

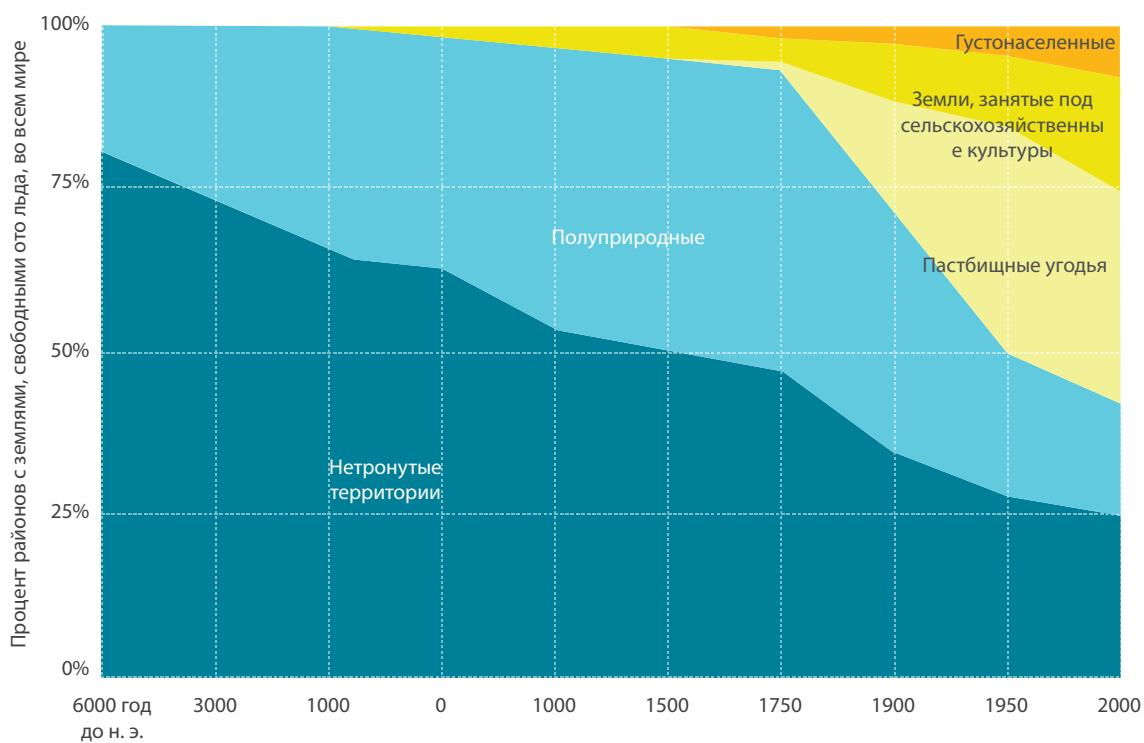
КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Существует масса свидетельств, позволяющих предположить, что человечество оказывало непосредственное воздействие на экосистемы суши в процессе охоты, собирательства, расчистки земель, земледелия и другой деятельности, начавшейся около 12 000 лет назад. Земледелие, которое иногда называют «неолитической революцией», стало медленно преобразовывать общественный строй и образ жизни людей; традиционная модель жизни охотников-собирателей уступила место более постоянным поселениям и более стабильным пищевым ресурсам. Эта трансформация была особенно выраженной в некоторых регионах, где наблюдались многолетние изменения в результате вырубки лесов, частых пожаров, вымирания мегафауны, распространения видов и эрозии почвы.

Начавшись приблизительно 8000 лет назад, сельскохозяйственное землепользование распространилось на территории Месопотамии и Благодатного полумесяца в Передней Азии, и повлекло за собой развитие Китая, Индии и Европы. Схемы интенсивного землепользования были выработаны в Индии, в частности в поймах Ганга; в Китае на участках вдоль низовий рек Хуанхэ и Янцзы; в Африке на территории саванны Сахель; и в Южной Америке на участках вдоль Анд. Такое распространение сельского хозяйства привело к развитию более сложных форм общественной организации. Плодородные земли и одомашнивание диких продовольственных культур позволили кочевым племенам перейти к оседлому образу жизни и образовать первые малые и средние города. В частности, ландшафты неотропических сухих лесов Южной Америки сыграли решающую роль в появлении доколумбовых цивилизаций — таких как цивилизация инков.

Приблизительно 6000 лет назад сельское хозяйство распространилось на большую часть континентов, что привело к расчистке территорий от дикой растительности, а также отбору или одомашниванию травоядных животных. По мере роста и увеличения плотности населения, дикие флора и фауна были вытеснены практиками интенсивного растениеводства и содержания скота. Начавшееся около 1750 лет назад преобразование земель стало более интенсивным; быстрое изменение характера землепользования продолжает оказывать решающее влияние и по сегодняшний день.

