



Думаю, все читатели согласятся, что природу нужно охранять, помогать ей залечивать раны, нанесённые человеком. Например, если где-то вырубил лес, нужно вырастить его заново. Причём желательно, чтобы вырос именно такой лес, какой существовал задолго до появления человека с топором и пилой, – естественный, или, как говорят ботаники, *коренной*. Хотя бы потому, что естественные природные сообщества более устойчивы.

Искусственное сообщество, например клумба с розами или картофельное поле, может быть очень красивым и полезным, но само себя поддерживать не способно – зарастает «сорняками» и очень быстро превращается в заросли бурьяна, а потом просто в луг или лес. Чтобы розарий остался розарием, его нужно пропалывать, поливать, удобрять, укрывать на зиму и много чего ещё делать. А леса миллионы лет живут безо всякой прополки.

Всё это так, но где сейчас найти естественные леса? Понятно, что посаженные рядочками ели – это искусственное сообщество. И потому не очень устойчивое: стоит случиться жаркому сухому лету, как в нём массово размножаются короеды, и большая часть елей погибает. (Именно с такой проблемой столкнулись жители центральной России в последние годы: значительная часть лесов в этом регионе если и не посажена прямо, то в любом случае имеет нарушенную, неестественную структуру.)

Но вот обширный сосняк, который явно никто не сажал: деревья растут хаотично, причём растут уже много поколений. На месте умерших от старости сосен вырастают их «дочки», затем их сменяют «внучки», «правнучки»... Устойчивое сообщество? Ещё какое! Значит, естественное, коренное? А вот и нет!

Хотя ещё недавно даже серьёзные учёные-лесоведы считали сосняки коренным типом леса: трудно было представить себе, что столь обширные леса возникли не сами, а по вине людей. Да в них кое-где лет сто «не ступала нога человека»! Как же они могут быть неестественными?!

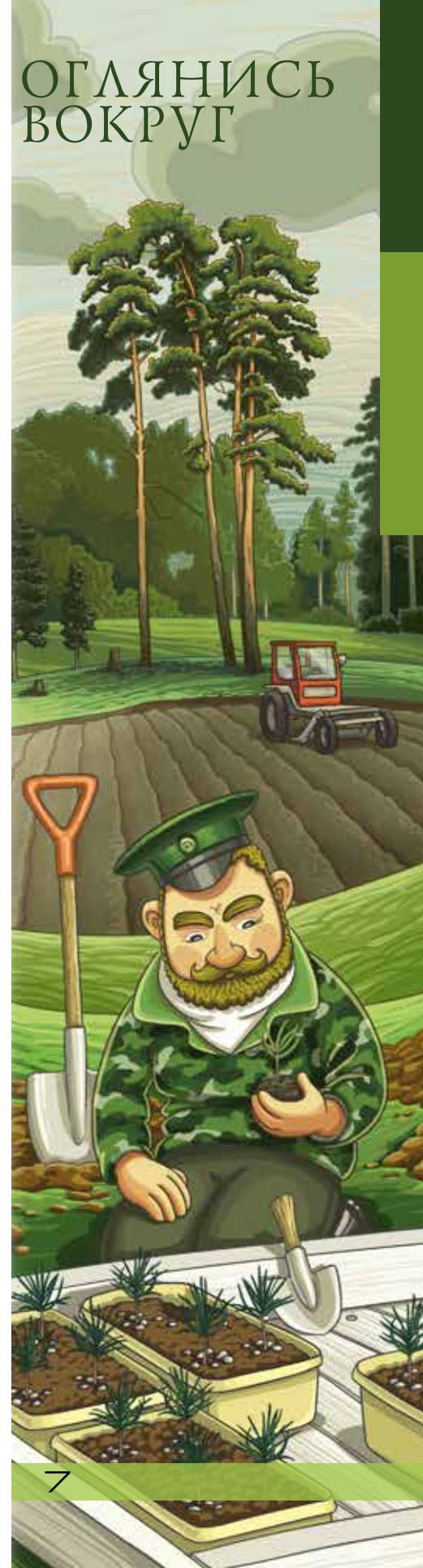
Чтобы ответить на этот вопрос, нужно выяснить, как живёт сосна и что ей нужно от жизни. Так вот, оказывается, сосна – очень «слабое» дерево, проигрывающее в конкуренции всем другим видам. Во-первых, она ужасно светолюбива – молодые сосенки могут вырасти только на открытом месте: на поляне, вырубке, пожарище и т.п. Само по себе это не страшно – мы помним (см. «Квантик» № 5 и 6 за 2016 год), что у светолюбивых деревьев есть свои сильные стороны. Но, как мы выяснили, всем, кто слишком любит свет, нужно иметь много лёгких, далеко разлетающихся семян – иначе не получится быстро заселить «освободившиеся» места в лесу. А у сосны и семян не так много, как у берёзы или осины, и распространяются они не столь далеко – тяжеловаты.

