров, ягуаров и синих китов – расположена на самой оконечности Американского континента, это последний из доступных удаленных уголков земного шара и отправная точка для путешествия в Антарктику. В ней находится Южное патагонское ледниковое плато, самый значительный источник пресной воды в мире после Антарктики и Гренландии. Леса антарктического бука свидетельствуют о том, что некогда эти земли были частью теплого суперконтинента Гондваны, а частые землетрясения и огненные извержения вулканов выступают доказательством продолжающейся тектонической активности.

Этот уникальный ландшафт – предмет ожесточенных международных споров относительно строительства комплекса плотин ГЭС на трех мощнейших реках Чили. Став настоящим яблоком раздора, эта острая проблема ставит под угрозу существование крупнейших национальных корпораций и даже рискует привести к импичменту президента. Я отправилась туда в надежде выяснить, каким будет выбор людей в антропоцене, будут ли они руководствоваться перспективами доступа к дешевой энергии и сопутствующему экономическому развитию или же сохранят дикую природу, которую мало кто из них когда-либо увидит вживую.

В самом сердце Патагонии моему взору открывается пенящаяся ледниковая голубизна реки Бейкер, самой полноводной в Чили. Река стремительно несет свои бурные воды через горы, грохочущим безудержным течением бросая вызов любым преградам или плотинам. Вокруг шум, влажность и первозданная природа. В водяном тумане поблескивает радуга, а каменистые берега сверкают от накатывающихся волн. Мне кажется, что я слышу крик птицы, затихающий где-то вдали, но точно не уверена. Кроме бушующей реки, все вокруг тихо и безмятежно. На реке Бейкер планируется возвести две огромные плотины ГЭС – какофония бетона, стали и асфальта, призванная пустить невероятную природную мощь реки на благо жителям городов в тысячах километрах отсюда. Я пытаюсь представить, как окружающее меня пространство будет застроено водохранилищем, как в этом удаленном уголке планеты будет проходить подъездная дорога, а рабочие снова в зад-вперед... и не могу.

Патагония пустынна и безлюдна. Именно в этой необитаемости заключается ее очарование и именно это всегда привлекало эскапистов, бегущих от суеты общества. Бутч Кэссиди и его банда искали убежища в этом покинутом крае, а также некоторые советские перебежчики, уэльские христиане и английские авантюристы. Это суровое, неприветливое место, в котором никогда не идет дождь, зато всегда ветрено и очень холодно. Однако небо здесь раскинулось бескрайним полотном, все залито необыкновенным южным светом и каменистая пустыня раскрашена в самые невероятные цвета.

Надо мной кружатся огромные черные кондоры, выискивающие добычу в сухих злаковых травах. В отсутствие деревьев другие хищные птицы сидят на дороге до последнего момента и взлетают практически перед колесами моей машины. Во время своей многочасовой поездки я встречаю гуанако (разновидность ламы) и черно-белого скусна. Пустыня разворачивается

передо мной долинами, сформированными ледниками, и все пространство сплошь усыпано огромными несуразными валунами, называемыми «эрратическими», потому что они чужды этому каменистому грунту. Древние ледники принесли их с собой с гор и оставили здесь.

После целого дня езды через бескрайнюю унылую пустошь я с облегчением обнаруживаю признаки человеческого присутствия. Тополя едва ограждают одинокий дом с маленькими окнами, призванными защитить от холодов. Это одна из эстансий этого региона – животноводческих ферм, которая была построена первопроходцами этих земель практически полвека назад, приспособившими местный ландшафт и эндемики для развития процветающей шерстяной промышленности. Я замечаю голосистую отару овец, которых пасут гаучо верхом на лошадях и в сопровождении собак. Сцена выглядит вне времени и очень естественно, однако это иллюзия – овец в страну завезли лишь в конце XIX века.

Наконец, я приезжаю в Койайке, столицу патагонского региона Айсен. Этот компактный и спокойный городок расположился среди гряды холмов у подножия базальтового горного массива, а его жители занимаются в основном рыболовством и скотоводством. Для многих жизнь существенно не изменилась со времен первопроходцев; однако граффити на стенах городских домов обнаруживают новый повод для беспокойства. *Patagonia Sin Represas!* («Патагония без плотин!») – пожалуй, самый приличный из всех слоганов, отражающих недовольство планами строительства ГЭС на реке Бейкер, а также других плотин на еще не прирученных человеком реках Куэрво и Паскуа.

Как и большая часть гидроэлектроэнергии, эта энергия будет производиться водой, подающейся мощными потоками на турбины из построенного позади плотины водосборника, генерируя тем самым электричество. Чтобы превратить относительно мелководное течение рек Бейкер и Паскуа в объемные накопители энергии, необходимо будет соорудить водохранилища, и строительство всех плотин приведет к затоплению 6000 гектаров земли. Однако самое большое сопротивление вызывает строительство сопутствующей линии электропередачи. Порядка 6000 опор, возвышающихся на высоте 85 метров, будут передавать постоянный ток на 2450 километров к северу в Сантьяго, столицу Чили, и далее к остро нуждающимся в энергии шахтам лежащей вдали от города пустыни. Только для прокладки одной линии электропередачи потребуется осуществить масштабную вырубку леса, 120-метровый коридор древнего леса, раздробив экосистемы на своем пути.

Противники говорят, что плотины, опоры и линия электропередачи ради краткосрочных выгод от приобретенной энергии навсегда разрушат первобытную девственную природу; сторонники настаивают на том, что гидроэлектроэнергия – это экологически чистый источник энергии, что Чили необходимы эти 3500 мегаватт в год для выполнения плана стать первой промышленно развитой страной Южной Америки и что без резервов нефти или угля нет альтернативы.

К 2025 году стране необходимо утроить мощность, чтобы покрыть потребность в энергии – на сегодняшний день половина всей электроэнергии производится ГЭС, а другая половина берется из импортируемого ископаемого топлива. Одни только патагонские плотины могли бы генерировать одну треть электричества в Чили – может ли потеря нескольких удаленных рек представляться скромной платой за энергетическое изобилие? Тем не менее противники строительства плотин утверждают, что в Чили имеется одно из самых протяженных побережий в мире, 7000 километров, которое представляет собой идеальный вариант для реализации проектов по использованию энергии ветра, волн и приливов; на территории страны расположено 10 % всех вулканов на планете с геотермальным потенциалом; здесь также находится одна из мощных зон солнечной энергии в мире, в пустыне Атакама, – все это на локальном уровне могло бы обеспечивать энергией нуждающиеся объекты без нанесения вреда первоначальной Патагонии. Меня одолевали сомнения, и я решила проконсультироваться с экспертом в области энергетики.

Клаудио Зарор, инженер-химик и консультант правительства по вопросам энергетики – скромный невысокий человек, который видел годы лихолетья жестокой диктатуры Пиночета. В 20 лет его похитили, пытали в застенках тайной полиции и на долгие годы заперли в крошечной камере размером 60 квадратных сантиметров, но Клаудио удачно «исчез» – он выжил. Пройдя через десятилетия лишений, он хочет, чтобы жизнь чилийцев улучшилась, он крайне нетерпим к тому, что считает праздною сентиментальщиной из-за нескольких рек в чилийской глубинке. Для Клаудио эта проблема предельно однозначна: «Мы живем в развивающейся стране, практически 20 % населения живет в полной нищете, и я хочу снизить это число, а для этого нам необходима энергия».

Из-за роста населения, потребления и производства страна ежегодно нуждается в дополнительных 500 мегаваттах установленной мощности – еще 8 % каждый год, как говорит Клаудио. «Если мы не получим эту энергию из патагонских плотин, нам придется использовать источники ископаемого топлива, которые выбрасывают углекислый газ, потому что другие источники возобновляемой энергии непомерно дороги. В экономическом и экологическом отношении гидроэлектроэнергия – наш единственный выход».

Изменение климата обостряет и без того сложную ситуацию, добавляет Клаудио, потому что в центральном регионе засухи становятся все более частыми и сильными, а здесь производится большая часть всей гидроэлектроэнергии страны: «Во время засухи в 2008–2009 годах гидроэлектроэнергия обеспечила менее 15 % всей номинальной нагрузки, и нам пришлось импортировать дизельное топливо для электростанций по цене 118 долларов за баррель». Тем временем 92 % ледников в стране отступает на фоне изменения климата, в кратко- и долгосрочной перспективе таяние льда означает усиление речного течения в Патагонии.

Однако вопрос строительства плотин по-прежнему открыт – не только в Айсене, но и по всей стране. Опросы показывают, что половина населения выступает против плотин, однако разница во мнениях слишком мала, чтобы создать правительству проблемы, какое бы решение оно ни приняло. Полемика вышла на международный уровень, и представители различных стран заявляют о своих интересах на этом участке уникальной первозданной природы. Даже авторитетная газета *New York Times* вступила в дискуссию, опубликовав статью с призывом свернуть планы по строительству плотин.

За последний век в сравнительном отношении человечество строило по плотине в день – больше всего начиная с 1950 года. Две трети всех крупнейших рек в мире сейчас преграждаются более чем 50 000 больших плотин – только в США насчитывается более 85 000 плотин, запруживающих крупные и мелкие реки и в большинстве случаев радикально меняющих курс естественного течения. Самая известная, плотина Гувера, построенная в 1930-х годах, стала основной причиной угасания мощного течения реки Колорадо до ее впадения в океан. С 40 %-ным ростом доли глобальной гидроэнергетики, прогнозируемым к 2050 году, человечество в антропоцене выстраивает планы по эксплуатации большинства крупнейших рек, и полемика по поводу характера использования этих водных артерий планеты будет только усиливаться. В Европе и Северной Америке большая часть гидроэнергетического потенциала на данный момент исчерпана – более того, некоторые плотины в настоящее время даже сносят и возвращают реки в их «первозданное состояние». В Африке, Азии и Южной Америке планируется строительство сотен гидроплотин для обеспечения энергией беднейших слоев населения, как и в некоторых наиболее экологически значимых природных зонах, от Патагонии до Амазонки и Конго. Однако люди, получающие новую электроэнергию, это вовсе не те люди, которые рискуют остаться без привычной среды обитания, средств к существованию и жилья.