Рисунок 2.1.
Трансформация биосферы за более чем 8000 лет:
Адаптированные данные, позаимствованные из⁴ на основе⁵



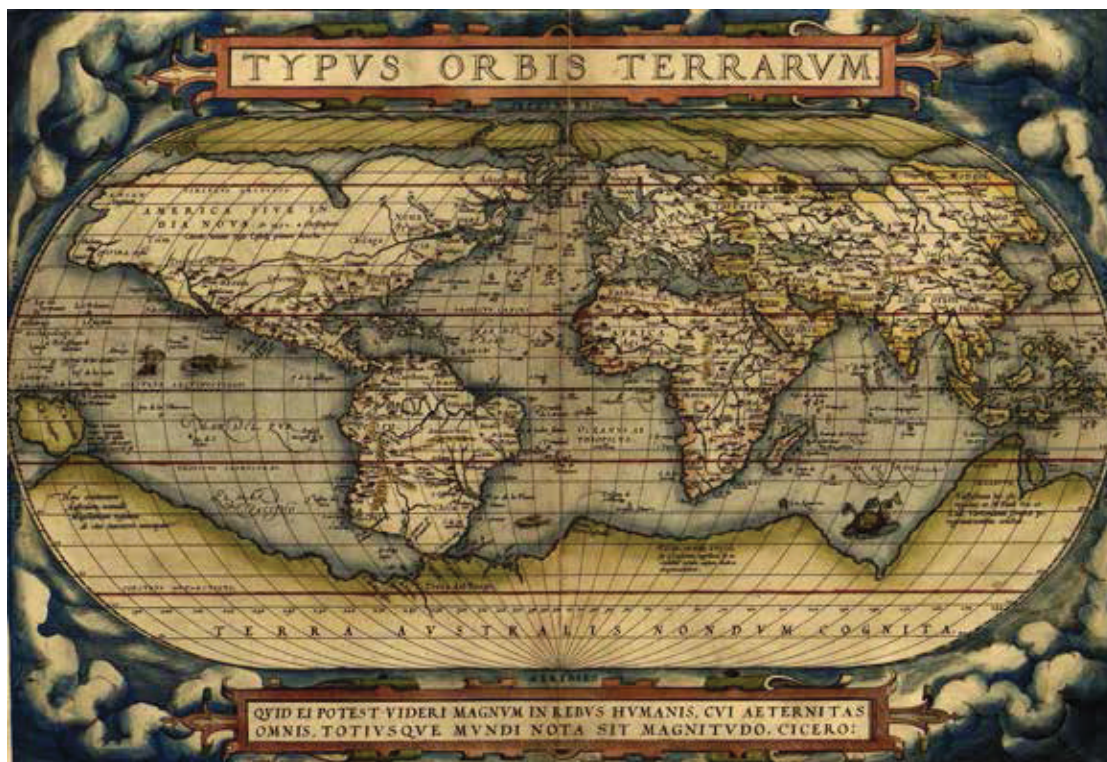
НАША ЭРА

К началу нашей эры (н. э.) до 60% земель Европы использовалось людьми (хотя и с выраженной нестабильностью, связанной с тем, что некоторые территории периодически становились незаселенными из-за войн, голода и других явлений, влиявших на население). К моменту наступления Средневековья (XIV и XV веков) интенсивность использования земель как в Европе, так и в Китае существенно увеличилась благодаря развитию средних и малых городов. В этот же период приблизительно 90% коренного населения Северной и Южной Америки вымерло в результате контакта с европейцами из-за массовых убийств и (главным образом) занесенных болезней. Это привело к масштабному возобновлению роста местной флоры, в особенности

лесов Амазонки, Анд, Мезоамерики и западных территорий Северной Америки.¹

Эти изменения, касающиеся характера землепользования и наблюдавшиеся до 1700 года, были значительно менее выраженными, более локализованными и менее интенсивными, чем те, что последовали в дальнейшем. Тем не менее, результатом стала трансформация ландшафтов, например, превращение густых лесов в редколесье и изменение грунтов, характера пожаров и географической структуры биологического разнообразия.² Считается, что в некоторых случаях относительно небольшие группы людей, существовавшие более 3000 лет назад, широко распространились и стали причиной масштабных экологических изменений.³

Рисунок 2.2. Theatrum Orbis Terrarum:
Воспроизводится с разрешения⁷



КАРТА, ИЗМЕНИВШАЯ МИР

В 1564 году Абрахам Ортелиус, тридцатисемилетний картограф из Антверпена, представил версию карты, которую принято считать первым современным атласом — эта версия известна как *Theatrum Orbis Terrarum*. В нем была представлена первая четко определенная карта мира.⁶ Не все данные в атласе были точными: Антарктика была слишком большой, Южная Америка слишком узкой, а Австралию еще только предстояло открыть. Тем не менее, даже на первый взгляд понятно, что перед ним именно карта мира. В течение последующих десятилетий наблюдался выраженный прогресс в области картографии (главным образом в Европе), и к середине XVII века карты полушарий стали гораздо более точными. Новые карты послужили толчком к новым открытиям: поиску новых земель, приобретению нового опыта и появлению новых продуктов. Начался век исследований, что быстро привело к колониализму и массовой эксплуатации природных ресурсов во всем мире.

