

# РЕВАЙЛДИНГ

КАК ПУТЬ  
К ПОВЫШЕНИЮ  
УСТОЙЧИВОСТИ  
ЛЕСНЫХ  
ЭКОСИСТЕМ

Столетия антропогенной эксплуатации природных ресурсов сформировали европейский ландшафт. Леса использовались для производства древесины, на животных охотились ради мяса и меха, а позднее уничтожали как сельскохозяйственных и лесохозяйственных вредителей. К примеру, в позднем средневековье при европейских городах существовали специальные команды, целью которых было уничтожение диких лошадей, учиняющих потравы на сельскохозяйственных полях.

Уже в XIX веке в Западной Европе столкнулись с проблемой нанесения вреда крупными травоядными лесам. И чтобы животные не наносили вред эксплуатационным лесам, зимой травоядных или содержали при низкой плотности популяции, или кормили, нарушая естественные циклы жизни. Открытые экосистемы, такие как поля, болота и луга, возделывались в сельском хозяйстве. Разнообразные открытые травянистые экосистемы полностью превратились в сельскохозяйственные поля, на которых выращивались монокультуры. Крупные травоядные животные либо были полностью уничтожены, либо были изгнаны из продуктивных регионов и заменены домашним скотом. Наконец связь между открытым ландшафтом, в котором теперь доминируют люди, и сомкнутым лесом больше не признавалась.

*Уже в XIX веке в Западной Европе столкнулись с проблемой нанесения вреда крупными травоядными лесам. И чтобы животные не наносили вред эксплуатационным лесам, зимой травоядных или содержали при низкой плотности популяции, или кормили, нарушая естественные циклы жизни.*

Сегодня в тех местах, где соприкасаются леса и открытые экосистемы, переход часто бывает внезапным и резким. Дикие крупные травоядные животные, которые были вытеснены человеком в леса, следуют естественным потребностям и перемещаются на сельскохозяйственные земли для пастбы, тем самым нанося ущерб сельскому хозяйству.

Однако в настоящее время уже имеется понимание того, что леса и открытые экосистемы должны быть в тесной взаимосвязи не только для обеспечения сохранения биоразнообразия, но и для формирования устойчивых экосистем. В качестве примера устойчивости можно отметить прошлое формирование европейских экосистем и обратить внимание, что в период отдельных межледниковий в Европе климат был теплее современного и краха экосистем не происходило.

*В большей части Европы этой кульминацией считался старовозрастной широколиственный или хвойный лес. Но если бы это было так, то все ландшафты Европы были бы представлены закрытыми старовозрастными лесами.*