Во всем мире гидроэлектроэнергия представляет собой привлекательный низкоуглеродный источник энергии, который, в отличие от энергии солнца или ветра, способен обеспечивать бесперебойное энергоснабжение в любую погоду. Доля гидроэлектроэнергии уже сейчас составляет 20 % от мировой энергии. Инфраструктура может быть относительно недорогой,

она эффективна на 80–90 % и имеет собственный источник подзарядки (аккумулятор) – водохранилище. Это настолько удачный механизм, что гелио- и ветрогенераторы, вероятно, скоро будут использовать гидроаккумулирующие системы для хранения избытка электроэнергии, закачивая с их помощью воду в резервуар, чтобы произвести сброс воды в пасмурную или безветренную погоду. Огражденные плотиной водоемы также представляют собой прекрасный способ хранения воды на случай засухи и для сдерживания разрушительных наводнений.

Однако, несмотря на все заманчивые преимущества плотин, их использование сопряжено с большим количеством негативных последствий. Строительство водохранилища зачастую влечет затопление плодородных земель, иногда – вынужденное переселение тысяч людей. Общества могут потерять свои исконные земли, жилье и культурно значимые объекты, такие как места захоронения предков или же ландшафт, имеющий для них значение. Если местность, подлежащая затоплению, не будет расчищена от растительности, метан – парниковый газ, потенциал потепления которого в двадцать пять раз выше углекислого газа (в течение века), будет проникать в атмосферу из разлагающихся материалов. Практически четверть метановых выбросов, производимых человечеством, приходится на крупные плотины. Запруживание реки в водохранилище приводит к росту и гниению растительности, которая может сделать воду непригодной для рыб.

Вес такого большого количества воды способен также спровоцировать землетрясения и привести к прорыву плотины и катастрофическим человеческим жертвам. Ливневые дожди могут заставить заведующих эксплуатацией плотины встать перед выбором: стоит ли пытаться сдерживать напор воды, рискуя разрушением дорогостоящих стен плотины, или же спустить поток воды и, возможно, затопить живущих ниже по течению людей. Зачастую вода сбрасывалась, что имело разрушительные последствия для жизни людей и источников их существования. В этом отношении плотины, которые призваны минимизировать масштаб паводка, способны на самом деле привести к более серьезным внезапным потопам.

Ниже по течению от плотины природные сезонные половодья, которые восстанавливают болотные массивы и удобряют рисовые плантации, прекращаются. Речной поток может быть настолько слабым, что крестьянам нечем орошать свои поля, и ручьи пересыхают. Мигрирующие виды рыб часто не могут достичь места нереста, другие довольствуются более скудной растительностью и могут быть отрезаны от размножения, что влияет на экосистемы и рыбный промысел. Плотины также служат барьером для осадочных отложений. Вместо того чтобы перемещаться вниз по течению реки, осадочные отложения прибывают к стенам плотины, что приводит к повреждению турбин и постепенному повышению уровня водохранилищ. В нижней части потока, впрочем, последствия потери осадочных отложений, богатых биогенными элементами, намного более серьезные. Биопродуктивность всей системы может быть нарушена, и почвы, размытые сезонными дождями, не будут восстанавливаться. Проблемы, возникающие в верховьях и низовьях рек, зачастую затрагивают национальные границы, что ведет к конфликтам вокруг драгоценных водных ресурсов.

Однако экономические выгоды могут быть огромными, и новое водохранилище способно стать надежной гаванью для дикой природы, например птиц, или же обеспечить новые возможности для рыбного промысла, а также стать необходимой и надежной системой ирригации. К примеру, Асуанская плотина на египетском Ниле вызвала жаркие споры во время ее строительства в 1960-х годах. Однако, несмотря на экологический ущерб, причиненный низовой речной системе, с трудом найдется хоть один египтянин, который бы выступал за ее снос – строительство плотины обернулось значительным экономическим успехом, увеличив урожай благодаря более эффективной системе ирригации, несмотря на засухи, и обеспечив защиту от паводков и выработку гидроэлектроэнергии на миллиарды долларов. Однако даже здесь не обходится без споров. В 2013 году Эфиопия проголосовала за лишение Египта права на боль-

шую часть Нила, источника практически всей имеющейся в стране воды, что послужило поводом для сооружения огромной плотины ГЭС на суданской границе.

Как и другие возможности для развития, плотины ГЭС позволяют минимизировать ущерб экологии и обществу, а также сократить затраты и как можно быстрее получить доход от инвестиций.

В августе 2008 года компания HidroAysén, реализовавшая проект по строительству пяти патагонских плотин, предоставила на официальное одобрение в Управление по охране окружающей среды Чили результаты анализа влияния плотин на окружающую среду. Тридцать два правительственных ведомства, рассматривавшие отчет, признали его настолько неудовлетворительным, что компанию обязали внести поправки в отношении 3000 замечаний и продлили срок подачи документа еще на девять месяцев. В октябре 2009 года HidroAysén внесла на рассмотрение приложение к отчету из 5000 страниц, которое вновь было признано не соответствующим требованиям госучреждений и раскритиковано половиной ведомств. В замечаниях говорилось, что в оценке воздействия на окружающую среду не хватало данных по сейсмическим рискам в регионе, известном своей вулканической и сейсмической активностью, отсутствовала информация о внезапных разливах ледниковых озер и не было сведений о влиянии на ключевые природные комплексы национальных парков, местных сообществ, биосферных заповедников мирового значения, болот и водоносных зон.

Однако за этими проектами стоят две влиятельные компании, HidroAysén и XSTRATA, пользующиеся поддержкой чилийского президента-консерватора Себастьяна Пиньеры, поэтому планы по строительству плотин продвигаются вперед. За последние годы их одобряли, обжаловали, отклоняли, повторно обжаловали и повторно одобряли.

Я приехала в Койайке, чтобы найти архитектора и увлеченного альпиниста Питера Хартманна, главу регионального подразделения CODEFF, одного из главных противников строительства плотин. Мы встречаемся в оживленном кафе, где Питер тотчас же меня замечает и, грациозно выпрямляя свой высокий и стройный стан, пружинистой походкой направляется ко мне и протягивает руки. Гулким баритоном полуглухого человека он приглашает меня составить ему компанию: «Мы поговорим там», – жестом он отмахивается от предлагаемого официанткой меню.

Мы отправляемся в путь по грунтовой дороге, по которой становится все труднее подниматься вверх по горным склонам над городом, меня яростно кидает из стороны в сторону каждый раз, когда машина пытается совладать со все более глубокими выбоинами. Однако это стоит того. Оказалось, что Питер живет в искусно выстроенном деревянном доме с крышей из дерна и сверкающими на солнце окнами, отражающими раскинувшийся внизу город и вздымающуюся горную громаду. За чашечкой мате, южноамериканского травяного чая, который пьют горячим через металлическую трубочку из маленького калейбаса, Питер высказывает свои многочисленные претензии к проектам по строительству плотин. Он говорит о тревоге по поводу разрушения экосистем и об испорченном визуальном впечатлении из-за вторжения линий электропередачи в нетронутую природу столь дорогих его сердцу гор и долин. «Где бы вы ни жили, вы привыкли повсюду видеть опоры и кабели линий электропередачи, поэтому не замечаете, насколько они неприглядны и как уродуют ландшафт, – говорит он. – Однако здесь у нас нет огромных искусственных конструкций, которые нарушают первозданный вид. Это одно из последних подобных мест на земле, и я хочу сохранить его таким».

Питер, участник сопротивления строительству плотин, – обходительный, великодушный и очаровательный хозяин. Он делится со мной занимательной историей этого региона, пока готовит жаркое на обед из местных овощей и фиолетового картофеля, известного в округе как *meca de gato* («кошачьи кашки») из-за несомненной схожести по форме. Питер – один из немногих чилийских вегетарианцев.

Его любовь к этой местности – плод глубоких знаний, накопленных за многие десятилетия. Он взбирался на скалы и поднимался на вершины гор, спускался по ледяным стремнинам и защищал от загрязняющей промышленности и уродливой инфраструктуры. Огромные территории в долинах и склонах вокруг Койайке до сих пор имеют шрамы от первых европейских поселенцев. Появившись всего несколько десятилетий назад, эти погонщики скота, скрывающиеся от конфликтов в Аргентине или прибывшие из других регионов Чили в поисках пастбищных угодий, принесли с собой масштабные разрушения в попытках отыскать новые пахотные земли ниже джунглей Айсена. Не имея возможности или желания вырубать леса топором, они попросту поджигали их. Около 4 млн гектаров – половина всего лесного массива Патагонии – было уничтожено в 1940-х и 1950-х годах во время самых разрушительных пожаров на планете, которые бушевали безудержно, подпитываемые сухими деревьями и цветами местных бамбуковых зарослей. Последствия разрушения видны до сих пор: целые кладбища нерасчищенных, неразложившихся деревьев лежат на месте своей гибели. Тонкая почва, не защищенная более корнями деревьев и ослабленная натиском копыт чуждых здешним местам овец и крупного рогатого скота, попросту сходила с гор, заиливая реки и еще больше сокращая пахотные земли. Некогда процветающий порт Айсена, заиленный сейчас практически до метра в глубину, больше не пригоден к использованию, поэтому в Чакабуко началось строительство нового порта. Многие жители Койайке тихо признаются: «Я лично сжег несколько акров леса».