Повсеместное развитие геодезии и картографии оказало огромное влияние на формирование намерений человечества в отношении природы. Если раньше человечество и природа были единым целым, то теперь природа стала рассматриваться как объект, отдельный от человека, представляющий ценность только в силу приносимой человечеству пользы.⁸ В конечном итоге это привело к серьезной трансформации характера взаимодействия человечества с землей в некоторых частях мира.⁹ В этой связи к идеям научной революции XVII века добавились (главным образом благодаря Фрэнсису Бэкону и Рене Декарту) призывы к «завоеванию», «овладению» природой и «господству» над ней.¹⁰ Убежденность в том, что технологический прогресс может преодолеть любые ограничения, накладываемые

природой, стала центральным элементом всемирных политических и экономических стратегий.¹¹

Общие очертания мира становились все более изученными, но о том, что находится за границами побережий, было известно совсем мало: большая часть внутренних областей Африки, Северной и Южной Америки и Австралии оставалась неисследованной. На тот момент население планеты по оценкам составляло приблизительно 500 миллионов¹², то есть всего восемь человек на квадратный километр (по сравнению с 57 на сегодняшний день).¹³ Ведение сельского хозяйства и кустарная разработка месторождений полезных ископаемых имели небольшие масштабы, а леса в большей части тропиков оставались нетронутыми. Пока продолжали открываться новые сухопутные границы, социальные и природоохранные издержки природопользования представлялись неопределенными или легко компенсируемыми. Позже стало очевидно, что новая система коммуникаций и отношений преобразила продовольственную систему и ландшафты за относительно короткий период.¹⁴

НОВАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ПАРАДИГМА

Силы науки и экономики объединились, чтобы полностью преобразовать представление о природе. Идея безграничного мира, управляемого человечеством,¹⁵ передавалась и закреплялась благодаря множеству исследовательских экспедиций, главным образом из Европы. Колонизаторы неожиданно получили доступ к природным ресурсам, запасы которых казались безграничными,¹⁶ и в ходе освоения этих ресурсов увеличили "экологический отпечаток," наложенный человечеством на окружающую среду.¹⁷

Тем временем экономическая мысль претерпела собственную революцию, которая привела к формированию философии, основанной на свободной торговле и главенстве меркантильных интересов.¹⁸ Земля¹⁹ как основной источник благосостояния в классической экономике утратила ведущую роль в процессе перехода к неоклассической экономике, и ее место заняли понятия предельной полезности и производительности. Различия между такими понятиями, как материальные блага и ценность, а также между потребительской стоимостью и обменной стоимостью, отошли в прошлое — новая экономическая парадигма почти полностью игнорировала более масштабные социальные и природоохранные издержки²⁰ накопления капитала.²¹

Рисунок 2.3. Связь между природными ресурсами и безопасностью человечества:

Адаптированные данные, позаимствованные из³⁵



За период с 1700 по 2000 год биосфера Земли совершила решающий переход от практически полностью неосвоенного состояния к практически полностью антропогенному.²²

С точки зрения капиталистического расчета стоимости земля рассматривается как безвозмездный дар природы²³ и в современной экономике часто упоминается как «даровое благо». Неизбежными последствиями такого подхода к накоплению капитала были и остаются безудержная эксплуатация общих благ^{24,25} и ускоренное ухудшение состояния окружающей среды.²⁶ История цивилизации содержит массу примеров нерациональных методов управления земельными ресурсами, приводящих к уничтожению лесов и деградации почвы²⁷ и, в конечном итоге, к социальному краху. Тем не менее, именно сочетание новых товарных отношений, пересмотренных концепций блага и стоимости, а также индустриализированного сельского хозяйства проложило путь к быстрой и систематической интенсификации землепользования.

ЗЕМЛЯ КАК ПРИРОДНЫЙ КАПИТАЛ

Позже массовое производство породило экономику, базирующуюся на массовом потреблении и запланированном устарении; при этом экономический рост расценивается как единственная фундаментальная цель и мера успеха развития и измеряется валовым внутренним продуктом (ВВП). Хотя решительные сторонники такой экономики отрицают любые ограничения роста,²⁸ у этой парадигмы существовала заметная оппозиция, возглавляемая в 1970-х годах Римским клубом²⁹ и сохранившаяся по сей день. Только в XX веке ведущие экономисты начали рассматривать природный капитал (включая землю) наравне с человеческим и созданным капиталом³⁰ с целью понимания характера и важности природного капитала (и влияния его истощения) на благосостояние человечества, а также для изучения стоимости и последствий деградации земельных ресурсов с точки зрения экономического роста.^{31,32}

Хотя такой прогресс свидетельствует о движении в правильном направлении, он также сопряжен с серьезным риском дальнейшего превращения природы в товар. Первоначальной мотивацией этого экономического подхода была демонстрация материальной и нематериальной ценности природных ресурсов с целью привлечения поддержки со стороны политических систем и бизнес-структур для охраны этих ресурсов и их ответственного использования. Данный подход остается оправданным и актуальным. В некоторых случаях он преобразовывался в подход, предусматривающий плату за использование экосистемных услуг при условии, что такая компенсация их обезопасит.^{33,34}