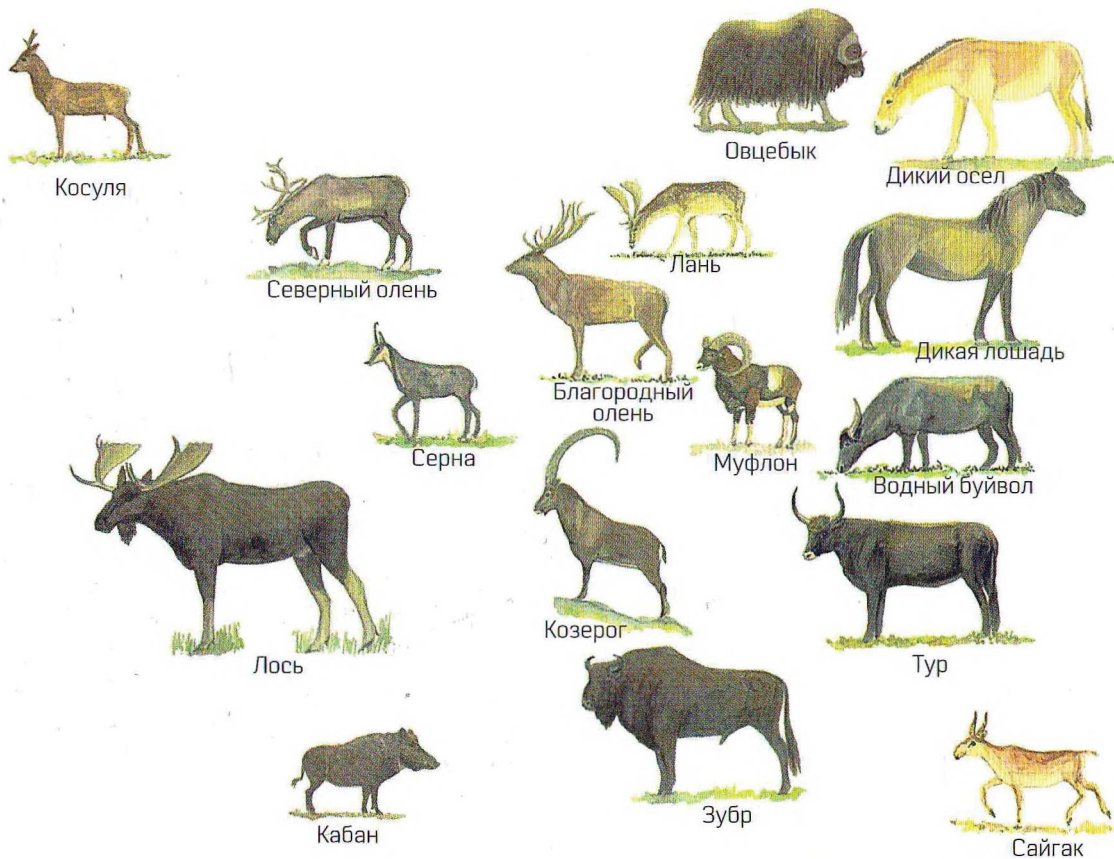
По естественным причинам, сложившимся в процессе эволюции, крупные травоядные животные используют два типа ландшафтов: открытые (луга) для кормления и закрытые (леса) для убежища. Естественная сукцессия традиционно рассматривается как продолжение нескольких стадий развития растительности, заканчивающихся кульминационным периодом вегетации или климаксовой стадией.

В большей части Европы этой кульминацией считался старовозрастной широколиственный или хвойный лес. Но если бы это было так, то все ландшафты Европы были бы представлены закрытыми старовозрастными лесами. Травы и иная светолюбивая флора не эволюционировали бы. Без трав никогда не существовало бы чистых травоядных животных экологической группы Grazers, таких как тур и дикая лошадь, и многочисленных представителей промежуточной экологической группы Mix-feeders: зубров, благородных оленей, ланей.

Необходимо отметить, что среди крупных травоядных Европы преобладают именно животные указанных выше экологических групп, что указывает на то, что в доагркультурных экосистемах Европы преобладали открытые и полукрытые экосистемы.

Как показывают современные исследования эволюции экосистем, естественная растительная сукцессия не является линейным процессом, а находится под влиянием природных катастроф, а также крупных травоядных животных, постоянно «раскрывающих» сомкнутые древостои.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАВЯДНЫХ ЕВРОПЫ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ГРУППАМ



Drawings by Esther Linnartz, © Free Nature

*Как показывают современные исследования эволюции экосистем, естественная растительная сукцессия не является линейным процессом, а находится под влиянием природных катастроф, а также крупных травоядных животных, постоянно «раскрывающих» сомкнутые древостои.*

Естественные экосистемы в Европе имеют очень сильную тенденцию к зарастанию лесами. Вырубленные участки, оставленные нетронутыми, вскоре зарастают кустарниками и деревьями. Только в самых влажных, холодных и засушливых районах лесная сукцессия не может привести к полному зарастанию участка. В более холодных и горных ландшафтах формируются хвойные леса, в ландшафтах с более мягким климатом – широколиственные леса. Это естественные процессы, которые всегда существовали. Здесь необходимо отметить, что лесные (детритные) экосистемы более древние, чем луговые (пастбищные). Луговые, или пастбищные, экосистемы полноценно стали развиваться только 2,5 млн лет назад как более продуктивные и эволюционно продвинутые системы. Именно в это время травы прочно заняли

свое место в экосистемах планетарного масштаба и вызвали бурную эволюцию видов животных, связанных с пастбищными экосистемами. Эволюция человека в первую очередь также была связана с эволюцией луговых, или пастбищных, экосистем, а не лесных. Именно саванная всеядная форма австралопитеков положила начало в эволюции человека.