Там, где скот больше не пасется, леса восстановились. «Мы должны учиться на прошлых ошибках и не делать еще большего разрушения нашими проектами строительства мегаплотин, – говорит Питер. – Мы предлагаем сохранить уникальную, нетронутую природу этого региона как живой заповедник, вместо того чтобы разрушать ее, как это происходит в других уголках мира».

Каким бы убедительным ни был его довод, я хочу понять, что именно сподвигло столь большое количество протестующих впервые в жизни выйти на улицы с призывами остановить строительство плотин. Мы отправляемся в путь на стареньком Chevrolet Питера, проезжая мимо умопомрачительного вида высоких гор и бурного потока ручьев. Лиственные деревья всех оттенков желтого и красного покрывают верхние склоны гор, тогда как нижние устланы вечнозелеными растениями. Мы находим наскальные рисунки, оставленные аборигенами-кочевниками, которые проходили через эти места в бесплодных поисках гуемала, находящегося под угрозой исчезновения андского оленя – государственного символа Чили.

Мы останавливаемся возле дома из соломенных блоков, принадлежащих Франциско Вио, предпринимателю в сфере туризма. Отопление и электричество тут полностью обеспечиваются солнечными установками, с пропаном в качестве источника резервного питания в зимние месяцы, когда солнечный свет доступен только четыре часа в день, поскольку дом расположен в тени большой горы. Внутри очень уютно, все надежно изолировано от холода, что особенно важно в регионе, где большая часть людей живет в лачугах из рифленого железа или досок и где практически отсутствует защита от заморозков. Дерево для топлива стоит дешево – воз топливной древесины, которой хватает на месяц, обходится всего в 80 долларов, и хотя это составляет почти треть от здешней минимальной зарплаты, все равно выходит дешевле издержек на изоляцию. Как и Питер, Франциско – участник кампании против строительства плотины. Он впервые приехал сюда автостопом в 1986 году, влюбился в регион и решил жить здесь вместе с семьей. «Что такое на самом деле развитие? – вопрошает он, покачивая своего малыша на коленях. – Будет ли это образ жизни, при котором мы потребляем больше, производим больше отходов, разрушаем естественные природные территории, которые так важны для нашего благополучия и наполняют жизнь смыслом? Нам не нужно еще больше электричества, чтобы развиваться как нация. Есть другой путь».

Противодействие строительству плотин основано на эстетике, идее дикой природы, которую невозможно повторить, – идее нетронутой природы. Как и повсюду на Земле, влияние

человека заметно здесь по стадам овец, крупного рогатого скота и выжженным лесам. Однако в антропоцене, когда много первозданных территорий претерпели столь радикальные изменения, идея Патагонии приобретает в глазах большого числа людей все большую ценность. И хоть у защитников окружающей среды, подобных Питеру, может не быть голосов в правительстве, богатые землевладельцы этим влиянием обладают.

Питер заводит свой изрядно помятый фургон на территорию красивой эстансии. Серхио де Амести, инженеру сельскохозяйственного производства и владельцу животноводческой фермы, принадлежит около 3000 гектаров земли в долине Симпсон – самой ценной и плодородной в регионе, 85 % территории здесь покрыто скалистыми горами или ледниками. Планируемая линия электропередачи должна будет пройти прямо по его земле. Во время режима Пиночета Амести работал секретарем в региональном подразделении Министерства сельского хозяйства, казалось бы, он именно тот человек, типичный частный предприниматель, на поддержку которого правительство могло бы рассчитывать в своем проекте. Однако Амести совсем не такой. «Главным коммерческим преимуществом мяса с моей фермы выступает то, что скот выращивается в чистом, идиллическом регионе – незараженном, незагрязненном, нешумном и визуально нетронутым. Огромные опоры линии электропередачи разрушили бы этот образ и снизили бы ценность мяса и земли», – говорит он.

Другие местные жители, которых я встречаю, находятся в еще более сложном положении, например разгневанная Габриэлла Лошнер, одна из двухсот человек, чьи дома будут затоплены построенными водохранилищами. Это небольшое по численности население, и по сравнению с другими проектами по строительству мегаплотин в мире у патагонских плотин небольшие общественные издержки – вот на чем сторонники проекта и правительственные министры постоянно акцентируют внимание. («Там нет никого и ничего», – заявили несколько озадаченных министров, говоря про Патагонию.) Для сравнения: при строительстве китайской плотины Three Gorges Dam были переселены 1,2 млн человек и затоплены тринадцать крупных городов, 140 небольших городов и 1350 деревень. Предлагаемый в Бразилии проект плотины в Белу-Монти на реке Амазонке приведет к вынужденному переселению 20 000 человек, притом что многие из них – члены коренных племен. Планируемое строительство плотин ГЭС на реке Меконг в Лаосе затронет жизнь миллионов людей, живущих в бассейне и дельте реки.

Другие жители Айсена участвуют в кампании в защиту других живых существ, которым угрожает планируемая плотина, включая оленей-гуемалов, ловящих рыбу выдр и уникальные холодноводные кораллы у истока реки. Во время последнего ледникового периода, 10 000–20 000 лет назад, река изменила направление течения из Атлантического океана в Тихий – историческая причуда, благодаря которой система реки Бейкер наполнилась уникальным биоразнообразием. В отличие от рек, расположенных к северу и югу от нее, в Бейкере содержится эндемичная популяция рыб, таких как представители примитивного рода сомовых и *Odentethes hatcheri*, вид атериновых.

Возведение плотин на реке Бейкер будет препятствовать миграции рыб, и даже малейшее изменение в составе биогенных элементов может иметь далекоидущие последствия, говорит Брайан Рид, энергичный американский лимнолог (тот, кто изучает пресную воду), с которым мы встречаемся в Исследовательском центре экосистем Патагонии в Койайке. «Запруживание реки плотиной превращает ее в озеро и совершенно изменяет ее функцию», – объясняет он. Брайана интересуют уровни содержания диоксида кремния в речной воде, который является важным компонентом диатомовых кремнистых водорослей, самой крупной группы планктонных водорослей, поддерживающих жизнедеятельность огромной экосистемы. Если уровни диоксида кремния снижаются относительно уровней нитратов, доминирующей группой водорослей становятся так называемые жгутиковые, которые способствуют появлению токсичных «красных приливов» в океанах. Диатомовые водоросли крупнее жгутиковых, поэтому живот-

ные могут питаться ими более рационально, в результате чего вся система становится более продуктивной.

Брайан переживает, что плотины на реке Бейкер могут сильно изменить уровень содержания диоксида кремния в нижнем течении. «Запруживание водосборных бассейнов по всей Европе привело к настолько значительному задерживанию твердых частиц, что в результате снизились уровни диоксида кремния в Балтийском и Черном морях. Продуктивность морских организмов в них сократилась, что повлияло на рыболовный промысел». Исток реки – это моренное озеро, в котором вырабатывается значительное количество диоксида кремния. «Я спускаюсь по реке на плоту, собирая пробы, когда слышно, как вспенивается вода, как происходят едва уловимые движения, которые удерживают все в равновесии, – это звучание похоже на хруст рисовых хлопьев», – говорит Брайан. Если река будет перегорожена плотиной, то вода в этом месте нагреется, что будет более эффективно, однако речные наносы бесследно утекут в океан.

Ни одна из систем на Земле никогда полностью не изолируется от другой, и именно поэтому осуществляемые нами преобразования даже в самых маленьких уголках планеты способны иметь настолько колоссальные последствия. Строительство плотины ГЭС внутри материка, в сотнях километров от побережья, может повлиять на популяцию трески в далеких морских водах. В антропоцене наши возможности по трансформации планеты как никогда широки и совершенны, однако мы еще даже не начали осознавать всю сложность нашего воздействия. До сих пор это означало, что мы реагируем на последствия по мере их появления, отвечая на каждое обстоятельство. Однако, поскольку ученые все более умело моделируют результаты наших различных вторжений в окружающую среду, мы должны научиться отлаживать наши геоинженерные технологии так, чтобы они работали на благо людей и экосистем.

Принцип работы многих плотин ГЭС, например, оказывает совершенно ненужное воздействие на экосистемы влажных земель. Так называемый гидромаксимум (*hydropeaking*) – заполнение и сброс воды из водохранилища с искусственно заданными ежедневными интервалами – может иметь крайне негативные последствия для рыб. Резкое повышение и понижение уровня воды во время сброса с плотины, которое достигает зачастую нескольких метров, слишком критично, чтобы растения и животные могли к нему адаптироваться, что приводит к мертвым зонам вокруг берегов водохранилищ. Например, рыба, отложившая икру на мелководье между погруженных под воду корней деревьев, может несколько часов спустя обнаружить, что вода отступила и обнажила эти места, а вся икра высохла – в результате может погибнуть целый вид. На большинстве плотин гидромаксимум используется, потому что это выгодно, в пиковый момент высвобождается больше энергии. Меньший ущерб будет нанесен при использовании прямоточной системы ГЭС – это позволяет не ждать, пока в главном водохранилище позади плотины накопится достаточное количество воды, река работает в естественном режиме, приводя своим течением в движение турбины. Прямоточные плотины не нарушают экосистему верхнего течения, поскольку не создается водохранилище, они не заиливаются и не приводят к резким скачкам температур в верхнем и нижнем течении реки, что иногда случается, когда из водохранилища откачиваются самые нижние (холодные) слои воды. Они могут использоваться, только если в течении реки наблюдается резкий перепад, как у Куэрво, в результате чего активисты движения призывают компанию XSTRATA пересмотреть свои планы по строительству плотины в этом месте.