Блок 2.1. Реванш природы

Способность человеческих систем преобразовывать планету, оказывая на нее разрушительное воздействие и тем самым провоцируя «возмездие» природы, уже была очевидной и наблюдалась в конце XVIII и начале XIX веков. Так, в 1848 году немецкий ботаник Маттиас Шлейден заявил, что «в странах, которые сейчас представляют собой бесплодные пустыни, лишенные растительности (часть Египта, Сирия, Персия и так далее), раньше росли густые леса и текли многочисленные реки», но теперь они «высохли или уменьшились до предела», так что земля ничем не защищена от палящего солнца. Он соотнес эти изменения окружающей среды главным образом с уничтожением лесов человеком: «За собой он [человек] оставляет пустыню, обезображенную и разоренную землю, на его совести бездумное растрачивание богатств природы; и снова, в эгоистичной погоне за прибылью, осознанно или неосознанно, движимый омерзительным принципом колоссальной моральной низости [sic], сформулированным одним человеком как «après nous le déluge» («после нас хоть потоп»), он [человек] берется за дело разрушения».³⁶

ВЗРЫВЧАТЫЕ ВЕЩЕСТВА И ТРАКТОРЫ

Производственные процессы трех последних столетий стали важнейшими факторами, повлиявшими на антропогенные глобальные изменения, включая изменение характера землепользования и преобразование экосистем. К началу XIX века население Земли увеличилось вдвое всего за сто лет,³⁷ и спрос на древесину, энергию, металлы и драгоценные камни увеличивался в геометрической прогрессии. Началась промышленная революция, которая в корне изменила мир. Сегодня нам приходится вступать в противоборство с этим наследием — процесс, который продолжится в XXI веке.

Хотя добыча ценных минералов из недр земли началась уже в 3000 году до нашей эры в Египте,³⁸ она была мелкомасштабной и высокотрудоемкой. Развитие крупномасштабной горнодобывающей промышленности можно проследить до начала XVII века. В 1627 году в обращение начали вводиться взрывчатые вещества, что позволило существенно увеличить масштабы добычи полезных ископаемых, а произошедший несколько лет спустя переход на паровые двигатели привел к росту спроса на энергетическое минеральное сырье. Возникший в связи с промышленной революцией спрос на такие минералы, как железная руда и уголь, наряду с древесным топливом породил новую волну спроса на земельные ресурсы среди быстро растущего населения, стремящегося к благосостоянию и процветанию. Возросла важность таких полезных ископаемых, как золото и драгоценные камни, и они фактически превратились в валюту, мало что добавляя к реальному благосостоянию.³⁹

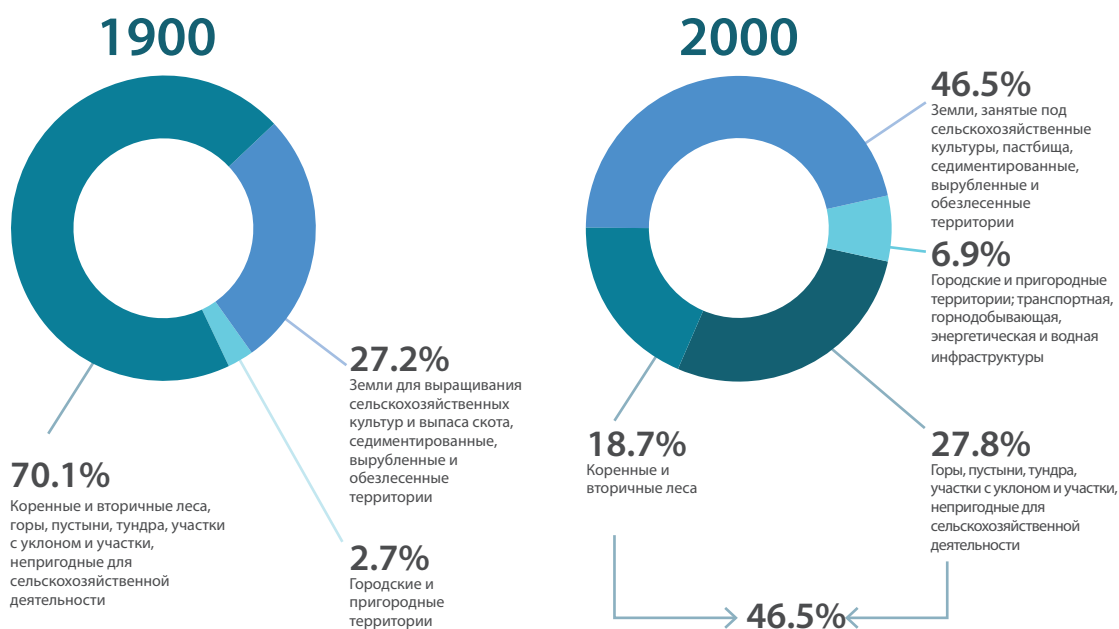
Сельскохозяйственные методы можно проследить примерно на 10 000 лет назад или больше; именно промышленный сектор с увеличивающейся заработной платой и ростом спроса на продовольствие, сопоставляющим росту населения, изменил ориентиры и масштабы сельскохозяйственной деятельности. В XVII и XVIII веках в связи с растущей потребностью в дешевом продовольствии и топливе в сельскохозяйственные системы были внесены значительные изменения, такие как чередование культур, селекционное животноводство, практика установки ограждений и механизация, которые свидетельствуют о зарождении промышленного сельского хозяйства.