*Лесные (детритные) экосистемы более древние, чем луговые (пастбищные). Луговые, или пастбищные, экосистемы полноценно стали развиваться только 2,5 млн лет назад.*



В современном мире динамические силы, ограничивающие тенденцию к зарастанию открытых ландшафтов лесами, были остановлены человеческим управлением. Лесные пожары и насекомые (короеды, хвое- и листогрызущие и пр.) уже рассматриваются не как неотъемлемая часть природного процесса, а как катаклизмы, которые должны быть остановлены. Половодье большинства европейских рек четко контролируется. На диких травоядных животных охотятся, и их плотность популяций устанавливается с точки зрения управления ландшафтами, и она намного ниже естественной емкости какого-либо района. При этом видовое разнообразие крупных травоядных сильно ограничено.

*В современном мире динамические силы, ограничивающие тенденцию к зарастанию открытых ландшафтов лесами, были остановлены человеческим управлением.*

Здесь необходимо отметить, что эволюция европейских экосистем (и не только европейских) на протяжении миллионов лет происходила как раз в условиях наличия так называемых природных катаклизмов: огромных природных пожаров, взрывных всплесков численности насекомых-вредителей, масштабных ветровалов и паводков, чрезвычайно высоких плотностей популяций крупных травоядных животных. В результате того, что естественные катаклизмы больше не присутствуют в развитии экосистем, сукцессия европейских растительных сообществ стремится к закрытым лесам. Со временем наше базовое человеческое восприятие того, как работает естественная сукцессия, изменилось, и мы стали верить, что это «естественное» положение дел.

*В результате того, что естественные катаклизмы больше не присутствуют в развитии экосистем, сукцессия европейских растительных сообществ стремится к закрытым лесам. Со временем наше базовое человеческое восприятие того, как работает естественная сукцессия, изменилось, и мы стали верить, что это «естественное» положение дел.*

Одним из примеров этого может служить отечественное лесоводство. Люди больше не признают, что формирование высокосомкнутых лесов вызвано тем фактом, что люди устранили основные естественные катаклизмы, которые оказывали влияние на формирование этих лесов. С экономической точки зрения, возможно, это имеет определенный эффект, но только в краткосрочной перспективе. В долгосрочной же перспективе это явно негативный процесс. Экосистемы, формируемые искусственно, лишённые основных эволюционных «двигателей» или «раздражителей», не смогут противостоять вновь возникающим вызовам, которые неизбежно проявятся.

Опять же необходимо отметить, что эволюция на планете Земля в первую очередь обуславливается не прямолинейными процессами, а наоборот, взрывными процессами или катаклизмами, которые ставят перед экосистемами новые вызовы и стимулируют живые сообщества развиваться, преодолевая и приспосабливаясь к вновь возникающим условиям.

*Экосистемы, формируемые искусственно, лишённые основных эволюционных «двигателей» или «раздражителей», не смогут противостоять вновь возникающим вызовам, которые неизбежно проявятся.*

Таким образом, человек, устраняя основные природные катаклизмы, оказывает экосистемам медвежью услугу, в результате которой может произойти в итоге гибель «неподготовленных» экосистем. И тогда с экономической точки зрения это будет полный крах.

Необходимо отметить, что новый вызов (а возможно, и просто очередной циклический вызов) в виде изменения климата уже начинает «тестировать» антропогенные экосистемы на устойчивость.

*Человек, устраняя основные природные катаклизмы, оказывает экосистемам медвежью услугу, в результате которой может произойти в итоге гибель «неподготовленных» экосистем. И тогда с экономической точки зрения это будет полный крах.*

Несмотря на усилия человека, в природных экосистемах катаклизмы все еще присутствуют в полной мере. Естественная лесная сукцессия продолжается, но в другом масштабе. Если в одних местах леса смыкаются, в других старые деревья выпадают. В окнах солнечный свет достигает лесной подстилки, и здесь появляются светолюбивые травы, привлекая крупных травоядных животных. На открытых пастбищах только колючие или ядовитые кустарники могут избежать поедания, и они начинают формировать защитные участки, где со временем прорастает древесная поросль. Понятие климаксной растительности следует связывать не с сомкнутыми старыми лесами, а с мозаичными ландшафтами лугов, кустарниковых зарослей, молодых и старых лесов, существующих рядом друг с другом. Вершиной кульминационной стадии развития природных ландшафтов является не фиксированное состояние какого-либо типа растительности, а динамичный ландшафт, в котором присутствуют все различные стадии растительности, последовательно сменяющие друг друга, но в разных местах и в разное время.