Однако в плане Куэрво есть еще более серьезные изъяны. Предлагаемая плотина будет построена прямо над линией геологического разлома *Liquiñe-Ofqui*, в точке схождения трех тектонических плит – Наски, Южно-Американской и Антарктической. Это означает, что в данном месте есть вероятность вулканического извержения или землетрясения, однако до сих пор не было проведено ни единого исследования, чтобы уточнить эти данные, говорит Питер. В 2007 году, через месяц после того, как XSTRATA подала свой отчет, утверждавший, что эта

местность – сейсмически неактивная зона, здесь произошло мощное землетрясение, в результате которого каменные валуны сорвались с места и скатились на лежащий внизу фьорд, спровоцировав приливную волну, повлекшую гибель людей на противоположном берегу. «Правительство выбросило их отчет», – смеется Питер. Землетрясения нанесли значительный ущерб в местах расположения плотин по всему миру, включая землетрясение в городском уезде Юйшу китайской провинции Цинхай в апреле 2010 года, за считанные минуты убив тысячи людей. Водохранилище Юйшу, отмеченное как сейсмоопасная зона, возможно, на самом деле спровоцировало землетрясение из-за давления веса воды на расположенные под ней геологические формации. В антропоцене возводимые человеком плотины сотрясают нашу планету.

Однако существуют и другие опасности. Патагония – один из самых быстро тающих ледниковых регионов в мире, что уже привело к катастрофическим прорывам озер, когда нагруженные обломочными материалами селевые потоки сносили на своем пути целые леса. Временами в результате этих ледниковых паводков уровень воды в реке Бейкер поднимался на четыре метра, а иногда она и вовсе меняла направление и текла вверх несколько дней. «Они собираются построить плотину в самой, возможно, нестабильной речной системе планеты», – говорит Питер, всплеснув руками в знак неодобрения.

Вернувшись в город, я отправляюсь в офис компании HidroAysén, занимающейся строительством плотин. Вероника, вдумчивая и доброжелательная женщина, твердо убеждена, что плотины спасут местных жителей от бедности, обеспечив их работой и развивая регион. Я настойчиво прошу уточнить, что подразумевается под расплывчатым понятием «развитие», и она описывает, как была одной из немногих счастливиц, кому повезло уехать из своей удаленной деревни на годичный курс обучения в Пуэрто-Монт, небольшой городок на севере. «У большинства местных жителей просто нет выбора. Здесь мало ресторанов, или торговых центров, или возможностей для качественного образования, – говорит Вероника. – Очень сложно добраться даже в соседнюю деревню, потому что дороги в очень плохом состоянии, зачастую и вовсе непроходимые, особенно зимой». Строительство плотины потребует улучшения качества дорог и окружающей инфраструктуры, будут построены новые магазины, рестораны и другие объекты, чтобы обслуживать работников, считает она.

Ее коллега, Родриго, также поддерживает идею строительства плотин, потому что считает их единственным источником энергии для Чили. В 2009 году зависимость от аргентинского газа привела к катастрофе, когда в результате внутреннего кризиса в стране образовалась нехватка топлива, и его подача в Чили была прекращена. «Мы не можем полагаться на другую страну в вопросе энергообеспечения», – говорит Родриго. Именно этот аргумент об энергии и безопасности стал козырной картой в рекламной кампании HidroAysén, включавшей телевизионные ролики, в которых говорилось о неминуемой катастрофе в случае остановки проекта. В одном таком ролике показано, как огни гаснут в операционной прямо во время операции.

После многократных словесных баталий между HidroAysén, XSTRATA и правительством, а также семи судебных апелляций из-за нарушения природоохранного законодательства верховный суд Чили вынес решение в пользу строительства плотин в апреле 2012 года. Одобрения ожидает только линия электропередачи.

Однако удивительным образом один за другим сторонники проекта стали идти на попятную и под давлением общественности отказываться от его поддержки. Рейтинги самого президента Пиньеры рухнули, когда он публично поддержал строительство плотин после того, как их противники устроили ряд масштабных – и временами яростных – протестов. Второй крупный банк в Чили, BBVA, объявил об отказе финансировать HidroAysén, ссылаясь на общественную и экологическую подоплеку. Затем, в декабре 2012 года, Colbun, крупная чилийская энергетическая компания, объявила о продаже 49 % своих акций HidroAysén. В декабре 2013 года в Чили на пост президента была избрана Мишель Бачелет, которая высказалась против плотин. Впервые за все время 10-миллиардный мегапроект ощутил под собой зыбкую почву.

Однако борьба еще далека от завершения. Тарифы на электроэнергию в центральной энергосети выросли на 75 % за последние шесть лет, одинаково отяготив карманы жителей и экономику, особенно в энергоемкой горнодобывающей отрасли к северу от пустыни. Для Чили, где добыча меди составляет треть всего национального дохода, призраком более дешевой гидроэлектроэнергии с юга исчезнет еще не скоро.

В отличие от других проектов возведения мегаплотин по всему миру проекты в Патагонии не рассматриваются в качестве гуманитарной проблемы. Однако они поднимают принципиальные вопросы о том, какой смысл мы вкладываем в устойчивое развитие в бедных странах и экологически чистую энергию в антропоцене и какую цену мы готовы заплатить как глобальное сообщество, чтобы сохранить уникальные места нашей планеты.

Если строительство линии электропередачи получит отмашку правительства в Патагонии, то начнется производство электричества. Если этого не случится, Чили станет одной из немногих развивающихся стран, которые сделают выбор в пользу защиты окружающей среды, предпочтя его краткосрочной материальной выгоде.

Сложно себе представить, что подобное может случиться в беднейшем однопартийном Лаосе.

Среди окутанных паром холмов Золотого треугольника Юго-Восточной Азии, на тайско-бирманской границе, я сажусь на тихоходное судно, направляющееся в тропический Лаос – так начинается мое путешествие по реке Меконг, которое закончится через 2600 километров ниже по течению в Южно-Китайском море. Меконг – двенадцатая самая длинная река на планете и одно из мест с самым богатым биоразнообразием, насчитывающим более 1300 видов рыб и поддерживающим крупнейшую в мире рыболовную промышленность во внутренних водах. Бассейн реки – дом для более 60 млн человек, представителей шести национальностей, которые зависят от нее и получают продовольствие, воду и транспортный путь. Река Меконг совершенно не похожа на патагонский Бейкер, однако же и здесь строятся спорные планы по возведению плотины для получения гидроэлектроэнергии. С вступлением в век антропоцена Меконг становится центром международных дискуссий в отношении будущего великих рек планеты.

Наша деревянная плоскодонная лодка достаточно широка, чтобы вместить два ряда жестких скамеек. Мы срезаем извилистый маршрут через холмы и горы, задрапированные пышной растительностью. Виноградные лозы и стебли вьющихся растений тянутся из-под древесного полога, укутывая лес с берега до самой вершины в сплошное зеленое покрывало. Течение реки прерывается гранитными и известняковыми карстами, выступающими из воды и берегов остроконечными гребнями, отражающими большие зеленые вершины. Из некоторых обнаженных горных пород над водой торчат бамбуковые трости. Рыбаки из неразличимых вдали от берега деревень закидывают сети или ходят по берегу в плавках, пытаясь поймать что-то серебристое и быстрое внизу.

Могучий Меконг в этом месте узок и мелководен, за время своего пути от истока в Тибетском нагорье на высоте 4500 метров в гималайских снегах до китайской провинции Юньнань он истощается, и до недавнего времени этот регион обладал такой нетронутой красотой, что здесь, по поверьям, располагался земной рай, Шангри-Ла. Забор воды в верхнем течении реки питает житницы Китая, и страна с каждым годом испытывает все большую потребность в водных ресурсах. Для получения энергии и хранения водных запасов Китай построил на своем участке Меконга несколько плотин ГЭС. Удаленная трехсотметровая плотина Сяовань, строительство которой завершилось в 2008 году, стала самой высокой в мире, ее водохранилище достигает почти 170 километров в длину и снабжает энергией регионы вплоть до Шанхая.

В некоторых местах кажется, что вода вскипает, пузырясь невидимыми камнями. Китай намеревается усмирить эти бурные речные пороги, разрушив их динамитом и направив течение Меконга так, чтобы сделать реку судоходной до самого Хошимина во Вьетнаме. Участок

реки к северу от Таиланда уже был подорван, однако из-за последовавших за этим протестов пришлось перенести проекты на юг – до поры до времени.

Периодически мы причаливаем к берегу, где на присутствие деревни указывают затерянные вдаль дома на сваях, словно вырастающие из леса. Местные жители с корзинами рыбы и овощей или живыми цыплятами подтягиваются к лодке, для многих из них этот вид транспорта – единственное связующее звено между их деревней и другими поселениями и рынками. Все 6,5 млн жителей страны живут на Меконге и его притоках. В одном месте женщина пытается сесть в лодку с двумя огромными варанами и большим мертвым грызуном, болтающимся на веревке. В лодке становится до неудобного тесно.

Мы скользим по реке, проезжая Луангпхабанг, когда-то блистательную столицу королевства Лаос. Французские колониальные виллы с выкрашенными ставнями и верандами со свисающими бугенвиллеями перемежаются золотыми ступами и богато украшенными буддийскими ватами. Облаченные в оранжевые одеяния монахи с умиротворенными лицами петляют по сонному городу. Официально Луангпхабанг считается городом, однако с населением 100 000 жителей его можно признать таковым с натяжкой.