В результате увеличивающейся потребности в дешевом продовольствии, энергии и воде возникла необходимость обрабатывать землю по-новому. Последующие технологические достижения, такие как механизация, обеспечили возможность перехода к новым практикам и способствовали интенсификации. В 1901 году был представлен первый механизированный трактор, создавший условия для отказа от использования тягловых животных и ознаменовавший начало эры энергоемкого сельского хозяйства. За последние сто лет использование достижений сельскохозяйственной науки стало гораздо более интенсивным в результате спроса на продовольствие. «Зеленая революция», произошедшая в начале 1970-х годов, привела к существенному повышению урожайности, а также более интенсивному использованию удобрений и пестицидов. Но общее существенное повышение урожайности, достигнутое в связи с неизбежными угрозами нехватки продовольствия, сопровождалось нежелательным воздействием на окружающую среду, значительным расширением и консолидацией земель, используемых для выращивания сельскохозяйственных культур и животноводства.

Нет сомнений в том, что современное сельское хозяйство добилось успеха в увеличении производства продуктов питания. Вопреки прогнозам Томаса Мальтуса,⁴⁰ темпы производства продуктов питания не только не отставали от роста населения, но и опережали его. Но в ходе этого примерно половина площади земной поверхности была преобразована в пастбища для одомашненных животных или землю для выращивания сельскохозяйственных и лесопромышленных культур, что привело к потере более половины лесов во всем мире.⁴¹ Расширение и интенсификация этих процессов стали причиной разрушительного воздействия на окружающую среду на местном, государственном и мировом уровнях.

Возникший в связи с промышленной революцией спрос на такие минералы, как железная руда, уголь и древесное топливо породил новую волну спроса на земельные ресурсы среди быстро растущего населения, стремящегося к благосостоянию и процветанию.

Рисунок 2.4.
Изменения в
землепользовании
за столетие: На
основе данных за
1900⁴⁷ и 2000 годы⁴⁸



ВЕК ИЗМЕНЕНИЙ В ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИИ

Многочисленные факторы привели к росту городов и переходу от сельского образа жизни к городскому. Имеется много разных причин существования городов; разнообразие характерных особенностей городов можно соотнести с широким спектром функций, которые они выполняют: от транспортировки до обеспечения безопасности, включая, разумеется, рыночные функции, изначально связанные с излишками сельскохозяйственной продукции, а также с другими товарами и услугами, в том числе банковскими и финансовыми. Как правило, города располагаются в стратегически важных зонах: в торговых узлах, рядом с плодородными сельскохозяйственными угодьями, вблизи государственных и военных комплексов и т. д.

Размеры, темпы и характер урбанизации явились определяющей характеристикой XX и XXI веков. Несмотря на то, что быстрые темпы роста городского населения за последнее столетие наблюдались менее чем на 3% территории земной поверхности, последствия такого роста оказались глобальными. Приблизительно 78% углеродосодержащих выбросов, 60% сточных бытовых вод и 76% древесины, используемой для промышленных целей, связаны с нуждами городских территорий.⁴² Было подсчитано, что вплоть до середины XIX века в городах проживало всего 4 – 7% населения мира. На ранних этапах расширение городов, как правило, было горизонтальным: согласно оценкам, с двадцатикратным увеличением числа населения таких городов, как Лондон и Париж, размеры территорий, занимаемых ими, увеличились в двести раз.

Изменения в землепользовании, связанные с необходимостью строительства городов и обеспечения потребностей растущего городского населения, приводят к другим изменениям окружающей среды. Значимое событие произошло в 2007 году: впервые в истории число жителей городов превысило количество сельских жителей.⁴³ Городское население зависит от производственных возможностей экосистем, выходящих далеко за пределы самих городов. Так называемый «экологический след» этих городов, а именно влияние процессов, которые требуются для производства товаров и услуг (включая поглощение отходов), поддерживающих благополучие и качество жизни горожан, в десятки и сотни раз превышает фактически занимаемую ими территорию.⁴⁴ Ответом на эту парадоксальную ситуацию стал упор на интенсивное сельское хозяйство, которое сконцентрировано на наиболее продуктивных землях и функционирует в соответствии с моделью сектора промышленного сельскохозяйственного бизнеса, приобретая все большее влияние на системы торговли и исследования.⁴⁵ Хотя жители городов всегда полагались на излишки сельскохозяйственной продукции, сегодня масштабы этого явления беспрецедентны.⁴⁶ Спрос на сельскохозяйственную продукцию стал тем решающим историческим фактором, который определил изменение характера землепользования.

НЕРЫНОЧНАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕМЕЛЬ

Многие народы определяют свою культуру и ценности в контексте территорий, которые они населяют. У коренных народов исторически сложилась тесная и глубокая связь с землей.

Земля предлагает преимущества, которые выходят за рамки простых экономических или финансовых выгод, связанных с сельским, лесным хозяйством или горнодобывающей промышленностью. Многие народы определяют свою культуру и ценности в контексте территорий, которые они занимают. У коренных народов исторически сложилась тесная и глубокая связь с землей.⁴⁹ Земли повсеместно ценятся за их неотъемлемое и неизмеримое значение с точки зрения религии, духовности, эстетики и возможностей для отдыха. Люди относятся к землям как к объектам, ценность которых существенно превышает их меновую стоимость.

На национальном уровне практически все страны мира признали часть своих территорий охраняемыми зонами, которые необходимо взять под защиту в течение неограниченного времени. Эти охраняемые территории и воды обеспечивают наследие, которым смогут воспользоваться будущие поколения. Первые национальные парки в Африке, Индии, Австралии и Соединенных Штатах были созданы в конце XIX века. На сегодняшний день приблизительно 15% поверхности суши и внутренних вод во всем мире считается охраняемыми территориями — это свидетельствует о том, что мы серьезно заботимся о сохранении биологического разнообразия и экосистемных услуг, а также величия и красоты ландшафта.

Все большее количество территорий признается охраняемыми на международном уровне. Организация Объединенных Наций недвусмысленно заявила, что земля заключает в себе важные ценности, имеющие значение гораздо значительнее финансового. Объекты всемирного наследия Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры, включающие как культурные, так и природные комплексы, остаются важным символом признания культурной, социальной и духовной ценности наших земель. На сегодняшний день более чем 1000 объектов присвоен статус объектов всемирного наследия; 200 из них классифицируются как природные или многофункциональные. Считается, что эти природные объекты представляют собой «*высшее явление природы, служащее важным естественным местом обитания для сохранения биологического разнообразия в условиях живой природы*».⁵⁰

ВЫВОДЫ

Понимание того, что количество природных ресурсов, имеющихся в нашем распоряжении, ограничено, а также признание важности этих ресурсов для нашего выживания и повышение осведомленности о темпах, с которыми они истощаются и уничтожаются, сформировало абсолютно новую парадигму в общественных дискуссиях. Увеличение количества вопросов, связанных с экологией и касающихся устойчивости природных систем и их компонентов, сопряжено с широким рядом академических дисциплин. Изменение климата стало основной движущей силой, которая влияет на использование земельных ресурсов и управление ими, но в то же время и зависит от них, делая связь земли со всеми аспектами безопасности человечества еще более прочной.

Эта движущая сила продолжает набирать обороты в мировом и национальном масштабах. В преддверии конференции «Рио+20», спустя два десятилетия после переломного Саммита Земли, прошедшего в 1992 году в Рио-де-Жанейро, Конвенцией по борьбе с опустыниванием Секретариата Организации Объединенных Наций была представлена масштабная программа по достижению нейтрального баланса деградации земельных ресурсов к 2030 году.⁵² Повестка дня Организации Объединенных Наций в области устойчивого развития на период до 2030 года, принятая в 2015 году, содержит ряд целей устойчивого развития (ЦУР), способствующих более целесообразному использованию земельных ресурсов, управлению и планированию. В частности, ЦУР 15 уделяет большое внимание необходимости расширения преобразующих практик управления и направлена на «*защиту, восстановление и содействие ответственному использованию наземных экосистем, ответственное управление лесами, борьбу с опустыниванием, прекращение и устранение последствий деградации земель, а также прекращение потери биологического разнообразия*».⁵³

Оснований сомневаться в том, что планета достигнет критической точки в результате нынешних практик использования наших земельных ресурсов и управления ими, очень мало. Спрос на эти ресурсы будет только возрастать; ряд сценариев будущего рассматривается во второй части данного обзора. Устойчивое землепользование в равной степени касается как обеспечения защиты и продуктивности земель для будущих поколений, так и предоставления социальных и экономических возможностей сегодня. Соблюдение такого баланса останется насущной задачей XXI века.