При этом у сосны слабые проростки, с трудом пробивающиеся сквозь траву – значит, она медленно заселяет луга с густым травостоем. Да и светолюбие сосны просто зашкаливает: ей требуются очень крупные «окна», в то время как другие светолюбивые деревья готовы вырастать и в относительно небольших. Посмотрите на лесной поляне, просеке, вырубке – молодые берёзки и осинки вы найдёте с лёгкостью, а вот сосенки нужно ещё поискать. Даже при том, что взрослые деревья, производящие семена, – вот они, рядом.

Да и растут молодые сосны не так уж и быстро, а это светолюбивому дереву и вовсе противопоказано: стóит немного отстать в росте – и всё, попадёшь в тень более удачливых конкурентов и погибнешь.

Так что же, у сосны одни недостатки и ни одного преимущества? Как же она вообще выжила, а тем более образовала такие большие леса? Конечно, и у неё есть сильная сторона – она может расти на совершенно любой почве: бедной и богатой, очень сухой и заболоченной. На болотах или, наоборот, на сухих песчаных холмах, где не выжить никакому другому дереву, сосна – королева. Именно там её природное место, там она существовала веками. И уже оттуда, как из засады, заселила обширные площади, занятые сосновыми лесами в наши дни.

Кстати, почва под сосновыми лесами, как правило, очень бедная – порой настолько, что никто, кроме сосны, там и жить-то не может. Только вот ничего



ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ

естественного в этой бедности нет. Почему – скоро узнаем, а для этого познакомимся с ещё одной сильной стороной сосны.

Сосна – *пирофит*. Так называют растения, которым огонь не только не страшен, но даже полезен и желателен. Сосна очень быстро и легко сеется на пожарищах – там нет травы, мешающей прорасти. Взрослые деревья неплохо защищены от обгорания толстой корой, а корни у них уходят вертикально вниз и тоже не страдают от бегущего по земле огня. При этом под пологом соснового леса накапливаются хвоя и ветки – пропитанные смолой, они долго не гниют, создавая повышенную пожароопасность.

В результате пожары в сосняках случаются чаще, чем в других лесах – а сосне только того и надо: уничтожаются конкуренты, и семена хорошо всходят. Низовой пожар (когда горит только опад на земле) сосна переживает без труда – подумаешь, кора снаружи почернеет (будете в сосняке – обратите внимание на кору и выясните, горел он или нет). И даже если пожар переходит в верховой, губя все деревья, часть семян выживает под защитой шишек и потом прорастает на пожарище. Ради выжигания конкурентов, считают пирофиты, не жалко и самих себя спалить.

Но пожар уничтожает не только растения: в огне сгорает перегной, и почва становится бедной – а на бедной почве сосне нет равных. Возникает замкнутый круг: чем больше пожаров, тем больше сосен. А чем больше сосен, тем чаще случаются пожары, и тем труднее вырасти другим деревьям. В общем, стóит один раз сжечь лес, как на его месте вырастает сосняк и дальше начинает гореть «по расписанию» (примерно раз в 50 лет), упорно сопротивляясь подсеванию конкурентов.

Вот вам и секрет «устойчивости» сосняков в ряду поколений!