Надо мной следы от подсечно-огневой вырубki обнажают горные склоны. Это традиционный, но очень разрушительный метод земледелия, при котором леса расчищаются и выжигаются, освобождая место для сельскохозяйственных земель. Это приводит к губительной эрозии почвы и высоким уровням углеродных выбросов, а также становится одной из причин успеха опиумной торговли в здешних местах – по сравнению с другими растениями мак способен выжить даже на бесплодной почве. Употребление опиума, традиционно практиковавшееся некоторыми местными племенами, стало инструментом политических манипуляций всех без исключения колониальных держав Азии. Сегодня мировая опиумная индустрия практически целиком сосредоточена в Афганистане, но, несмотря на это, опиум здесь мне предлагают неоднократно.

Лаос находится в списке наименее развитых стран. Одна из причин – разбросанные по всей стране касетные бомбы, из-за которых практически невозможно вспахать поле или построить дорогу без предварительного тщательного и дорогостоящего разминирования. Одна треть 2 млн тонн бомб, сброшенных на Лаос в ходе 600 000 американских миссий во время Секретной войны в конце 1960-х годов, так и не сработала. Сорок лет спустя эти бомбы продолжают убивать и калечить людей, особенно во время посевных кампаний, когда крестьяне случайно приводят их в действие, вскапывая землю. Число жертв растет, особенно среди детей, выискивающих бомбы размером с апельсин в надежде подзаработать на вновь возобновившемся спросе на металлолом в Китае. Еще одна помеха для развития – коммунистическое правительство, политика которого после 1975 года вынудила 10 % населения покинуть страну или же отправила жителей в исправительные лагеря. Покинули страну в основном образованные представители среднего класса, интеллигенция – этот отток стоил Лаосу целого поколения развития, тогда как его соседи – Таиланд, Вьетнам и Китай все эти годы стремились скорее догнать прочно удерживающих свои лидирующие позиции «азиатских тигров» (Гонконг, Сингапур, Южная Корея и Тайвань). Большинство лаосцев живут на прожиточный минимум, занимаясь рыболовством в реках своей сухопутной страны или выращивая рис на ее горных хребтах или равнинах. Оставшиеся лесные массивы становятся жизненно необходимым источником питания и других материалов – в основном для сельских жителей, у порядка 50 % которых нет электричества. Их существованию также угрожает несправедливый принудительный выкуп земли, при котором правительство выплачивает мизерную компенсацию, отбирая у семей земли для инфраструктурных проектов или заключая коррупционные сделки с обеспеченными людьми или организациями. Это стало настолько злободневной темой, что ее теперь не обходят стороной даже подконтрольные государству СМИ.

Лаос давно вынашивает идею стать источником питания для Юго-Восточной Азии. Меконг беспрепятственно протекает по территории, что обуславливает непревзойденный гидроэнергетический потенциал. Первыми приручить Меконг мечтали французы – в начале XX века дорога из Сайгона в Луангпхабанг занимала больше времени, чем в Париж. Однако их попытки построить железные дороги, обуздать речные пороги и проложить каналы оказались тщетными. Несколько десятилетий спустя в Лаос стали стекаться международные компании с новыми планами по возведению плотин ГЭС по всей длине Меконга, что могло бы преобразовать страну и ускорить ее развитие. Однако война и политический конфликт поставили крест на этой идее.

Надолго, но не навсегда. Строительство одиннадцати плотин ГЭС на неприрученной реке Меконг сейчас находится на окончательной стадии планирования. Коммунистическое правительство обещает электричество и другие сопутствующие экономическому развитию блага жителям этой бедной страны, однако потенциальные экологические и социальные последствия разрушения этой реки с уникальным биоразнообразием могут быть поистине огромными. Пока правительство распродает природные ресурсы страны, от рек до лесов, получая быструю прибыль от продажи электричества, каучуковых плантаций, древесины и горнодобычи, народ Лаоса рискует потерять все, что имеет.

После нескольких дней пути вниз по течению, мимо очаровательной маленькой столицы Лаоса Вьентьяна, я останавливаюсь в небольшом городке Тхакхэк, окруженном поразительными известняковыми карстами и заповедными лесами. Животные здесь пугливы, потому что на них до сих пор охотятся и используют в пищу, поэтому я замечаю лишь немногих. Деревенские жители, занимающиеся лесозаготовками, проходят мимо меня с корзинами, нагруженными съестными припасами – грибами, улитками, насекомыми, белками и водорослями из Меконга, которые они затем сушат. Они жуют красных муравьев, и я тоже решаюсь попробовать – один лопается у меня во рту цитрусовым всплеском. Я решаю арендовать хороший вездеходный мотоцикл и получаю стокубовый скутер со сломанным топливомером и спидометром. Я нахожу внутреннюю камеру для задней шины, накачиваю колеса и отправляюсь из Тхакхэка в трехдневное путешествие по джунглям, следуя вдоль притока в обратном направлении от того места, где он впадает в Меконг среди холмов. Я проезжаю мимо холмов, которые обрабатывают для посадки риса, тучных черных и розовых буйволов, блаженно барахтающихся в прудах и грязевых котлах, мимо детей, пускающих камни из пращи, и женщин в саронгах, кормящих грудью новорожденных. Дороги, этот вездесущий атрибут антропоцена, полным ходом строятся даже здесь. Через несколько лет мое путешествие по воде станет пережитком прошлого и будет проводиться разве что для туристических экскурсий. Дорога из бирманского порта Моламьяйн через Таиланд и Лаос во вьетнамский Дананг протяженностью 1500 километров почти завершена. Уже сегодня путешествия, которые обычно занимали две недели морского пути между Бангкоком и Ханоем, теперь можно совершить всего за три дня по суше. Новый «восточно-западный экономический коридор» стремительными темпами меняет Лаос, способствуя промышленному и экономическому росту быстрее, чем любая плотина ГЭС.

Примерно через 80 километров дорога все больше начинает дробиться на глинистые и скважистые выбоины, а земля внезапно становится безжизненной и лишенной растительности. Здесь, на месте плотины ГЭС Нам-Теун-2, гордости лаосского правительства, полным ходом идут инженерно-технические работы. Я проезжаю электростанцию, после которой дорога начинает петлять все выше и выше сквозь прохладный и влажный воздух, пока наконец не приводит к деревне Накаи. Здесь я слезаю со скутера, спина онемела после долгой поездки, а руки и ноги до сих пор вибрируют от тряски.

Я договорилась встретиться здесь с американским натуралистом Биллом Робишо, человеком настолько эксцентричным, что одна лаосская официантка изумленно сказала мне: «Он ищет животных в джунглях, но не для того, чтобы их съесть!» Мы встречаемся на удивление

в довольно фешенебельном ресторане, где цены соответствуют статусу – строительство плотины означает приток иностранцев, а это, в свою очередь, означает приток средств. В паре сотен метров от нашего столика течет старая река, воды которой уже разлились в широкое озеро, затопив семнадцать деревень – родовые имения 6600 жителей, которых переселили выше от деревни, в опрятные, только что выстроенные традиционные дома на сваях. Возведение плотины гидроэлектростанции стало возможным после того, как Всемирный банк стал международным партнером проекта и дал гарантии, что обеспечит финансовую поддержку, если в Лаосе назреет политический конфликт. Банк также ссудил Лаосу одну треть всего 1,5-миллиардного бюджета. Однако деньги были предоставлены с оговоркой, что переселенным из-за паводка людям должна быть выплачена компенсация (отсюда и новое жилье) и что лес необходимо должным образом защитить.

В социальном и экологическом отношении проект плотины многими признается успешным. Даже участники движения против строительства соглашаются, что создатели тщательно подошли к разработке проекта, выбору месторасположения и проведению строительных работ, чтобы минимизировать негативные последствия. К сожалению, даже благородные, казалось бы, побуждения не могут гарантировать отсутствия проблем. Когда местных жителей спрашивают, куда они хотели бы переехать, они вполне ожидаемо отвечают, что хотели бы остаться рядом со своей деревней, своими друзьями и своей рекой. Беда в том, что лучшая земля в деревне была занята – на ней уже жили люди, оставались лишь неплодородные глинистые почвы. Жители деревни занимались натуральным рыбным промыслом, но из-за исчезновения реки они нуждались в альтернативе, и им предоставили зерно. Все погибло в бесплодных почвах. Им дали буйволов, но и они погибли из-за нехватки пастбищных угодий.

Тем не менее живущие на берегу искусственного озера сельчане раскидывают сети, чтобы поймать в них еду для продажи и пропитания – предприятие, бывшее далеко не столько прибыльным до появления водохранилища. Из разговоров с ними мне становится понятно, что большинство жителей воспринимают проект со сдержанным оптимизмом – они впервые получили доступ к электричеству, а дорога позволила наладить сообщение с внешним миром и торговлю, дала им возможности, которых у них не было. «Я не скучаю по своей деревне, – сообщает мне один из жителей. – Теперь моя жизнь намного проще».

Наклон реки Нам-Теун слишком маленький перед впадением ее в Меконг, чтобы генерировать достаточную прибыль для гидроэнергетической компании. Поэтому, по оригинальной задумке инженеров, на реке соорудили большой водосборный бассейн, внизу пробурили туннель 250 метров в длину и 9 метров в ширину до самой реки Ксе-Банг-Фай, текущей параллельно Нам, но ниже уровнем. Это создало реке резкий перепад и сильное течение, необходимое для производства гидроэлектроэнергии. Хотя такая задумка позволит производить более 1000 мегаватт электричества, которое пойдет на продажу в Таиланд за десятки миллионов долларов в год, она также значительно изменит две реки (а также жизнь десятков тысяч людей, зависящих от них) и повлияет на Меконг, в который эти реки впадают.

