

Чуть быстрее, пожалуйста ...

Часть 1

Всегда - раньше или позже - наступает момент, когда вам захочется летать чуть-чуть быстрее. Может, вы побывали на соревнованиях и увидели, какую скорость показывают лучшие пилоты, причем при совершенно неблагоприятных погодных условиях. Кто-то из вас решил получить значок, кому-то нужно просто пролететь большой маршрут в обычном тренировочном полете. Мы все привязаны к этому спорту жаждой постоянного совершенствования, и чуть-чуть большая путевая скорость оказывается в центре этого стремления.

Многие пилоты полагают, что путь к более скоростным полетам лежит через трату больших денег на новые современные планера. Некоторые отказываются от участия в соревнованиях только потому, что "на этой старой штуковине не получится показать никаких результатов". В действительности же, маленькие различия в тактике пилотов полностью покрывают огромные преимущества дорогих стеклопластиков. Причина, по которой на вершине турнирных таблиц оказываются новейшие планера, заключается лишь в том, что лучшие пилоты готовы вкладывать все свои деньги и усилия для того, чтобы летать на лучших планерах. Но можно не сомневаться, что лучшие пилоты все равно будут первыми, даже летая на планерах двадцатилетней давности.

Чтобы увидеть результат, который может быть получен благодаря небольшим расчетам и размышлениям и последующей реализации их на практике, давайте поставим перед собой цель сократить количество выполняемых спиралей на три спирали в час. На самом деле это уже много: около одной дополнительной спирали в каждом потоке. А ведь сколько из нас, как минимум трижды в течение часа, выполняют спираль, которая не приносит никакого результата? То ли потому, что сам поток находится в другом месте, то ли потому, что мы не приняли вовремя решение пойти на переход, то ли потому, что плохо отцентрировали поток. Такая цель вполне может быть достигнута в тренировочных полетах в течение одного сезона.

Выполнение каждой спирали занимает около 25 секунд; трижды по 25 секунд - это 75 секунд, которые составляют в одном часе 2 % времени, что эквивалентно 20 соревновательным очкам. На рис. 1 я показал действительные гандикапы SSA, применяемые для соотношения качества и стоимости планера. На графике видно, что стоимость трех лишних спиралей за час - это около \$20,000! Это равнозначно тому, чтобы не неся дополнительных расходов увеличить качество своего планера или вообще пересесть на планер следующего поколения. А имея такой выбор, не лучше ли быть лучшим пилотом на более простом планере, чем быть плохим пилотом, но зато летать на дорогом планере ?



Рис 1. Сколько стоит качество планера

Так как же начать быстрее летать? Я не стану утверждать, что летаю быстро, однако знаю тех, кто летает именно так. Я много наблюдал за быстрыми пилотами, слушал их рассказы, читал о них статьи и старался понять то, что они делают и о чем говорят. Кстати, они не всегда делали и говорили одни и те же вещи. Мне удалось усовершенствовать классическую теорию Мак-Креди, с учетом того, что потоки всегда являются случайными, а высота - ограниченной (См. "MacCready Theory with Uncertain Lift and Limited Altitude," Technical Soaring 23(3)(July 1999)88-96, also available at <http://www.gsb.uchicago.edu/fac/john.cochrane/research/Soaring.>) Эта математическая теория как будто очень хорошо подтверждается действиями пилотов. Однако техника и тактика со времен создания теории, описанной Моффатом, Райхманном, Биарами и Хольбруком, очень сильно изменились, поэтому я и хотел бы указать на некоторые новшества.

В каждый момент полета вам приходится принимать решения на основании некоторой "уверенности" или "агрессивности". Количественно степень вашей "уверенности" можно измерить путем ответа на вопрос: "сколько мне нужно еще набрать высоты, чтобы прилететь на финиш на одну минуту раньше?" Ответ на этот вопрос я называл бы "числом Мак-Креди". Если число Мак-Креди равно 2, то это значит, что вы сможете финишировать на одну минуту раньше, если наберете дополнительно 120 метров высоты. Суть всей этой игры - выгодно "приобрести" высоту за счет траты времени и наоборот. Число Мак-Креди - это "цена" времени, выраженная в футах или метрах высоты.

Число Мак-Креди - это ключ в принятии любых решений в полетах на скорость. Очень просто: если число Мак-Креди равно 2, то вам следует останавливаться в любом потоке, превышающем по силе 2 м/с, и не тратить время в потоках, которые слабее этого значения. Если для того, чтобы финишировать на одну минуту раньше, необходимо набрать дополнительно 120 метров, то, очевидно, имеет смысл потратить эту же минуту, чтобы набрать дополнительно все 150 метров, также как нет никакого смысла терять эту минуту, чтобы подняться всего на 90 метров.

Это правило может также помочь, если нужно, наоборот, определить, чему равно число Мак-Креди. Так какая же минимальная скороподъемность потока, при которой следует остановиться? Ответ на этот вопрос дает число Мак-Креди.

Число Мак-Креди дает возможность правильно определить скорость перехода по кольцевому калькулятору. Если вы "покупаете" высоту, скажем, 120 метров за одну минуту, то и тратить 120 метров высоты следует не быстрее, чем за одну минуту. Конечно, это не значит, что нужно лететь со

скоростью, при которой снижение планера составит 120 метров в минуту. Это значит, что вам следует лететь со скоростью, при которой одна выигранная минута во времени полета будет стоить вам 120 метров. Около 50 лет назад Пол Мак-Креди показал, как можно вычислить эту скорость, и сегодня этот ответ запрограммирован в каждом бортовом компьютере и описан в любой книге о парящих полетах. Если вы увеличиваете скорость с 130 до 135 км/ч, летя на обычном планере, то каждая минута, на которую вы сокращаете время полета, будет дополнительно стоить около 60 метров высоты. Таким образом, если вы решили, что имеет смысл тратить 60 метров в минуту для достижения большей скорости, то и скорость в неподвижной атмосфере должна составлять 135 км/ч.