## ДЕГРАДАЦИЯ ЛЕСОВ

Сукцессии лесов при формировании закрытых лесных (закрытых) экосистем встречают многочисленные противодействующие силы. Это приводит к тому, что лесная сукцессия идет не классическим путем, и при этом леса заменяются открытыми экосистемами и наоборот. Некоторые из этих сил в настоящее время рассматриваются как стихийные бедствия и как наносящие ущерб: лесные пожары, ветровалы, короеды, хвое- и листогрызущие насекомые, болезни, лавины, наводнения или выпас крупных травоядных животных. Но на самом деле они являются частью самой природы и важными элементами эволюции экосистем. Например, по-прежнему борются лесоводы с короедами, в то время как последние являются такой же частью эволюции, как и все другие присутствующие виды в экосистеме. Они всего лишь способствуют утилизации ослабленных деревьев, которые не способны существовать в определенной экосистеме в данный момент времени и освобождают пространство для других видов, обладающих большей устойчивостью в таких условиях. Борьба с этими противодействующими силами имеет экономическое значение в лесном хозяйстве, но в природе эти силы следует принимать и рассматривать как естественные.

Эти силы создают местные и региональные различия. Высокоструктурированные системы с множеством различных ниш приводят к более высоким значениям биоразнообразия и более высокой резистентности экосистемы к неблагоприятным факторам. Восстановление этих природных сил ведет к восстановлению естественных, или доагрикультурных, лесов и мозаичных экосистем. Общим для всех этих сил является то, что они раскрывают полог леса и способствуют проникновению большего количества света, что в свою очередь приводит к активному росту светлюбивых растений, в первую очередь трав. Это привлекает крупных травоядных животных и стимулирует развитие открытых экосистем вместо быстрого закрытия полога леса.

*Лесные пожары, ветровалы, короеды, хвое- и листогрызущие насекомые, болезни или выпас крупных травоядных животных – борьба с этими противодействующими силами имеет экономическое значение в лесном хозяйстве, но в природе эти силы следует принимать и рассматривать как естественные.*

## ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ

Большинство видов деревьев гораздо легче восстанавливаются за пределами леса, чем под пологом леса. Конкуренция за свет приводит к исчезновению многих видов растений в средне- и старовозрастных лесах. В старовозрастных лесах преобладают медленнорастущие породы деревьев с высокой теневыносливостью, такие как ель, клен остролистный, бук (в Западной Европе), пихта (в горных лесах). Они способны прорасти, расти и выживать в условиях плохой освещенности, демонстрируя внезапный и быстрый рост при открытии кроны свету.

*В саваннах Серенгети было установлено, что при возвращении многотысячных стад копытных после чумы крупного рогатого скота в саванне стало расти значительно больше деревьев.*

*Копытные стали утилизировать травы, и опустошительные пожары исчезли.*

В то же время возобновление в открытых экосистемах (луга) делает молодую поросль деревьев очень восприимчивой к выпасу крупных травоядных животных. Но в природе работают несколько механизмов, которые в конечном итоге заставляют деревья вырастать и закрывать лесной полог. Интересное открытие, к примеру, было сделано в саваннах Серенгети. Было установлено, что при возвращении многотысячных стад копытных после чумы крупного рогатого скота в саванне стало расти значительно

больше деревьев. Секрет оказался прост: пока отсутствовали копытные, в саваннах травы не утилизировались, и они накапливались в виде сухого горючего материала, в результате чего ежегодно в саваннах полыхали пожары, которые в том числе уничтожали и молодую поросль деревьев. Когда же копытные вернулись, они стали утилизировать травы и опустошительные пожары исчезли. Копытные также объедали и молодую поросль деревьев, но уничтожение деревьев происходило в значительно меньших масштабах, чем при пожарах.