Плотина уже влияет на местную экосистему. Этот лес – особенный. Ученые считают его вторым после Мадагаскара по разнообразию видов мелких млекопитающих, а 3500 квадратных километров площади практически не исследованы<sup>[37]</sup>. Это важное убежище для девяти видов приматов, тигров, леопардов и слонов, а также недавно открытых видов, включая тех, которых считали вымершими и которые были известны только по ископаемым окаменелостям. Один из местных курьезов – антилопа саола, обнаруженная лишь в 1990-х и известная как азиатский единорог. Она живет высоко в Аннамских горах, имеет два рога и представляет новый вид, а возможно, и новое подсемейство<sup>[38]</sup>. Есть еще также «ха ню» (*kha-nyou*), новое семейство млекопитающих. Это вид грызунов, родственник дикобразам, который похож на большую белку и живет среди известняковых карстов.

Работа Билла заключается в охране этой огромной заповедной территории, на что ему будут выделять внушительный 1 млн долларов ежегодно в течение следующих двадцати пяти лет. Однако плотина создала множество проблем. Поднятие уровня воды сделало часть лесов Накаи доступными для охотников на лодках. Эти места также были затоплены до того, как их успели расчистить от растительности, из-за этого она гниет посреди озера, отравляя воду, уничтожая рыбу и производя метан.

Мы встречаемся через день после возвращения Билла из двухнедельного путешествия к некоторым удаленным обществам, живущим на охраняемой территории, и у него есть несколько печальных историй из этой поездки. Лес служит домом для древних обществ охотников и собирателей, а также крестьян, занимающихся выращиванием риса и овощей. Однако в последние годы правительство Лаоса систематически выискивает и вытесняет охотников-собирателей, отправляя их в деревни, где им дается небольшой клочок земли для сельского хозяйства. Чиновники считают присутствие охотников-собирателей национальным позором, который никак не вписывается в желанный образ современной развитой страны. Однако когда этих людей выгоняют из леса, большинство из них заболевает и умирает. Так исчезали с лица земли целые племена. Они верят, что покровительствующие им духи останутся жить в лесу и будут слишком далеко, чтобы оказывать защиту. Возможно, они подхватили новые вирусы или же просто впали в уныние и не смогли приспособиться к земледелию. Немногие оставшиеся хотят, чтобы им позволили вернуться, и Билл ведет переговоры от лица пятнадцати членов одного из таких племен.

Я возвращаюсь в Тхакхэк и следую по Меконгу на юг страны, пока река не начинает разветвляться на тысячу притоков, порогов и водопадов в местечке под названием Си-Фан-Дон (Четыре тысячи островов). Я останавливаюсь в тихой деревне на острове Дон-Кхон, где нет электричества, за исключением того, что вырабатывает генератор за несколько произвольных часов между 6 и 10 часами вечера. Вентилятор над москитной сеткой в комнате неподвижно висит всю душную ночь, его три лопасти словно парализовало. Даже гекконы, флегматичные и раскормленные летающим источником белка, кажется, изнемогают от жары и вяло переключаются.

Однако все это изменится, как уверяет меня мой воодушевленный хозяин, господин Пан. Скоро соорудят новую плотину, в деревню придет электричество – и он наконец сможет забыть о своем генераторе, ведь цены на топливо стремительно растут. «И у нас на острове будет интернет благодаря получаемому от плотины электричеству», – добавляет он.

Здесь, как и повсюду в Лаосе, река – средоточие жизни. Я проезжаю мимо играющих в воде детей, плавающих и вылавливающих сеть мелкую рыбешку, мимо мужчины, купающегося чуть поодаль от моющей посуду женщины. Далее, за поворотом реки, гогочут домашние утки. Я минуя плавучий огород, а затем, свернув на извилистую тропинку, спускаюсь к пляжу Долфин-Бич, получившему свое название благодаря тому, что там часто можно увидеть редких ирвадийских дельфинов. На пляже я вступаю в разговор с местными рыбаками и в итоге получаю приглашение присоединиться к ним во время одного из шести ежедневных выходов за уловом.

Период дождей еще только начался – это значит, что оптимальной ловушкой будет замысловатое решетчатое приспособление из бамбуковых тростей, которое захватывает рыбу, пригоняемую стремнинами. Это одно из десяти насчитанных мной специальных рыболовных устройств, которые я нахожу на пляже, каждое из них предназначено для различных условий ловли, сезона и даже времени дня. Я сажусь в лодку и плыву несколько метров до ловушки, на создание которой рыбаки потратили три месяца. Мы набираем рыбу для рашпера на берегу и на обед. Это своего рода полукооператив – несколько рыбаков, которые сооружают и ставят ловушки, обеспечивают уловом свои семьи. Лишь немногим удастся выловить достаточно рыбы для продажи, но для пропитания им хватает с лихвой. Я спрашиваю у одного из них, что

он думает о плане правительства разрешить малайзийской энергетической компании возвести плотину в Дон-Сахонге, через канал Ху-Сахонг, который считается главным пунктом на пути миграции рыб в регионе, поскольку он единственный остается открытым во время засухи. «Но мы же едим рыбу, а не электричество», – улыбается господин Пан. Я говорю, что он получит за это компенсацию. «Проблема в том, что для питания нам нужна рыба, а не деньги», – повторяет он в ответ.

Меконг уступает только Амазонке в разнообразии видов рыб. Более 70 % рыб совершают миграции – некоторые виды ежегодно переплывают из Южно-Китайского моря во Вьетнаме к Тибету<sup>[39]</sup>. К ним относится самая крупная пресноводная рыба в мире, гигантский шильбовый сом длиной более трех метров и весом целых 300 килограмм – его популяция уже сократилась, по оценкам, на 90 % за последние 20 лет из-за чрезмерного вылова. Если плотина ГЭС Дон-Сахонг будет построена, это приведет к потере определенного количества коммерчески значимой рыбы, но что, вероятно, еще важнее – это поставит под угрозу средства к существованию десятков тысяч жителей, которые зависят от рыболовного промысла, ежедневно дающего им еду, например карпа *treu riel* размером с сардину.

Днем я встречаюсь с господином Вонгом, владельцем ресторана на острове Дон-Дет. На время проведения ремонтных работ его бизнес приостановлен. За последние несколько лет он столкнулся со странным характером паводков, когда буквально в одночасье его ресторан и идущая за ним тропа каждый раз затоплялись на недели или месяцы, а затем вода неожиданно отступала. Недавно он обнаружил причину – это плотины ГЭС на реке Меконг в Китае, расположенные более чем за 1000 километров вверх по течению, регулярно сбрасывающие и останавливающие воду. «У нас здесь тоже стало намного меньше рыбы, – говорит он. – Если они построят плотину Дон-Сахонг, мне придется закрыть ресторан и переехать выше, в плато Болавен. Тут нас точно затопит. Китайские плотины уже создают нам проблемы, и один из правительственных служащих как-то раз пришел и сказал: “Когда пойдет паводок, берите своих цыплят и буйволов и перебирайтесь на возвышенности”. Мы не можем там жить».

Я спрашиваю у него, что станут делать жители, если рыбы в реке окажется недостаточно для пропитания, на что он только пожимает плечами. «Я не могу обойтись без рыбы, так всегда было и будет. Может быть, жители пойдут работать в туризм», – предполагает он. Главная туристическая достопримечательность в этом регионе – водопад Кхон-Пхакхенг, самый крупный в Азии. Однако и он станет жертвой планируемой плотины, которая значительно ослабит его поток.

Правительство утверждает, что эксплуатация богатых природных ресурсов поможет дать доведенной до нищеты стране импульс к развитию. Многим также придется оставить натуральное хозяйство и заняться чем-то более прибыльным – крестьяне, ведущие нетоварное хозяйство, не платят налоги... Однако «бедность» – очень субъективное понятие. В Лаосе очень бедная инфраструктура (хотя благодаря финансированию Китая она постепенно улучшается), низкий уровень образования, никакого соцобеспечения и практически отсутствует медицинское обслуживание. Однако люди здесь не голодают. Многие из них прекрасно обеспечивают себя всем необходимым, поскольку живут малыми группами в местах, богатых естественными природными ресурсами – даже на фоне стремительного исчезновения лесов в стране. Жители собирают фрукты, овощи, насекомых и другую живность в джунглях и реках, 90 % живет в сельских поселениях и разводит цыплят и буйволов, выращивает рис и овощи. В денежном отношении они куда беднее любого индийского нищего; в отношении качества жизни они, возможно, богаты.

Но это на данный момент. По мере роста населения (оно удвоилось с 1970-х годов) окружающая среда все больше истощается, загрязняется и становится безжизненной, и жители Лаоса окажутся, как и я, настолько же зависимыми от продуктов питания, которые будут обмениваться на другие товары, – от риса, который будет привозиться из другой части страны или

мира и продаваться за деньги, которые должны зарабатывать в городской среде в обрабатывающем секторе промышленности или сфере услуг. У лаосцев сейчас есть нечто совершенно особенное и необычайно редкое, чего не встретишь в современном мире: возможность жить самодостаточной спокойной жизнью в своей родной среде.

В бедности нет никакого очарования. Конечно, многие из моих собеседников-лаосцев так же, как и патагонцы, жаждут электричества и других благ цивилизации. Однако в антропоцене мы можем выбрать, как достигнуть этого развития, а его плоды распределить между беднейшими слоями населения.