Все это хорошо, если число Мак-Креди известно. Однако какое именно число Мак-Креди окажется наиболее правильным? Какова на самом деле взаимная стоимость высоты и времени? Насколько агрессивными следует вам быть? Здесь мы уже выходим за пределы действия математической логики. Только многолетний опыт наблюдений за погодой и изучения находящихся впереди потоков может отличить профессионалов. Но все-таки мы можем найти правильные ответы для некоторых простых и типичных ситуаций, и эти ответы - достаточно полезный способ построить наше мышление так, чтобы практически определять значение Мак-Креди в полетах.

Мак-Креди

Если вы знаете скороподъемность следующего потока, а также уверены, что можете до него долететь, то это и будет числом Мак-Креди на переходе к этому потоку. Если вы знаете, что скороподъемность следующего потока - 2 м/с, то установите кольцевой калькулятор на 2 и выберите соответствующую скорость. Если по пути вам встретится поток со скороподъемностью 3 м/с, то в нем следует остановиться. И совершенно очевидно, что не стоит задерживаться где-либо, если скороподъемность потока будет менее 2 м/с.

Райхманн

Райхманн усовершенствовал эту теорию. Сила потока у его основания и на вершине уступает по значению силе потока в средней его части. Так что какую часть потока вы используете? Райхманн показал, что в качестве числа Мак-Креди на переходе следует использовать ожидаемую начальную скороподъемность следующего потока, которая должна быть равна скороподъемности предыдущего потока на вершине перед выходом из него. Если вы выберете несколько большую скорость, то вам придется восстанавливать высоту в более слабой части потока, а отнюдь не в скороподъемной части потока ближе к его центру и вершине.

Безусловно, всегда следует использовать поток, если он окажется сильнее, чем текущее значение числа Мак-Креди. Райхманн применил эту концепцию при определении правила набора в потоках: оставайся в потоке до тех пор, пока набор в нем не уменьшится и не станет равным начальной скороподъемности в следующем потоке. Итак, правило Райхманна: начальный набор в следующем потоке = число Мак-Креди = набор в предыдущем потоке перед выходом. Райхманн также задумался о том факте, что нужно учитывать возможность полета до следующего потока. Число Мак-Креди следует уменьшать, если без этого вам придется совершить посадку до того, как вы доберетесь до следующего потока!

Концепция Райхманна очень важна, чтобы понять, как летают лучшие пилоты. Они летают намного медленнее, чем следовало бы согласно "классической" теорией Мак-Креди, которая основывается на использовании лучшей части потока. Неравномерность скороподъемности в одном и том же

потоке по высоте, а также осознание того, что начальный набор в потоке часто происходит с меньшей скороподъемностью - это уже две весомые причины для того, чтобы уменьшить используемое число Мак-Креди.

Классический долет

Классический долет - еще один пример необходимости правильно рассчитать число Мак-Креди. Если вы находитесь на удалении 30:1 от финишной линии, и при этом впереди нет восходящих или нисходящих потоков, то установка кольцевого калькулятора на 2 для обычного стандартного/15-метрового планера приведет к полному расходованию высоты. В данной ситуации поток, поднявший вас на 120 метров выше, позволит вам лететь с большей скоростью и финишировать на одну минуту раньше. Если же вы встретите еще более сильный поток, то в нем также следует остановиться и финишировать еще быстрее.

Случайность потока и ограниченная высота

Все эти расчеты вполне наглядны, однако при этом заметно упрощены. Основная проблема заключается в том, что на самом деле вы не можете знать, где именно окажется следующий восходящий поток, также как и предугадать силу этого потока. Мы же хотим знать, каким будет число Мак-Креди в зависимости от вероятности нахождения потока той или иной силы.

На рис. 2 дан ответ и на этот вопрос - для полета на планере Discus в типичных условиях Восточного побережья. Высота потоков на вертикальной оси графика на рис. 2 может составлять от 500 до 1500 метров, на другой оси я указал вероятность нахождения потоков в соответствии с таблицей 1. Например, если рассматривать второй столбик таблицы, то вероятность встречи потока силой 0,5 м/с на протяжении одной мили составляет 20 %, вероятность встречи потока силой 1 м/с - 10 % и так далее. Иногда попадаются потоки силой 2 и 3 м/с, однако встречаются они настолько редко, что вам не следует рыскать туда-сюда в надежде встретить именно такой поток. Тем не менее, вы всегда должны стремиться к тому, чтобы выбранная вами стратегия полета позволяла максимально воспользоваться найденными потоками.

Сила потока	Мили		
	1	5	10
0,5	20	90	99
1	10	61	84
2	5	30	52
3	2	10	18

Таблица 1. Вероятность нахождения потока указанной силы (м/с) в зависимости от продолжительности перехода (в милях).

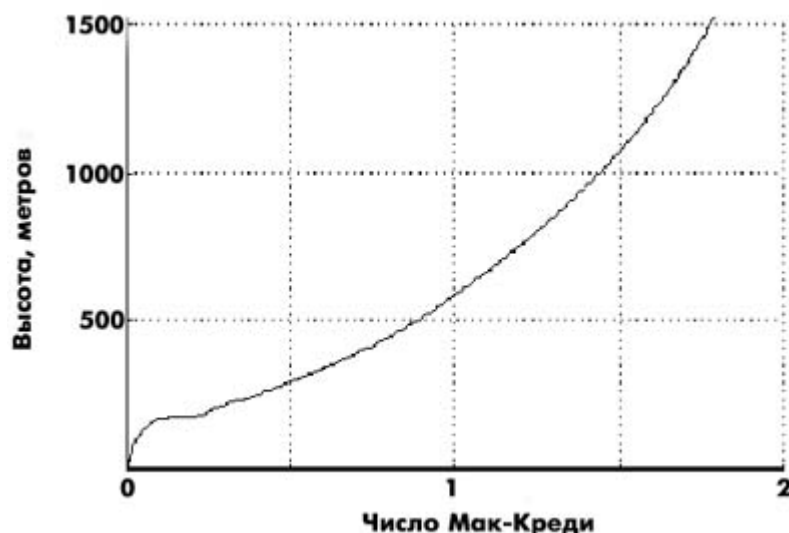


Рис. 2. Зависимость числа Мак-Креди от высоты полета для планера Discus в типичных условиях Восточного побережья (согласно Таблице 1).

Исходя графика на рис. 2, можно вывести несколько правил.