Вид из космоса

В декабре 1968 года произошло важное событие, которое преобразовало взгляд человечества на себя и на Землю. После того как «Аполлон-8» покинул земную орбиту, отправившись в полет к Луне, он отослал домой снимок нашей планеты, подобного которому еще не существовало. Эта фотография представила уникальную перспективу, позволяющую оценить форму Земли, ее голубой цвет и (что, возможно, самое главное) ее ограниченные размеры. Затем были представлены серии других снимков, включая знаменитое изображение «Blue Marble (Голубой шарик)», сделанное экипажем корабля «Аполлон-17» во время последней лунной миссии в 1972 году. Эти снимки оказали огромное влияние на работу ученых и исследователей. Группа просвещенных бизнесменов, возглавляемая Аурелио

Печчеи и командой исследователей и системных планировщиков из Массачусетского технологического института и отвечавшая за выпуск новаторской книги «Пределы роста», в которой вопрос конечности Земли рассматривается в контексте экономики и политики, часто упоминала о влиянии, которое ранние космические снимки оказали на эту работу. И действительно, к концу XX века сформировалась новая этика, подкрепляющая и трансформирующая наше представление о важности управления природными ресурсами теми способами, которые можно последовательно использовать на протяжении долгого времени, сохраняя при этом уважение к пределам возможностей нашей планеты.