Один из способов защиты кустарников от выпаса крупных травоядных – выращивание острых шипов или колючек. Терновник, боярышник, шиповник и ежевика – виды, использующие эту стратегию. Дубы входят в число видов деревьев, которым выгодны эти колючие кустарники (F. Vera, 1997). Некоторые виды дуба играют важную экологическую роль во многих лесных сообществах Европы, но с трудом воспроизводятся. Желуди, попадающие под полог леса, очень питательны и поедаются многими животными. Те желуди, которые не были съедены, обычно находятся в слишком затененных условиях, чтобы выжить и сформировать полноценное насаждение. За пределами леса больше света, и это идеально для роста дуба. Но желуди слишком тяжелые, чтобы перемещаться на большие расстояния. Сойки запасают желуди на случай тяжелых времен, а чтобы защитить их от кабанов и других животных, они делают это под колючими кустарниками. Многие из этих желудей никогда не будут съедены, и у них есть шанс прорасти в гораздо лучших условиях. Крупные травоядные животные представляют серьезную угрозу для саженцев дуба, но защита колючими кустарниками оставляет их вне досягаемости. После роста в течение нескольких десятилетий они перерастают кустарники и теперь гораздо менее уязвимы для выпаса крупных травоядных. Отсюда они начинают формировать новые широколиственные леса. Здесь же необходимо отметить, что дуб – одна из немногих пород деревьев, которая реагирует на объедание более интенсивным ростом. Экспериментальная обрезка 50% годовых побегов дуба приводит к увеличению продуктивности на 30–40%.

*Присутствие хищников приводит к тому, что крупные травоядные избегают такие территории, что позволяет молодому возобновлению леса «выходить из-под морды зверя».*





Существуют и другие механизмы выживания. Некоторые виды деревьев (например, падуб и дуб каменный) сами образуют колючие листья в нижних ярусах. Другие виды деревьев (например, тис) используют ядовитые листья или производят горькие вещества в нижних слоях коры (например, виды березы или ивы), чтобы защитить себя от травоядных. Еще один способ выжить в условиях высокой плотности крупных травоядных: «переждать» периоды интенсивного выпаса. Крупные травоядные животные подвержены многим заболеваниям, которые могут вызывать временное сокращение численности популяции. Это снижает нагрузку на пастбища и оставляет место для быстрого роста. Однако болезни среди диких животных в настоящее время встречаются гораздо реже, поскольку с большинством из них борются с целью защиты домашнего скота.

В то же время необходимо отметить, что в естественных популяциях заболевания животных быстро затухают. Здесь опять можно привести пример Серенгети. В 60–70-е года XX века здесь свирепствовала чума крупного рогатого скота, завезенная из Индии. Данная чума привела к массовому падежу как домашнего скота, так и диких парнокопытных. Методы борьбы с этим заболеванием сводились к понижению плотности популяций диких копытных, поскольку они считались основным резервуаром этого заболевания. Однако после того, как была проведена вакцинация домашнего скота, в дикой природе это заболевание быстро исчезло и популяции копытных стали восстанавливаться.

*Необходимо понимать, что все современные леса Европы в той или иной мере имеют антропогенное происхождение. Даже известная Беловежская пуца в значительной степени имеет все признаки активного вмешательства человека.*

Важное влияние на формирование лесов оказывает и наличие хищников, через формирование так называемых ландшафтов «страха». Присутствие хищников на определенных территориях приводит к тому, что крупные травоядные избегают такие территории или же кормятся на них крайне редко или непродолжительное время, что