1. *Уменьшайте число Мак-Креди по мере того, как вы теряете высоту - летите на меньшей скорости и останавливайтесь даже в более слабых потоках.*

Число Мак-Креди увеличивается от 0-0,5 - на высоте 300 метров до почти 2 - на высоте 1500 метров. Объяснение простое: неравномерная скороподъемность потока по высоте. Если на высоте 300 метров вы не собираетесь останавливаться в потоках, если они слабее 2 м/с, то вам суждено вскоре стать выдающимся пилотом - выдающимся по количеству посадок на площадки.

Все мы, конечно, это понимаем. Даже в самых ранних разъяснениях к теории Мак-Креди давался совет: если вы находитесь на высоте ниже 600 метров, останавливайтесь в любом встреченном потоке. Очевидно, что если вы, будучи на высоте ниже 600 метров, останавливаетесь в любом потоке, а на высоте 2500 метров вы не станете останавливаться в потоке, слабее 3 м/с, то вам следует интерполировать эти значения в зависимости от вашей высоты в пределах данного диапазона высот - и ни в коем случае не устанавливать кольцевой калькулятор на 3, если ваша высота меньше 600 метров.

2. *Наоборот, вам следует уходить из слабых и искать более сильные потоки по мере увеличения высоты полета.*

Во многих книгах и учебниках делается предостережение о том, что после выпаривания с малой высоты очень важно быстро изменить ваше мышление, направленное на то, чтобы выпарить, и не стремиться удержаться в метровом потоке вплоть до нижней кромки облаков. Как только вы поднялись выше 600 метров, в день с хорошей парящей погодой вам следует лететь дальше и попытаться найти более сильный поток.

Учитывая свойство некоторых потоков формироваться в виде пузырей и иметь сразу несколько не ярко выраженных центров, а также с в связи с возможностью потери потока пилотом, применение графика на рис. 2 может привести к "ступенчатому" набору. Вы оказались на малой высоте и встретили полутораметровый поток. Вы его используете. Однако на высоте около 1000 метров вам пора начинать беспокоиться. В соответствии с графиком на рис. 2 вам следует уйти в поисках более сильного потока. Вы можете встретить такой поток почти рядом с прежним местом набора (со мной это случается гораздо чаще, чем мне хотелось бы признать), или же, пролетев какое-то расстояние,

можете найти поток скороподъемностью 2 м/с. Конечно, существует вероятность, что вы такой поток и не встретите, однако в основе всех расчетов лежит концепция, что на высоте 1000 метров вероятность встретить нечто лучшее намного выше, чем быть вынужденным останавливаться в слабом потоке. И когда вы действительно встречаете более сильный поток, у вас появится высота, которую вы сможете потом выгодно использовать. Нижняя кромка облаков в некотором смысле - это худшее место, в котором вы можете оказаться. Если вы встретили поток скороподъемностью 4 м/с, но под самой кромкой - вы никак не сможете им воспользоваться!

3. Используемое число Мак-Креди существенно меньше, чем максимальная скороподъемность в лучшем потоке в данный день.

В моих расчетах максимальная скороподъемность потоков в течение дня - это 3 м/с. При этом число Мак-Креди никогда не превышает 2, а в течение полета оно преимущественно будет равно 1,5. Расчеты снова подтверждают то, что мы слышим от пилотов во всем мире: заниженное число Мак-Креди дает возможность увеличить среднюю путевую скорость, поскольку благодаря этому вы сможете пролететь большее расстояние.

Основной принцип, лежащий в основе расчетов для графика, изображенного на рис. 2:

4. Число Мак-Креди на переходе должно быть равно скороподъемности потока, в котором будет происходить следующий набор.

Если вы знаете, что впереди по маршруту нет хороших восходящих потоков, то нужно начинать беречь высоту прямо сейчас. Предположим, вы находитесь на высоте около 1000 метров. Заглядывая вперед на 5 миль, вы оцениваете вероятность встречи потока силой 2 м/с как 1:2. Однако вероятность того, что такой поток не будет найден, также равна 1:2, при этом вы снизитесь до 600 метров и будете надеяться уже хотя бы на метровый поток. В данный момент число Мак-Креди должно быть равно 1,5. Такой принцип мышления очень хорош при определении числа Мак-Креди, которое следует установить на кольцевом калькуляторе. Я пользовался этим же принципом, ставя перед компьютером задачу рассчитать правильное число Мак-Креди для полета в зависимости от соотношения имеющейся высоты и расстояния до финиша.

На рис. 3 наглядно показано, как можно увеличивать пройденную дистанцию, не летя при этом на слишком малой скорости. Пилот, полету которого соответствует нижняя кривая графика - это типичный пилот 60-х годов. Он знает, что впереди по линии пути он встретит поток силой 3 м/с, и устанавливает кольцевой калькулятор на 3. Он летит быстро, и он будет впереди всех, если действительно сможет найти трехметровый поток. Однако вполне вероятно, что ему придется сесть на площадку до того, как он встретит такой поток, или же, что еще более вероятно, он, потеряв высоту, затем потратит много времени, выбираясь в слабых потоках. Пилот, летящий по верхней кривой, устанавливает кольцевой калькулятор на 1. Летя медленнее, он пролетает большее расстояние, и таким образом увеличивает свои шансы встретить сильный поток. Но если он такой поток действительно встретит, то его скорость окажется чересчур малой для парящих условий дня.

Пилот, летящий по средней кривой, находит "золотую середину". Имея большую высоту, он летит быстро. Начиная переход с 2000 метров, он имеет достаточно шансов встретить 3-метровый или же хотя бы 2-метровый поток. Итак, он устанавливает кольцевой калькулятор на 3, как и быстрый пилот. Но по мере того, как он теряет высоту, вероятность нахождения сильного потока уменьшается, и поэтому пилот остановится и в более слабом потоке. Так он

постепенно уменьшает используемое число Мак-Креди, снижает скорость и останавливается для набора в более слабом потоке. Таким образом, если средний пилот встретит сильный поток, то он окажется в выигрыше за счет большей скорости на переходе, как и быстрый пилот. Если же он такого потока не встретит, то он тоже максимально выиграет, благодаря возможности пройти большее расстояние, также как и "медленный" пилот.