В странах, подобных Лаосу или Чили, которые не располагают большим количеством альтернатив, эксплуатация речных ресурсов для генерирования энергии – довольно рациональное решение, несмотря на социальные и экологические последствия. Таким образом, если мы принимаем тот факт, что будет реализовано много спорных проектов по сооружению плотин, как мы можем минимизировать негативный эффект от их строительства? Джейми Скиннер, который работал старшим советником Всемирной комиссии по плотинам, а сейчас возглавляет отдел водных ресурсов при Международном институте по окружающей среде и развитию, предполагает, что решением может стать выдача строителям плотин ограниченных лицензий. «В Америке лицензии выдаются только на тридцать или пятьдесят лет, после чего следует пересмотр. Сейчас выводится из эксплуатации множество плотин, потому что срок действия их лицензий истек, а их техническое состояние больше не соответствует ужесточившимся нормативным требованиям по охране окружающей среды», – сообщает он.

Отказ от бессрочного характера эксплуатации плотин сделал бы их более приемлемыми в глазах защитников окружающей среды, особенно если бы лицензии выдавались только при условии, что компания способна профинансировать вывод объекта из эксплуатации через тридцать лет. Проблема в том, что во многих странах неадекватное государственное управление и коррупция сводят на нет легитимность подобных соглашений. Даже в США, где компании юридически обязаны перечислять часть средств на очистку окружающей среды, зачастую платить приходится государству. Ограничение срока службы целесообразно и по другой причине – изменение климата меняет характер дождей по всему миру, в результате многие плотины становятся экономически нерентабельными. В Международном соглашении о рациональном использовании гидроэлектроэнергии, опубликованном в 2011 году, прописаны методы аттестации плотин на всех стадиях от проектирования до эксплуатации, оно призвано помочь руководителям проектировать более эффективные плотины в соответствии с международными экологическими и социальными стандартами и нивелировать возможные конфликтные ситуации.

По существу, полагает Скиннер, планирование строительства плотин должно быть инклюзивным процессом. Ученые могут анализировать различные инженерные решения, их эффективность и воздействие на окружающую среду, однако именно от общества зависит решение о допустимости их воздействия. Установка регулируемого водослива с затворами, например, способствует потоку, который меньше вредит экосистемам, но менее рентабельна, поскольку снижает выработку электроэнергии.

Если местные жители считают, что получили должную компенсацию – не только за землю и источники существования, но и за переселение на новое место, осуществленное с учетом культурной специфики, – и если они смогут воспользоваться преимуществами плотины (например, получают доступ к электричеству), тогда сооружение плотины станет намного менее болезненным для людей и может даже приветствоваться местными сообществами. Если мы как международное сообщество решим, что некоторые природные территории слишком ценны, чтобы возводить на них плотину, то мы обязаны компенсировать этим странам потерю потенциального источника электроэнергии и обеспечить их жизнеспособными альтернативами экономического развития.

Лаос мог бы воспользоваться своим выгодным географическим положением и залежами в стране самых востребованных минералов и гидроэнергетическим потенциалом и гарантировать, что его богатые соседи будут достойно платить за экологически устойчивую и безопасную эксплуатацию ресурсов Меконга. Таким образом Лаос мог бы сохранить некоторые значимые природные объекты нетронутыми на благо всех.

Плотину Дон-Сахонг планируют возвести всего в двух километрах к северу от камбоджийской границы, и рано утром я сажусь в первую лодку до лаосского неблагополучного, измученного проблемами соседа. Камбоджа оправляется от десятилетий жестокостей, голода, пыток и геноцида, борясь за национальное самосознание, пытаясь восстать из руин прошлого, но тщетно. Это место, где банкоматы выдают только американские доллары, где дорожные знаки лишь на французском языке и где международные благотворительные организации вынуждены исполнять все базовые функции правительства – от здравоохранения до образования. В Сиемреапе, милом городке, наводненном толпами туристов, стекающихся к памятнику Ангкор-Ват, женщины разговаривают клишированными цитатами из американских фильмов, вышедших задолго до их рождения. «Любить тебя долго», – шепчут они незаинтересованным мужчинам. Футболки с надписями «Нет денег – нет любви» висят в рыночных палатках и популярны среди молодых американок из тургрупп, блондинок с нарумяненными щеками, блеском на губах и пышными формами, которые того и гляди выпадут из цветастых мини-платьев.

Если Меконг – это кровеносная система Юго-Восточной Азии, то Тонлесап – сердце Камбоджи. Это самое большое озеро в регионе, его воды непрерывно пульсируют круглый год. Большую часть года Тонлесап представляет собой круглый мелкий водоем площадью менее 30 квадратных километров. Однако по мере продвижения вдоль его берегов от Сиемреапа до столицы, Пномпеня, новый сезон дождей начинает набирать силу. С июня по ноябрь Меконг вливает в Тонлесап тонны воды, увеличивая его географическую площадь в пятьдесят раз – до 16 000 квадратных километров. Паводковые воды наполняют пруды и насыщают водой леса, обеспечивая места для нереста и гнездовья рыб, мигрирующих вверх по течению Меконга. Две трети всей меконгской рыбы появилось на свет в Тонлесапе – это самый продуктивный рыбопромысловый водоем в мире, который обеспечивает три четверти всего рыбного улова в стране. Бассейн озера – дом для 4 млн человек. Хотя камбоджийцы принадлежат к числу беднейших наций на планете, они зато хорошо накормлены<sup>[40]</sup>.

В ноябре, в конце сезона дождей, переполненное озеро вынуждает реку течь вспять. Это ежегодное опрокидывание потока становится поводом для масштабных празднеств в Камбодже и происходит на участке реки недалеко от королевского дворца, сопровождаясь большими гуляньями. Плотины в верховьях реки наполовину уменьшают интенсивность этого ежегодного потока (что, возможно, будет означать конец знаменитому опрокидыванию) и кардинально изменят зависящие от него экосистемы<sup>[41]</sup>. Около половины всего объема воды в реке будет храниться в водосборнике у границы с Лаосом, и вместо ежегодного паводка вода будет сбрасываться по прихоти управляющих плотиной, которые смогут подчинять себе естественный природный цикл нажатием кнопки.

Рано утром я иду по глинистому берегу Меконга, влажному после дождя, к проржавевшему парому, который отправляется в путь вниз по реке до Вьетнама. Со мной несколько пассажиров – большинство пользуется новой автомагистралью. Как же сильно этот участок реки отличается от тонкой водной складки между горных массивов северного Таиланда! Здесь Меконг широк и глубоководен, он с шумом несет свои воды вперед, к Южно-Китайскому морю, словно рыба в сезон миграции, стремящаяся скорее попасть на юг.

На границе река разветвляется на острова и каналы – вьетнамцы называют Меконг «драконом с девятью хвостами». Люди здесь живут очень близко к Меконгу в домах на сваях, от которых к берегу перекинут веревочный мостик из досок. По пути мне попадается плавучее кафе, где я ем лапшу и наблюдаю, как молодая семья купается в реке: мать, отец и двое малы-

шей. Поодаль люди стирают, полощут и развешивают на бамбуковых настилах белье. Затем наступает черед мисок и тарелок, которые надо помыть. Река также обеспечивает жителей едой. Подвешенная к дому сеть служит рыбопитомником, рыбу кормят через отверстие в полу гостиной комнаты.

На этом участке реки идет строительство нескольких новых мостов, но пока жители пересекают реку в маленьких каноэ, на которых гребут веслами женщины в пижамах и конусообразных соломенных шляпах от солнца. Спускаясь вниз по течению, я приезжаю в Кантхо, главный город дельты Меконга, где некогда ледниковые воды впадали в Южно-Китайское море. В регионе проживает 17 млн человек, в значительной степени зависящих от выращивания риса и рыболовного промысла. В здешних местах деятельность человека привела к изменениям в речной системе: популяция рыб сокращается из-за чрезмерного отлова, загрязнения и скопления наносов (происходящих в результате заборов воды, нарушающих способность Меконга вымывать наносы в море). Помимо этого, с повышением уровня моря (из-за глобального потепления) вода в реке становится более соленой, ее минерализация доходит до четырех частей на тысячу на расстоянии до пятидесяти шести километров в глубь материка<sup>[42]</sup>. Многим крестьянам приходится отказываться от выращивания риса и переходить на разведение креветок, для чего требуются большие капиталовложения и навыки, которыми они не обладают. Правительство реагирует ответными мерами – засыпает небольшие каналы и вынуждает коренных рыболовов идти работать на фабрики.

Я рано встаю, чтобы застать знаменитые плавучие рынки. Последний раз я была в этом регионе в 1995 году, и рынки запомнились мне невероятным скоплением сотен различных лодок, которые прямо-таки ломятся от изобилия продукции. Торговля все еще идет, однако в этом месте сейчас возводят мосты, и плавучие рынки вскоре полностью исчезнут, а их заменят большие наземные рынки, обслуживающие новое сообщество людей, предпочитающих передвигаться на мотоциклах.