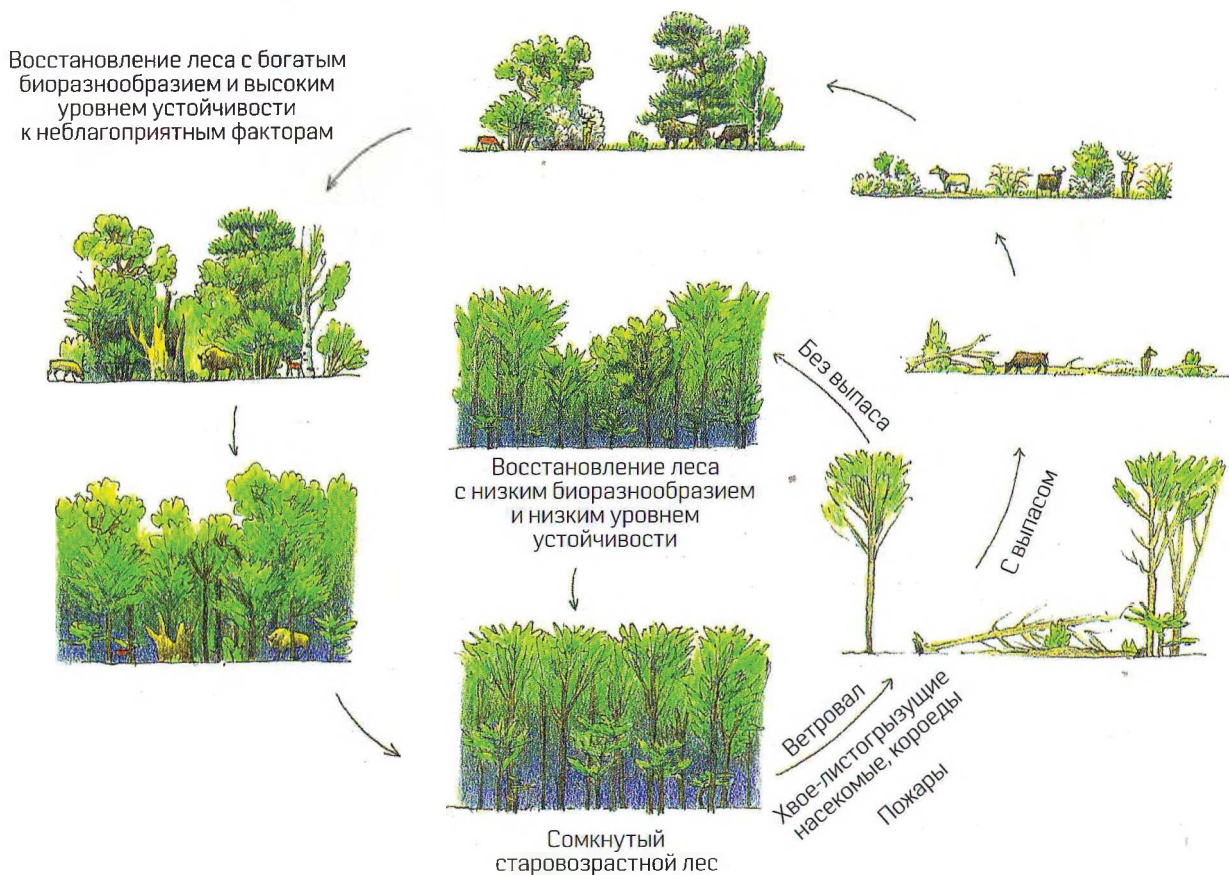


позволяет молодому возобновлению леса «выходить из-под морды зверя». По этой же причине многие травоядные, в особенности благородный олень, избегают кормиться в загущенных молодняках или же на захламленных участках леса, поскольку опасаются нападения хищника в таких условиях. Олени предпочитают кормиться на хорошо просматриваемых участках, поскольку они в значительной мере полагаются на зрение для обнаружения хищников. Поэтому тщательная очистка лесосек может играть отрицательную роль с точки зрения потрав молодого возобновления леса в будущем.

## БУДУЩИЙ ЕСТЕСТВЕННЫЙ ЛЕСНОЙ ЛАНДШАФТ

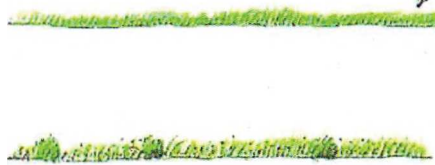
На наше нынешнее представление о лесах сильное влияние оказывают леса, которые мы видим сегодня. Но необходимо понимать, что все современные леса Европы в той или иной мере имеют антропогенное происхождение. Даже известная Беловежская пуща в значительной степени имеет все признаки активного вмешательства человека. К примеру, высокая доля ельников в данном заповедном лесу, которые, в свою очередь, подверглись массовому усыханию, это результат крайне интенсивного ведения охотничьего хозяйства в Беловежской пуще в начале XX века.