Рис. 3. Скорость и дальность полета на переходе

Кривая на графике, изображенном на рис. 2, не высечена на камне. На самом деле она может смещаться влево или вправо в зависимости от погоды, планера, а также от навыков и тактики самого пилота. Результаты любых расчетов зависят от исходных данных, и в случае изменения их значений, изменяется и результат.

Очевидно, кривая сдвинется влево в худших погодных условиях и вправо - в лучших. Также, хоть и не столь очевидно:

- Форма кривой зависит от того, на какой высоте начинается рабочая часть потока. Если на меньшей высоте потоки слабые, то вскоре вы становитесь более осторожными и останавливаетесь для набора в более слабых потоках. Тенденция к снижению скороподъемности потоков на меньших высотах особенно часто наблюдается в ветреную погоду, в горах, в конце дня, а также когда скорость ветра изменяется по высотам.
- Кривая зависит от высоты потоков и расстояния между ними. Чем больше расстояние между потоками, тем меньше должно быть число, установленное на кольцевом калькуляторе.
- Один и тот же пилот в одних и тех же погодных условиях, летя на планере с меньшим качеством, должен выбирать более осторожную стратегию. Расчет такой же кривой для планера Schweitzer 1-26 показывает, что число Мак-Креди будет равно не 2, а 1,5. Это уже искусство - летать при качестве планера 1-26: вы вынуждены останавливаться в слабых потоках, чтобы не опуститься ниже критической высоты. Расчеты по классической теории Мак-Креди, которые

предполагают, что любой пилот сможет долететь к одному и тому же потоку, умаляют преимущества планеров с более высоким качеством.

- Менее опытный пилот должен лететь более осторожно, то есть кривая в его полете сдвигается влево. Если вы менее опытный по сравнению с другими пилотами, то вы сможете увеличить количество ваших очков, выбрав более осторожную стратегию полета, чем более опытные пилоты. Лучшие пилоты смогут найти поток, который вы и я пропустим. Поэтому мы во время полета должны оставлять себе больше шансов для того, чтобы получить в итоге лучший результат.
- Опытные пилоты часто предлагают новичкам "просто лететь за ними и смотреть, что и как нужно делать". Это благородный совет, имеющий только благие намерения, если не вспоминать о том, какие длинные переходы совершают опытные пилоты, чтобы сбросить с хвоста своих соперников! Менее опытный пилот должен искренне поблагодарить и проигнорировать этот совет. (Если только этот опытный пилот действительно не собирается каждый раз задерживаться, чтобы вас подождать, и показывать, что и как делать. В этом случае нужно непременно воспользоваться этим редким и чрезвычайно полезным уроком!) Быстрый пилот всегда будет стартовать в самый последний момент. Стоит вам выполнить хотя бы пару лишних спиралей, и вы больше никогда этого пилота в этом полете не увидите, и вам придется добираться до своего аэродрома в одиночестве, в слабеющих к вечеру потоках. В худшем случае быстрый пилот, используя правильную для него тактику, может продолжать двигаться вперед на малой высоте, не имея под собой практически ни одной пригодной площадки. На самом же деле ведущий вас пилот может знать о том, что впереди есть поле, и у этого пилота есть достаточно опыта, чтобы до поля долететь и совершить на нем посадку. Вы же об этом поле не знаете, да и нет уверенности в том, что сможете благополучно посадить там планер. И если опытный пилот, наконец, встретит нужный поток, а вы нет, то тогда вы действительно окажетесь один на один с проблемой.
- Правильная тактика зависит от того, как вы оцениваете взаимозависимость между увеличением скорости и возрастанием риска совершить преждевременную посадку. Если вы хотите уменьшить вероятность посадки на площадку, то всегда устанавливайте на кольцевом калькуляторе число 0. Но при этом вы действительно будете лететь слишком медленно. Чтобы лететь быстрее, вам просто придется смириться с большей вероятностью посадки на площадку. Для рис. 2 я рассчитывал сумму очков в случае посадки на площадку согласно правилам подсчета дистанционных очков на соревнованиях в США. Если на соревнованиях за пройденную дистанцию насчитывается больше очков, то следует выбирать более агрессивную тактику полета. Если ваше личное нежелание оказаться на площадке имеет для вас большее значение, чем возможность получить больше очков, то лететь следует более осторожно, особенно если вы оказались на небольшой высоте.

Все вышесказанное представляет собой общую концепцию того, как начать летать быстрее с учетом случайности потоков и необходимости иметь достаточную высоту для их поиска. Мы же должны задуматься еще над тем, что для центрирования потоков также требуется время. Уменьшение времени, затрачиваемого на центрирование потоков, - одна из самых важных составляющих в стратегии скоростных полетов, которая существенно влияет на среднюю путевую скорость. В следующей главе я начну с рассуждений именно по этому вопросу. Кроме того, мы поговорим о скорости перехода, отклонениях от линии пути, а также о долете.

Чуть быстрее, пожалуйста ...

Часть 2

В первой главе я поделился своими идеями о том, как можно увеличить среднюю путевую скорость с учетом того, что потоки являются случайными и для их поиска необходима высота. Если кратко изложить сказанное раньше, то:

1. В каждый момент полета необходимо определять, на сколько агрессивно или осторожно следует лететь вперед по маршруту. Фактически, вы должны дать себе ответ на вопрос: “на сколько больше мне требуется высоты, для того чтобы прилететь на одну минуту раньше?”. Количественно ответить на этот вопрос можно, определив число Мак-Креди.

2. Всегда имеет смысл останавливаться для набора в потоке, скороподъемность которого больше числа Мак-Креди. Число Мак-Креди показывает вам минимальную скороподъемность потока, при которой следует останавливаться для набора во время полета по маршруту.

3. Скорость перехода следует выбирать в соответствии с числом Мак-Креди – согласно указаниям кольцевого калькулятора.

4. Число Мак-Креди указывает на минимальный по силе поток, в котором можно остановиться для выполнения как минимум одной спирали. В действительности это число существенно меньше, чем значение скороподъемности в «хорошем» потоке в данный день.

5. По мере потери высоты следует лететь более осторожно: останавливаться в более слабых потоках и лететь с меньшей скоростью. По мере набора высоты можно действовать более агрессивно: пропускать слабые и останавливаться только в более сильных потоках, а также лететь с большей скоростью.