Но разве первый пожар на месте нынешнего сосняка случился не по естественным причинам, не от молнии? Нет, естественные пожары – исключительная редкость. Во-первых, первичный, коренной лес был очень мозаичным, со множеством ям, заполненных водой, которые работали как противопожарные прудики. Ямы эти образовывались при выворачивании

деревьев с корнем – а сосна и тут не как все: корни её очень глубокие и прочные, если уж сосну и губит ветер, то обычно переламывает ствол, а не выдирает с корнем. Во-вторых, в первичных лесах было много полян, заросших сочной травой, лиственных деревьев – огню в них, даже если в дерево ударяла молния, не так-то легко распространяться. Другое дело – однородные высаженные леса или сосняки с большим количеством горючего опада – в них, хотя и очень редко, пожар действительно может возникнуть от молнии. Но такой пожар трудно назвать естественным – ведь «дорогу» ему открыло неестественное состояние леса.

Самое главное: мы почти не находим в ископаемом состоянии следов пожаров. А ведь уголь не гниёт и сохраняется миллионы лет – если бы в доисторические времена случались пожары, о них оставались бы чёткие «записи» в палеонтологической летописи. А их нет. Правда, нет углей лишь в тех слоях пород, что накопились до прихода в ту или иную местность человека. Стоит только появиться орудиям, черепкам посуды, человеческим останкам – любым свидетельствам проживания человека – тут же появляются и прослойки древесного угля.

Увы и ах: все пожары на Земле устраивает человек – либо случайно (оставляя непотушенный костёр, бросая окурки и т.п.), либо намеренно, например, чтобы на месте сгоревшего леса распахать поле и что-нибудь посеять.

Неестественность сосновых лесов доказывает ещё вот какой факт. Если в современных сосняках эффективно бороться с пожарами – пропахивать противопожарные борозды, вовремя тушить возгорания, пока они не перешли в неостановимый верховой пожар, объяснять правила обращения с огнём туристам (и если те слушаются) – то сосняки... перестают быть сосняками. Довольно быстро в них поселяются другие деревья, тесня сосну, а в почве накапливается перегной, лишая светлюбивую сосну её единственного преимущества – умения расти на бедной почве. С такой проблемой столкнулись сотрудники заповедников и национальных парков: чем тщательнее охраняют они вверенные их заботам сосняки, тем быстрее эти самые сосняки исчезают!



ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ



Художник Мария Усеинова

Значит ли это, что нужно, жертвуя здоровьем во имя природы, срочно начинать курить, повсюду швыряя тлеющие окурки, запускать в лесу фейерверки, не тушить за собой костры, а то и вовсе в сухое лето щедрой рукой плеснуть бензинчику, щёлкнуть зажигалкой и..? Нет, конечно. Раз сосняки – неестественное состояние природы, то пусть они сменяются более разнообразным, более богатым и устойчивым лесом. Пусть в них накапливается перегной, обогащая почву. А за сосну не бойтесь, ей в любом случае останется её природное место: болота и сухие пески. И там всегда можно будет полюбоваться этим красивым деревом.

Задача 1. Однажды, проходя вдоль небольшой речки в Тульской области, мы заметили интересную закономерность: на одном берегу реки довольно густо росли молодые сосенки, а на другом их было всего несколько штук. Оба берега были примерно одинаковой крутизны (довольно большой), оба покрыты разнотравными лугами. Чуть подальше от реки по обоим берегам росли сосновые лесополосы (откуда прилетали семена) – примерно на равном расстоянии от русла. В общем, всё у этих берегов было одинаковым, кроме того что один был обращён к югу, а другой – к северу. Почему же на одном берегу молодых сосенок было намного больше? И что это был за берег? (*Подсказка:* все подробности в рассказе важны.)

Задача 2. В лесном массиве близ города N возник низовой пожар, распространяющийся со скоростью $0,5$ км/ч во все стороны, не встречая сопротивления. (Соответственно периметр охваченной огнём области – фронт огня – увеличивается со скоростью $2\pi \cdot 0,5 \approx 3,14$ км/ч.) Две бригады пожарных, начав в одной точке, тушат пожар, двигаясь по фронту, одна по часовой, а другая – против часовой стрелки. Занятая борьбой с огнём, каждая бригада движется со скоростью 1 км/ч. Смогут ли две бригады справиться с пожаром за разумное время, не выйдет ли он из-под контроля? Разумеется, потушенные (залитые водой) и прогоревшие участки уже гореть не могут.

Творческое задание. Составьте формулу, описывающую скорость увеличения длины фронта огня, который тушат две бригады пожарных, включив в неё время, прошедшее между возгоранием и прибытием людей.