БИБЛИОГРАФИЯ

- 1 See for example Flannery, T. 2001. *The Eternal Frontier: An ecological history of North America and its peoples*. William Heinemann, London.
- 2 Ellis, E.C., Kaplan, J.O., Fuller, D.Q., Vavrus, S., Goldewijk, K.K., and Verburg, P.H. 2013. *Used planet: A global history*. Proceedings of the National Academy of Sciences **110** (20): 7978-7985.
- 3 Ibid.
- 4 IINAS. 2013. *Global Land Use Scenarios: Findings from a review of key studies and models*. GLOBALANDS Working Paper AP 1.3, Darmstadt, Germany.
- 5 Ellis, E. C. 2011. Anthropogenic transformation of the terrestrial biosphere. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, **369**: 1010-1035.
- 6 van den Broeck, M. 2015. *Abraham Ortelius (1527-1598) Life, Works, Sources and Friends*. Cartographica Neerlandica, Bilthoven, Netherlands.
- 7 <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:OrteliusWorldMap.jpeg>
- 8 Geisinger, A. 1999. Sustainable development and the domination of nature: Spreading the seed of the Western ideology of nature. *Boston College Environmental Affairs Law Review* **27** (1): 43-73.
- 9 White, L. Jr. 1967. The historical roots of our ecological crisis. *Science* **155** (3767): 1203-1207.
- 10 Harvey, D. 1996. *Justice, Nature and the Geography of Difference*. Wiley, London, p. 121.
- 11 Martin, J.L., Maris, V., and Simberloff, D.S. 2016. The need to respect nature and its limits challenges society and conservation science. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **113** (22): 6105-6112.
- 12 Korotayev, A. 2005. A compact macromodel of world system evolution. *Journal of World-Systems Research* **11** (1): 79-93.
- 13 2015 estimates from the World Bank: <http://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST> accessed December 12, 2016.
- 14 McNeill, J.R. and McNeill, W.H. 2003. *The Human Web. A Bird's Eye View of World History*. W.W. Norton and Company, USA.
- 15 Hughes, T.P. 2004. *Human-Built World: How to Think About Technology and Culture*. University of Chicago Press, Chicago.
- 16 Crosby, A.W. 1986. *Ecological Imperialism: The biological expansion of Europe, 900-1900*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- 17 Ponting, C. 1991. *A Green History of the World*. Sinclair Stevenson, London.
- 18 Stiglitz, J.E. 2002. *Globalization and Its Discontents*. Norton, New York.
- 19 Hubacek, K. and van den Bergh, J.C.J.M. 2006. Changing concepts of land in economic theory: From single to multi-disciplinary approaches. *Ecological Economics* **56**: 5-27.
- 20 Foster, J.B. and Clarke, B. 2009. The paradox of wealth: Capitalism and ecological destruction. *Monthly Review* **61** (1).
- 21 On the notion of social cost and its relation to the conflict between private riches and public wealth, James Maitland, the eighth Earl of Lauderdale, argued that there was an inverse correlation between public wealth (use values) and private riches (exchange values), such that an increase in the latter often served to diminish the former. Scarcity, in other words, is a necessary requirement for something to have value in exchange, and to augment private riches. But this is not the case for public wealth, which encompasses all value in use, and thus includes not only what is scarce but also what is abundant. This paradox led Lauderdale to argue that increases in scarcity in such formerly abundant but necessary elements of life as air, water, and food would, if exchange values were then attached to them, enhance individual private riches, and indeed the riches of the country—conceived of as “the sum-total of individual riches”—but only at the expense of the common wealth. See Lauderdale Maitland J., Earl of 1819. *An Inquiry into the Nature and Origin of Public Wealth and into the Means and Causes of its Increase*, second edition, Chapter II. This contradiction is also known as the “Lauderdale paradox”; Daly, Herman E. 1998. The return of Lauderdale's paradox. *Ecological Economics* **25**: 21-23; Foster, J.B. and Clarke, B. 2009. The paradox of wealth: Capitalism and ecological destruction. *Monthly Review* **61** (1).
- 22 Ellis, E.C., Goldewijk, K.K., Siebert, S., Lightman, D., and Ramankutty, N. 2010. Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000. *Global Ecology and Biogeography* **19**: 589-606.
- 23 Furnivall, J. S. 1909. Land as a free gift of nature. *The Economic Journal* **19** (76): 552-562.
- 24 Linebaugh, P. 2010. Enclosures from the bottom up. *Radical History Review Issue 108*: 11-27.
- 25 Polanyi, K. 1944. *The Great Transformation. The Political and Economic Origins of Our Time*. Farrar and Rhinart, New York.
- 26 It should be noted here that the existence of rents for land and resources does not alter the essential fact that nature is excluded from the value calculation. Instead, rents ensure that part of the surplus produced by society is redistributed to those who are able to monopolize the “rights” to natural resources.
- 27 Goldewijk, K.K. and Ramankutty, N. 2004. Land use changes during the past 300 years. *Land Use, Land Cover and Soil Sciences. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*; UNESCO: Ontario, Canada and Paris, France.
- 28 Solow, R.M. 1974. The economics of resources or the resources of economics. *American Economic Review* **64** (2): 1-14.
- 29 Meadows, D.H., Meadows, G., Randers, J., and Behrens III, W.W. 1972. *The Limits to Growth*. Universe Books, New York.
- 30 Ehrlich, P.R., Kareiva, P.M., and Daily, G.C. 2012. Securing natural capital and expanding equity to rescale civilization. *Nature* **486**: 68-73.
- 31 Nkonya, E., Gerber, N., von Braun, J., and De Pinto, A. 2011. Economics of land degradation. IFPRI Issue Brief, 68.
- 32 Martin-Ortega, J., Brouwer, R., and Aiking, H. 2011. Application of a value-based equivalency method to assess environmental damage compensation under the European Environmental Liability Directive. *Journal of Environmental Management* **92**: 1461-1470.
- 33 Fairhead, J., Leach, M., and Scoones, I. 2012. Green grabbing: a new appropriation of nature? *The Journal of Peasant Studies* **39** (2): 237-261(244).
- 34 A prime example of this process can be found on the web portal Ecosystem Marketplace that states: “The world's population depends on ecosystem services, but in economic terms, these services are typically ‘free’ and consequently, increasingly overexploited. One promising approach to sustaining vital ecosystem services is to enable market-based mechanisms to mediate supply and demand, putting a price on these services (...)” The rebranding of nature as a service provider and the commodification of the ecosystem services it provides can, indeed, lead to viable business opportunities. There is, however, a not insignificant associated risk that by opening the door to the appropriation of land resources at the expense of its former custodians and of public wealth, that new inequalities will arise, and traditional land management strategies will be lost.
- 35 Alexander, S., Aronson, J., Whaley, O., & Lamb, D. 2016. The relationship between ecological restoration and the ecosystem services concept. *Ecology and Society*, 21(1).
- 36 Schleiden, M.J. 1848. *The Plant: A Biography in a series of popular lectures*. Hippolyte Bailliere, London, pp. 304-307.
- 37 Kremer, M. 1993. Population growth and technological change: One million B.C. to 1990. *The Quarterly Journal of Economics* **108** (3): 681-716.
- 38 Klemm, R. and Klemm, D. 2013. *Gold and Gold Mining in Ancient Egypt and Nubia*. Springer, Heidelberg.
- 39 Ponting, C. 1991. Op cit.
- 40 Malthus T. 1798. *An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Improvement of Society with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Writers*. J. Johnson in St Paul's Churchyard, London.
- 41 Kareiva, P., Watts, S., McDonald, R., and Boucher, T. 2007. Domesticated nature: Shaping landscapes and ecosystems for human welfare. *Science* **316** (5833): 1866-1869.
- 42 Grimm, N.B., Faeth, S.H., Golubiewski, N.E., Redman, C.L., Wu, J., et al. 2008. Global change and the ecology of cities. *Science* **319**: 756-760.
- 43 United Nations. 2014. *World Urbanization Prospects: 2014 Revision*. UN, New York.
- 44 Grimm, N.B., et al. 2008. Op cit.
- 45 Grigg, D.B. 1974. *The Agricultural Systems of the World: An Evolutionary Approach*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- 46 Ellis, E.C., et al. 2013. Op cit.
- 47 Ellis, E. C., Klein Goldewijk, K., Siebert, S., Lightman, D., & Ramankutty, N. 2010. Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000. *Global Ecology and Biogeography*, **19**: 589-606.
- 48 Hooke, R. L., Martin-Duque, J. F., & Pedraza, J. 2012. *Land transformation by humans: a review*. *GSA today*, **22**: 4-10.
- 49 Posey, D. (ed.) 1999. *Cultural and Spiritual Values of Biodiversity*. Intermediate Technology Publications, London.
- 50 Badman, T., Bomhard, B., Fincke, A., Langley, J., Rosabal, P. et al. 2008. Outstanding universal value: Standards for natural world heritage. IUCN, Gland, Switzerland.
- 51 <http://www.lpi.usra.edu/resources/apollo/frame/?AS17-148-22727>
- 52 UNCCD. 2016. *Land Degradation Neutrality: The target setting programme*. UNCCD, Bonn.
- 53 United Nations: *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York.