Рис. 2 (см. Часть 1) показывает рассчитанную при помощи компьютера зависимость числа Мак-Креди, которое следует использовать, от высоты полета в типичных условиях Восточного побережья.

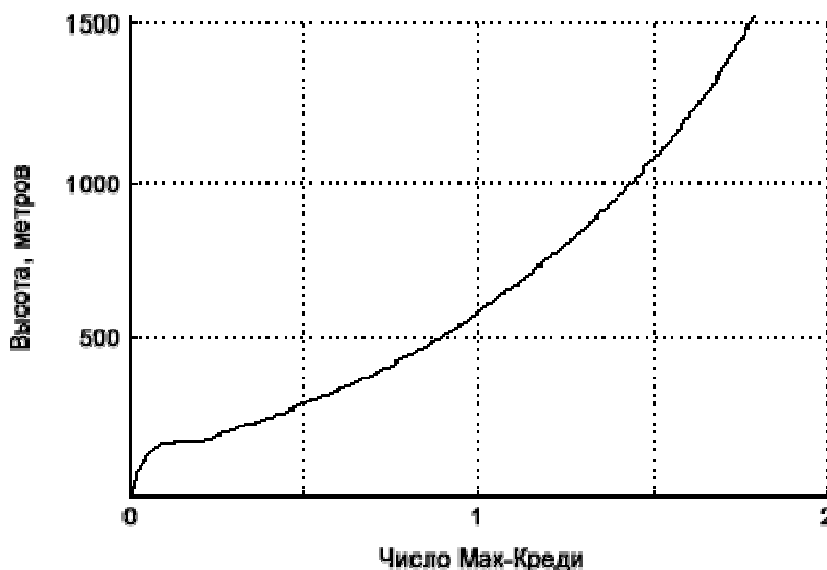


Рис. 2. Зависимость числа Мак-Креди от высоты полета для планера Discus в типичных условиях Восточного побережья.

В этой главе мы несколько углубим наше понимание изложенных ранее идей. И в первую очередь мы коснемся времени центрирования потоков, которое оказывает существенное влияние на стратегию и тактику полета. Мы

также рассмотрим вопросы выбора скорости на переходе, отклонений от линии пути, а также расчета долета с учетом случайного попадания в восходящие и нисходящие потоки.

Время центрирования

В большинстве случаев для центрирования потока требуется как минимум несколько спиралей. Достаточно опытный пилот может найти центр потока, выполнив 4 спирали, что займет у него почти 2 минуты. В таблице 2 показано, как время центрирования в итоге влияет на среднюю скороподъемность.

Набранная высота, м	Скорость набора в потоке, м/с			
	0,5	1	2	3
150	0.35	0.57	0.77	0.93
300	0.41	0.72	1.13	1.39
600	0.46	0.87	1.50	1.95
1500	0.51	0.98	1.75	2.47

Таблица 2. Средняя скороподъемность при центрировании потока в течение 2-х МИН.

Вы видите? Какая-то пара минут может существенно сказаться на вашей средней скороподъемности! И эффект будет тем заметнее, чем больше сила потока, или же чем меньше высоты вы наберете в этом потоке. Сокращение времени центрирования – это огромный “кусочек пирога” в стратегии полетов по маршруту.

Большинство современных бортовых компьютеров определяют среднюю скороподъемность потока, начиная с момента, когда вы включаете функцию набора или же становитесь в спираль. Расчет средней скороподъемности потока – это отличный способ проверить обоснованность вашей уверенности или агрессивности на маршруте. Когда я приобрел компьютер с данной функцией, я был удивлен, что день, в который, как я считал, скороподъемность потоков была 2 м/с, нередко превращался в день со средней скороподъемностью потоков менее или около 1 м/с, стоило мне начать учитывать фактор расхода времени на центрирование! Я стал гораздо спокойнее воспринимать кажущиеся мне скучными скорости на переходе. И это еще одна причина, объясняющая, почему сегодня пилоты, основываясь на результатах средней скороподъемности потоков, рассчитываемых интегратором для интервала 20 секунд, стали использовать гораздо меньшее по значению число Мак-Креди, чем когда-то.

В большинстве случаев решение останавливаться или нет в потоке зависит не столько от того, какова его скороподъемность, а от того, насколько легко его можно будет отцентрировать. Если вы смогли быстро отцентрировать двухметровый поток и уверенно набрать в нем 650-700 метров, то это не менее хорошо, чем набирать в очень рваном потоке скороподъемностью 3 м/с.

Время центрирования существенно влияет даже на результаты классических расчетов, произведенных Райхманном, когда вы знаете, каким будет набор в следующем потоке и где этот поток находится. Наименьшая из средней скороподъемности и скорости начального набора (в уже отцентрированном потоке) определяют число Мак-Креди. При помощи правила о силе начального набора можно определить, насколько ниже вы подойдете к следующему потоку, если увеличите скорость перехода. При помощи правила о средней скороподъемности можно определить, на сколько больше потоков

вам придется центрировать, если вы увеличите скорость перехода. Наименьшее из этих двух значений скороподъемности и определяет "цену" высоты.

Если для центрирования потоков требуется время, то имеет смысл *продолжать набор* в отцентрированном потоке, пусть даже слишком слабом чтобы в нем стоило *останавливаться*; и, с другой стороны, не имеет смысла останавливаться и центрировать поток, в котором был бы смысл оставаться будь мы уже в его центре. В этом случае кривая на рис. 2 разбивается на две. Чем выше, тем больше эти кривые расходятся, так как над вами остается все меньше высоты для набора. Выбор скорости основан на наименьшем значении потока в котором вы бы *продолжали набор*. Это еще раз подтверждает наблюдение, что пилоты летят гораздо медленнее, чем говорит классическая теория Мак-Креди.

Многие пилоты придерживаются принципа: «не останавливайся, если в данный момент ты не сможешь набрать как минимум 300 метров». Как и любое правило, оно может быть подвергнуто критике, но даже в этом случае здесь сохраняется рациональное зерно. Всегда, независимо от высоты, есть смысл остановиться в потоке, если он достаточно сильный, и особенно, если поток выглядит достаточно правильным и не потребует много времени для центрирования. Но если вы не сможете компенсировать время, потраченное на центрирование потока, за счет большего набора, то останавливаться и начинать центрировать этот поток не имеет смысла.