### СУКЦЕССИЯ ШИРОКОЛИСТВЕННОГО ЛЕСА

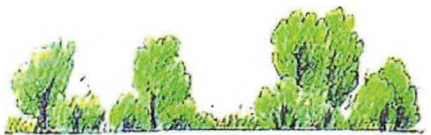


С УЧАСТИЕМ  
КРУПНЫХ ТРАВЯДНЫХ

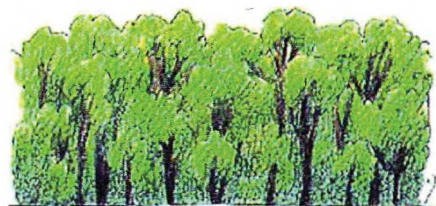
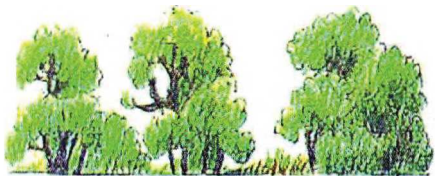
БЕЗ УЧАСТИЯ  
КРУПНЫХ ТРАВЯДНЫХ



Паводки, ледостав,  
ветровалы, пожары



Смыкание леса происходит  
через несколько десятилетий



Смыкание леса происходит  
через 100 и более лет

Сегодня возникает вопрос, как бы выглядели европейские леса в естественных условиях. Ответить на этот вопрос можно только одним способом: восстановить все естественные процессы и дать крупным травоядным диким животным снова свободно перемещаться и пастись в лесах. А также начать эксперимент по управлению лесами, не оценивая естественные природные процессы как бедствия или катастрофы.

## ВЗРЫВ ЖИЗНИ

Поскольку тысячи видов растений и животных эволюционировали в ландшафте, избытком крупными травоядными животными, реинтродукция крупных травоядных в естественных условиях кажется логичным средством, позволяющим остановить продолжающуюся утрату биоразнообразия и восстановить устойчивые к внешнему воздействию экосистемы.

Эффекты естественного выпаса крупных травоядных распространяются гораздо дальше, чем просто на структуру леса. В естественных условиях численность крупных травоядных животных в основном определяется доступными источниками пищи в зимний период (северные экосистемы) или в засуху (тропические экосистемы). В вегетационный период животные не могут потреблять всю растущую растительность. При потреблении только съедобных и питательных частей растений появляется возможность для роста и цветения менее питательных. Все это привлекает тысячи разнообразных насекомых, которых в свою очередь съедают сотни птиц. Злаки, осоки, бобовые и зонтичные растения цветут в летнее время, даже в условиях интенсивного выпаса. В таких условиях они сформировались и эволюционировали.

Необходимо отметить, что злаки, осоки, бобовые и зонтичные растения эволюционировали таким образом, что на объедание они реагируют интенсивным ростом объедаемых частей растения. Осенью большинство трав отмирает и высыхает, а их семена становятся доступными и служат источником пищи для грызунов и перелетных птиц. Зимой увядшие травы потребляют крупные травоядные в виде сена, и только тогда, когда питательные травы заканчиваются в течение сезона. Некоторые травы вообще не съедаются, а их полые стебли становятся убежищем для личинок насекомых, которые доживают до следующей весны.

*Необходимо отметить, что злаки, осоки, бобовые и зонтичные растения эволюционировали таким образом, что на объедание они реагируют интенсивным ростом объедаемых частей растения.*

Биоразнообразие в лесах в значительной степени увеличивается за счет естественного выпаса крупных травоядных животных. В первую очередь потому, что естественные леса, подвергающиеся пастбищному воздействию, имеют более естественную структуру. Речь идет о разной возрастной, высотной и видовой структуре растительности и освещенности полога. Когда больше света достигает лесной подстилки, разнообразная растительность привлекает крупных травоядных, что усиливает процессы раскрытия полога. При этом увеличение биоразнообразия ведет к росту устойчивости экосистем, поскольку становится больше различных случайных вариантов противодействия внешним негативным воздействиям на экосистему за счет разнообразия видов, поскольку каждый вид приспособлен по-своему реагировать на внешние воздействия.

Развитие жизни на планете Земля можно представить в виде плотного «каната жизни», который образован в процессе эволюции различными экосистемами, тесно переплетающимися между собой. Благодаря этому переплетению устойчивость жизни очень высока и ее сложно разорвать. Но в результате эксплуатации человеком природных ресурсов на сегодня «канат жизни» расплелся на отдельные волокна и существует высокая вероятность его разрыва. Современные технологии, достижения науки и понимание важности биологического разнообразия позволяют вновь сплести волокна в единый «канат жизни» и избежать гибели жизни на Земле.

Александр КОЗОРЕЗ