Связь, которая существует между местными жителями и реками, исчезает по мере того, как эти водные источники отводятся в другие русла и пересыхают. Однако наша зависимость от них сильна как никогда – доступ к воде уже выступает основной причиной конфликтов в мире, и хотя войны за водные ресурсы стараются предотвратить заключением соглашений и договоров на совместное пользование рек, 60 % всех 276 международных бассейнов рек совместно не управляются. Тем не менее во многих местах конфликта удается избежать благодаря тому, что богатые водными ресурсами страны ведут торговлю с менее обеспеченными соседями, что будет иметь все большее значение в антропоцене. Практически вся экономика Парагвая зависит от продажи гидроэлектроэнергии в Бразилию. Обе страны объединяет река Парана, запруженная плотиной в Итайпу. Другие испытывающие жажду страны рассматривают возможность покупки воды у соседей. Так, США планируют покупать воду у Мексики (она будет поступать по водопроводу из двух плановых опреснительных заводов в Пляс-де-Росарито) и Канады. По прогнозам аналитиков, к 2020 году мировой рынок водных ресурсов будет оцениваться в 1 трлн долларов, в основном благодаря повышенному спросу в Азии и Южной Америке<sup>[43]</sup>

## **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.

## Комментарии

1.

Höning D. Biotic vs abiotic Earth: A model for mantle hydration and continental coverage // Planetary and Space Science. 2014. Vol. 98. P. 5–13.

2.

Raup D. M., Sepkoski J. J. Periodicity of extinctions in the geologic past // PNAS. 1984. [Vol.] 81. P. 801–805.

3.

Mora C., Tittensor D. P., Adl S. How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? // Public Library of Science Biology / ed. by G. M. Mace. 2011. Vol. 9 (8).

4.

Great Acceleration: IGBP. URL: [www.igbp.net/globalchange/greatacceleration.4.1b8ae20512db692f2a680001630.html](http://www.igbp.net/globalchange/greatacceleration.4.1b8ae20512db692f2a680001630.html)

5.

Zalasiewicz J., Williams M., Haywood A. The Anthropocene: a new epoch of geological time? // Philosophical Transactions of the Royal Society A. 2011. Vol. 369. P. 833–834.

6.

Gurney K. R. Quantification of Fossil Fuel CO<sub>2</sub> Emissions on the Building / Street Scale for a Large US City // Environmental Science & Technology. 2012. Vol. 46. P. 12194–12202.

7.

Crutzen P. J. Geology of mankind // Nature. 2002. Vol. 415 (6867). P. 23.

8.

Subcommission on Quaternary Stratigraphy, ICS Working Groups. URL: <http://quaternary.stratigraphy.org/workinggroups/anthropocene/>

9.

TS.2.1.1: Changes in Atmospheric Carbon Dioxide, Methane and Nitrous Oxide – AR4 WGI Technical Summary. URL: [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

10.

Rockström J., Steffen W., Noone K. A safe operating space for humanity // Nature. 2009. Vol. 461 (7263). P. 472–475. См. также: Lynas M. The God Species. [S. 1.], 2011.

11.

AR4 SYR Synthesis Report Summary for Policymakers 5 – The long-term perspective. URL: [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch); Vuuren D. P. The representative concentration pathways: an overview // Climatic Change. 2011. Vol. 109. P. 5–31.

12.

World Population Prospects: The 2012 Revision, UN Department of Economic and Social Affairs. 2013. URL: [http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2012\\_HIGHLIGHTS.pdf](http://esa.un.org/unpd/wpp/Documentation/pdf/WPP2012_HIGHLIGHTS.pdf)

**13.**

La Rue F. United Nations Human Rights Council Report of the Special Rapporteur on the promotion and protection of the right to freedom of opinion and expression. URL: [http://www2.ohchr.org/english/bodies/hrcouncil/docs/17session/A.HRC.17.27\\_en.pdf](http://www2.ohchr.org/english/bodies/hrcouncil/docs/17session/A.HRC.17.27_en.pdf)

**14.**

Srivastava L. Mobile phones and the evolution of social behavior // Behaviour & Information Technology. 2005. Vol. 24 (2). P. 111–129.

**15.**

OKR: Poor People Using Mobile Financial Services: Observations on Customer Usage and Impact from M-PESA. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/9492>

**16.**

Kurzweil R. How to Create a Mind: The Secret of Human Thought Revealed. [S. l.], 2012.

**17.**

Gibson C. C., Long J. D. The presidential and parliamentary elections in Kenya, December 2007 // Electoral Studies. 2009. Vol. 28. P. 497–502.

**18.**

Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2012–2017. URL: [www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white\\_paper\\_c11-520862.html](http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-520862.html)

**19.**

UN Millennium Development Goals Report. 2012. URL: [www.un.org/millenniumgoals/pdf/MDG%20Report%202012.pdf](http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/MDG%20Report%202012.pdf)

**20.**

Myllyvirta L. Silent Killers: Why Europe must replace coal power with green energy. 2013. URL: [www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2013/Silent-Killers.pdf](http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2013/Silent-Killers.pdf)

**21.**

World Bank study. 2007. URL: [http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/China\\_Cost\\_of\\_Pollution.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/China_Cost_of_Pollution.pdf); Kahn J., Yardley J. As China Roars, Pollution Reaches Deadly Extremes // New York Times. URL: [www.nytimes.com/2007/08/26/world/asia/26china.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2007/08/26/world/asia/26china.html?_r=0); McGregor R. 750,000 a year killed by Chinese pollution // Financial Times. 2 July 2007.

**22.**

Bates T. S. Measurements of atmospheric aerosol vertical distributions above Svalbard, Norway, using unmanned aerial systems (UAS) // Atmospheric Measurement Techniques. 2013. Vol. 6. P. 2115–2120.

**23.**

Haag A. L. The even darker side of brown clouds // Nature Reports, Climate Change. 2007. P. 52–53.

**24.**

Atmospheric Brown Cloud Regional monitoring and assessment, ICIMOD. 2012. URL: [http://geoportal.icimod.org/MENRISFactSheets/Sheets/13icimod-atmospheric\\_brown\\_cloud\\_regional\\_monitoring\\_and\\_assessment.pdf](http://geoportal.icimod.org/MENRISFactSheets/Sheets/13icimod-atmospheric_brown_cloud_regional_monitoring_and_assessment.pdf)

**25.**

Auffhammer M., Ramanathan V., Vincent J. R. Climate change, the monsoon, and rice yield in India // *Climatic Change*. 2011. Vol. 111. P. 411–424.

**26.**

Bond T. C., Doherty S. J., Fahey D. W. Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment // *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*. 2013. Vol. 118 (11). P. 5380–552.

**27.**

Chen I.-C., Hill J. K., Ohlemuller R. Rapid Range Shifts of Species Associated with High Levels of Climate Warming // *Science*. 2011. Vol. 333 (6045). P. 1024–1026.

**28.**

Pauli H., Gottfried M., Dullinger S. Recent Plant Diversity Changes on Europe's Mountain Summits // *Science*. 2012. Vol. 336 (6079). P. 353–355.

**29.**

Dyurgerov M., Meier M. Glaciers and the changing earth system. 2004. URL: <https://instaar.colorado.edu>

**30.**

Radić V., Hock R. Regionally differentiated contribution of mountain glaciers and ice caps to future sea-level rise // *Nature Geoscience*. 2011. Vol. 4 (2). P. 91–94.

**31.**

Campra P., Garcia M., Canton Y., Palacios-Orueta A. Surface temperature cooling trends and negative radiative forcing due to land use change toward greenhouse farming in southeastern Spain // *Journal of Geophysical Research*. 2008. Vol. 113 (D18).

**32.**

Dutton E. G., Christy J. R. Solar radiative forcing at selected locations and evidence for global lower tropospheric cooling following the eruptions of El Chichón and Pinatubo // *Geophysical Research Letters*. 1992. Vol. 19. P. 2313–2316.

**33.**

Threats to wetlands: WWF, Rivers at Risk report. 2004. URL: [wwf.panda.org/about\\_our\\_earth/about\\_freshwater/intro/threats/index.cfm](http://wwf.panda.org/about_our_earth/about_freshwater/intro/threats/index.cfm)

**34.**

Syvitski J. P. M., Kettner A. J., Overeem I. Sinking deltas due to human activities // *Nature Geoscience*. 2009. Vol. 2 (10). P. 681–686.

**35.**

Harrabin's Notes: Safe Assumptions // BBC. 2012. URL: [www.bbc.co.uk/news/science-environment-18020432](http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-18020432); UN, 800 Million People without Drinking Water, Global Research. URL: [www.globalresearch.ca/un-800-million-people-without-drinking-water/23843](http://www.globalresearch.ca/un-800-million-people-without-drinking-water/23843)

**36.**

Darwall W. Freshwater Key Biodiversity Areas: work in progress, IUCN Species Programme. URL: [www.unesco.org/mab/doc/iyb/scConf/Darwall.pdf](http://www.unesco.org/mab/doc/iyb/scConf/Darwall.pdf)

**37.**

Duckworth J. W. Small carnivores in Laos: a status review with notes on ecology, behaviour and conservation // *Small Carnivore Conservation*. 1997. Vol. 16. P. 1–21.

**38.**

Dung V. V., Giao P. M., Chinh N. N. A new species of living bovid from Vietnam // *Nature*. 1993. Vol. 363 (6428). P. 443–445.

**39.**

Barlow C., Baran E., Halls A. S. How much of the Mekong fish catch is at risk from mainstream dam? // *Catch and Culture*. 2008. Vol. 14.

**40.**

Fred Pearce. *When the Rivers Run Dry*. [S. l.], 2007.

**41.**

Bonheur N., Lane B. D. Natural resources management for human security in Cambodia's Tonle Sap Biosphere Reserve // *Environmental Science & Policy*. 2002. Vol. 5. P. 33–41.

**42.**

Vietnam's rice bowl threatened by rising seas // *Guardian*. 21 August 2011.

**43.**

Water Services Industry to Double Revenues by 2020 in Efforts to Tackle Scarcity, Says New BofA Merrill Lynch Global Research Report // Bank of America Newsroom. URL: <http://newsroom.bankofamerica.com>