Вы можете задуматься о возможности уменьшить время центрирования потоков за счет увеличения рабочего диапазона высот. Если центрирование занимает много времени, то и рабочий диапазон высот должен быть больше, так как в этом случае выгоднее набрать в потоке больше высоты и уменьшить за счет этого количество наборов. Более того, потоки с высотой становятся равномернее, что делает полет на больших высотах, пусть и в менее скороподъемной части потоков, выгоднее, чем полет на меньшей высоте, где приходится тратить много времени на центрирование, из-за чего возможность выиграть за счет набора в более сильной части потока сводится к нулю.

Потоки тяжелее центрировать на малых высотах, особенно в ветреные дни с различным направлением или градиентом скорости ветра по высотам. Быстро центрировать потоки и до завершения полной спирали определять, насколько просто будет отцентрировать этот поток – это два самых важных навыка у опытных пилотов, приобрести которые можно только путем длительных тренировок.

Распространено заблуждение, что для того, чтобы располагать большей дальностью, следует всегда устанавливать число Мак-Креди меньше, чем самый слабый поток, в котором бы вы остановились в этот день. Математически установлено, что при числе Мак-Креди 1 (скорость на переходе 130-140 км/ч без воды или 140-150 км/ч с водой), вы всегда выиграете, если остановитесь в полутораметровом потоке, пускай даже для сравнительно небольшого набора, с тем чтобы увеличить свою путевую скорость. Однако в этом заблуждении есть рациональное зерно. Если учесть меньшую начальную скорость набора, затраты времени на центрирование и то, что *средняя скороподъемность* потока, в котором вы набираете высоту, будет по значению больше, чем скороподъемность *наиболее слабого* потока, в котором бы вы остановились в этот день, – то правильное число Мак-Креди в этот день будет намного меньше, чем то, что вы предположили бы на основании показаний интегратора, хвастливо упоминаемых вами в баре после полета. «Полутораметровый поток» означает, что с учетом центрирования средняя

скорость набора составила 1,5 м/с, -- часто для этого на самом деле нужен 2,5 м/с поток (в терминах рассказов в баре), а при хоть чуточке везения несколько раз за день вы зацепитесь даже за «трех- или четырехметровый поток».

Скорость перехода

Теория о выборе скорости полета нередко подвергается критике со стороны некоторых пилотов. И небезосновательно. Следовать движениям стрелки вариометра вверх и вниз не значит, что это автоматически позволит вам выиграть. Запаздывание показаний вариометра, реакции пилота и инертность планера могут привести к тому, что увеличивая скорость каждый раз, когда стрелка начнет показывать снижение, и уменьшая скорость каждый раз, когда стрелка начнет показывать набор, вы окажетесь в совершенно противоположной фазе – подобно тому, как бывает невозможно отрегулировать температуру струи в душе, когда вы включаете горячую воду, когда струя становится холодной и включать холодную воду тогда, когда струя нагревается.

Большинство пилотов сегодня летают на «модифицированной постоянной скорости». Они используют теорию Мак-Креди и следуют указаниям кольцевого калькулятора, чтобы определить среднюю скорость перехода. Практическим путем рассчитано, что скорость перехода в безнадёжной ситуации – 110 км/ч (число Мак-Креди равно 0-0,5), в сомнительной ситуации – 130 км/ч (число Мак-Креди равно 1), в отличной ситуации – 150-160 км/ч. При полете с водобалластом скорости соответственно увеличиваются на 10-20 км/ч. Даже самые ярые критики Мак-Креди летают намного быстрее в Uvalde, чем в Ionia, или же летят намного быстрее на высоте 3000 метров, чем на высоте 300 метров. Однако пилоты игнорируют большую часть колебаний стрелки вариометра. Они переходят на полет стилем «дельфин», только когда могут уверенно сказать, что происходит впереди: то есть, что зона восходящего или нисходящего потока будет достаточно протяженной. Если вы ощущаете характерные движения воздуха на границе потоков, ваш вариометр начинает пищать, а впереди находится много хорошо сформированных кучевых облаков, и вы видите птиц, планеры, летающие стручки соломы, а внизу столбы поднимающейся пыли – идите вперед, прежде уменьшив скорость! Если вы видите, что попали в нисходящий поток, который будет продолжительным, – увеличивайте скорость.

Пилоты также критикуют теорию Мак-Креди, отмечая, что точное соблюдение скорости в полете ни имеет столь большого значения. 10 км/ч в ту или другую сторону на переходе не скажутся существенно на общей путевой скорости. Но если отклонения в выбранной скорости перехода составят около 20 км/ч, то это уже может сильно сказаться на общем результате. Что более важно, при полете на переходе строго по кольцевому калькулятору, установленное число может быть на одну единицу больше или меньше действительного числа Мак-Креди. Но не это будет в первую очередь влиять на вашу путевую скорость, а то, в каких потоках вы станете набирать высоту: скороподъемность которых на 1 м/с больше или на 1 м/с меньше этого числа. *Принятие решения о том, когда становиться в поток и когда из него выходить, а также достижение максимальной скороподъемности в потоке – это ключевые факторы, определяющие среднюю путевую скорость на маршруте.* Эти решения не менее важные составляющие в теории Мак-Креди, чем определение оптимальной скорости полета.

Поляра планеров стандартного класса характеризуется резким изгибом вниз на скорости около 150 км/ч, что значительно упрощает выбор оптимальной скорости перехода. Для любых установок числа Мак-Креди

(включая области с нисходящими потоками) в диапазоне между 1,5 и 3,5 скорость перехода должна соответствовать значению скорости на изгибе полярны.

Отклонения от линии пути

Просто удивительно, насколько вы можете отклоняться от линии пути. Давайте предположим, что угол отклонения от линии пути составит 30 градусов. При таком отклонении общая дистанция, которую вам придется пролететь, увеличится на 15%. При полете со скоростью 150 км/ч отклонение на 30 градусов от линии пути на 3 мили займет у вас 1/3 минуты. При установке кольцевого калькулятора на 1.5, вам понадобится дополнительно около 30 метров высоты. Почти под любым облаком или же вспышкой вы быстро доберете нужную высоту (в действительности вам не обязательно набирать эти тридцать метров, но эти метры могут вам понадобиться, чтобы не уступить пилоту, который полетит прямо по линии пути). Если же вас поднимет на 50 метров выше, то полет зигзагами от облака к облаку при отклонении на 30 градусов обеспечит вам скорость большую, чем если бы вы полетели прямо по линии пути. В исключительном случае, полет на расстояние одной мили перпендикулярно к линии пути обойдется вам в целую минуту. Такой ход себя оправдает, если число Мак-Креди будет равно 1 и вы дополнительно наберете 100 метров.

Как вы видите на этих примерах, число Мак-Креди также может рассказать вам, насколько сильно можно отклоняться от линии пути. Если число Мак-Креди маленькое, то есть смысл затрачивать больше времени на набор высоты в слабом потоке и отклоняться дальше от линии пути. Если же число Мак-Креди большое, то время ценно настолько, что вам следует “бомбить” прямо вперед. Безусловно, при наличии очень сильных потоков вы сможете выиграть больше, если будете лететь через эти потоки, а эффект выигрыша за счет более быстрого набора компенсирует потери времени, связанные с отклонением от линии пути. Пилоты в Uvalde, когда сильные потоки находятся на небольшом расстоянии друг от друга, нередко отклоняются от линии пути до 45 градусов и начинают полет дельфином, практически не становясь в спирали.

В конце 70 гг. в планерном спорте наблюдалось большое увеличение средних путевых скоростей, также как и много говорилось о новой тактике полета – стилем “дельфин”. Это тактика появилась благодаря ТЕ-компенсированным вариометрам, которые показали пилотам, как можно использовать протяженные зоны с незначительным подъемом. Тем не менее мы знаем, что полет стилем “дельфин”, если просто следовать показаниям вариометра или же намеренно уменьшить установленное число Мак-Креди, не принесет особых преимуществ. Настоящим нововведением в тактике полетов по маршруту стало то, что пилоты начали значительно отклоняться от линии пути, чтобы лететь стилем дельфин через восходящие потоки.

ТЕ-компенсированные вариометры также способствовали прогрессивным нововведениям в технике парения. Авторы учебников по полетам на планерах периода 60-х и начала 70-х годов рекомендовали держать повышенную скорость и при входе в поток выполнять горки и «полубочки». Далее они описывали технику выхода из потока, когда следовало повернуть так, чтобы непременно пройти через самый центр потока на высокой скорости. Когда у пилотов появились компенсированные вариометры, то вскоре они обнаружили, что совсем не обязательно восходящий поток находится в окружении нисходящих потоков. Восходящие потоки имеют тенденцию выстраиваться друг

за другом по ветру или против ветра. (См. статьи Тома Бредбери о потоках в недавних выпусках журнала "Soaring").

Узнав об этом, пилоты и стали использовать новую тактику. Поэтому, чтобы почувствовать характерные движения воздуха на границе потока, уменьшите скорость до 130 км/ч, так как на скорости 170 км/ч вы их просто не ощутите. Затем пройдите по кругу в пологой спирали, как бы прощупывая воздух и определяя место наиболее сильного подъема. Я видел, как некоторые профессионалы в поисках места наиболее сильного подъема пролетали в полуспиральных и зигзагах до двух миль, после чего становились в спираль. Аналогичным образом, после того как поток начнет ослабевать или же когда вы сочтете нужным идти дальше, вы нередко можете, выйдя в прямой полет, набрать еще несколько десятков метров, особенно летя против ветра. Иногда вы даже можете наткнуться на действительно сильный подъем и снова перейти в набор в спирали.

Долеты

Расчет классического долета предполагает, что на линии долета нет ни восходящих, ни нисходящих потоков. Как же быть с расчетом долета, если потоки имеют случайный характер? Существует две школы, которые рассматривают этот вопрос.

Первая школа учит "начинать долет раньше и с меньшей высоты". ДоуЯкобз (Doug Jacobs) предложил начинать долет на один набор раньше, чем все остальные. Билл Бартелл (Bill Bartell) предложил начинать долет, как только имеющейся высоты хватает для осуществления долета при установке кольцевого калькулятора на 0. Кроме того, отклонившись от линии пути и начав лететь стилем "дельфин", можно выиграть намного больше, чем просто летя по прямой в неподвижном воздухе. Поэтому учитывайте этот факт и экономьте время, начиная долет несколько ниже. Начало долета с меньшей высоты оставляет доступной возможность использовать очень сильный поток, если такой встретится по пути. Ведь сколько нас, бывало, мучились, пытаясь набрать высоту для долета в полутораметровом потоке, только для того, чтобы, взяв курс на аэродром, тут же встретить теперь уже бесполезный трехметровый поток! И если это случается с вами достаточно часто, если вы нередко очень медленно набираете высоту для долета, попробуйте в следующий раз начать долет ниже.

В случае применения теории школы, предлагающей "начинать долет раньше и с меньшей высоты", по мере приближения к аэродрому кривая на рис. 2 будет смещаться вправо. К концу упражнения вы можете находиться на глиссаде 50:1 от аэродрома. Этого не достаточно для долета "на пределе возможностей" с качеством 40:1, и уж тем более не достаточно для разумного долета с качеством 30:1 и запасом высоты в 150 метров на финише. Однако, если вы начнете продвигаться по маршруту чуть более агрессивно независимо от высоты, придирчивее выбирая потоки и планируя несколько быстрее между ними, то в целом вы будете постепенно терять высоту. Если в среднем у вас будет получаться снижение 50:1, то вы как раз используете всю высоту по прибытии домой. Безусловно, если вам начинает не хватать высоты, вы полетите более осторожно, а если возникает избыток, то снова становитесь более агрессивным.

Вторая школа учит "следить за тем, чтобы не проиграть соревнования, сев на площадку". Дик Джонсон (Dick Johnson) дал свои рекомендации. Где есть восходящие, там есть и нисходящие потоки. Кому из нас не знакома ситуация, когда высота, обеспечивающая долет при качестве 30:1 с запасом высоты 150 метров, быстро расходовалась и приходилось снова ее набирать на малой

высоте, а если нет – то садиться на площадку, не долетев до аэродрома. Посадка на площадку сильно сказывается на общем результате, так как потеря как минимум 400 очков может опустить вас далеко в конец таблицы. Проявление большей осторожности, чем требуют стандартные расчеты, например, набор на долете в полтораметровом потоке при установке кольцевого калькулятора на 2 может стоить вам одну минуту, однако этим вы получаете хорошую гарантию того, что с вами не случатся подобные проблемы.

Кто же прав? Чтобы ответить на этот вопрос, я снова сел за компьютер, и получил вот такой график (рис. 4).

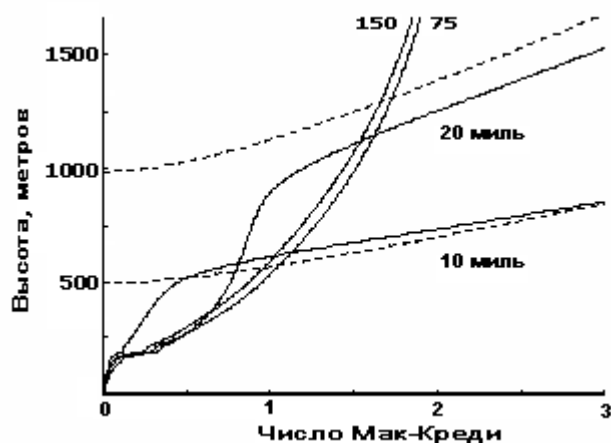


Рис. 4. Число Мак-Креди на долете

Кривая, соответствующая удалению 150 миль, – это та же самая кривая, что и на рис. 2. Кривые, соответствующие удалению 20 и 10 миль, показывают, как нужно пилоту выполнять долет, основываясь на расчетах. Кривые, нарисованные штрихом, показывают результаты расчетов для неподвижной атмосферы. Например, в точке, соответствующей высоте 1300 метров и удалению 20 миль (штриховая линия), число Мак-Креди равно 2. Это значит, что в спокойном воздухе при выполнении долета со скоростью, соответствующей установке кольцевого калькулятора на 2, с высоты 1300 метров можно пролететь 20 миль.

В точке, соответствующей высоте чуть выше 1000 метров, сплошная линия для удаления 20 миль проходит приблизительно на 150 метров ниже штриховой. Это значит, что вы находитесь на 150 метров ниже высоты, необходимой вам для долета. Поэтому вы либо сможете добраться эту высоту в потоке, встреченном на линии пути, либо, если вы поток не встретите, сможете установить меньшее число на кольцевом калькуляторе и этим увеличить вероятность нахождения более слабого потока, который обеспечит ваш долет. Эти кривые подтверждают правильность утверждений обеих школ.

Однако кривая, соответствующая удалению 10 миль, заставляет нас быть несколько более консервативными, чем предыдущая. На удалении 10 миль программа начинает сравнивать слабое преимущество от увеличения скорости на несколько км/ч на последних 10 милях до финиша и небольшую вероятность внезапной посадки на площадку, в итоге рекомендуя быть на долете осторожным. Как итог, расчеты уравнивают значимость обеих школ: *начинайте долет агрессивно, однако завершайте его более осторожно.*

Кривая, соответствующая удалению 20 миль, на высоте чуть ниже 500 метров идентична кривым, соответствующим удалению 100 и 150 миль. Если до финиша осталось 20 миль и ваша высота – 500 метров, то ситуация очень похожа на весь полет по маршруту. Забудьте о долете! Эта кривая особенно интересна в интервале высот от 300 до 1000 метров. Здесь расчеты

рекомендуют вам быть *более* консервативным на долете по сравнению с переходами: кривая для долета находится левее кривой, соответствующей удалению 150 миль. Откуда такой, на первый взгляд сумасшедший, совет? Если при выполнении долета вы установите то же число Мак-Креди, что и в течение всего полета по маршруту, то вы не сможете долететь до финиша. Чуть меньшее число Мак-Креди, заметьте, практически гарантирует полет, даже если на линии пути вам не удастся встретить ни одного восходящего потока. Здесь программа сравнивает возможность потери нескольких очков в связи с уменьшением скорости на долете и фактически полный провал в случае посадки на площадку при отсутствии впереди потока. Уступить 2 или 3 очка кажется намного привлекательнее, чем потерять, пусть и с небольшой вероятностью, все 400 очков.

Конечно, показанные расчеты не являются «последним словом». Тем не менее они наглядно показывают, между какими альтернативными решениями вам придется выбирать. На долете вы все время летите, «балансируя на грани», так как небольшое увеличение скорости в случае посадки на площадку слишком дорого вам обойдется. Умение справиться с этим напряжением и приводит к победе на соревнованиях. Стратегии долета – это плодородная почва для проведения количественного анализа, потому как здесь практически невозможно только на собственном опыте научиться делать правильный выбор между альтернативными решениями, как и в случае с летной безопасностью, которая зависит от вероятности того, что произойдут те или иные события (а практически несчастные случаи происходят достаточно редко).

На долете большую роль играет погода. Даже пилоты с агрессивной тактикой набирают для долета избыточную высоту, если им приходится лететь к аэродрому через зону с дождями! Вероятность попадания в нисходящие потоки фактически равна вероятности встречи восходящих потоков. Летите более осторожно, если погода впереди *неопределенная*. Я освоил этот важный урок, благодаря Лиз Швенклер (LizSchwenkler), которая выиграла у меня на долете, установив число Мак-Креди на 0. «Отсутствие восходящих потоков предполагает также отсутствие нисходящих потоков», – сказала она и была права. На меньшей высоте лететь стилем «дельфин» гораздо тяжелее, чем на большей, а чтобы гарантировать полет с меньшей высоты и большего удаления, очень важно, чтобы на линии долета встречались гряды потоков силой хотя бы 0,5-1 м/с. Долеты в ветреную погоду при встречном ветре рассчитать несколько тяжелее, чем при попутном, даже если учитывать в расчетах скорость ветра.

Безопасность долета

Прежде, чем начинать думать об обычном долете, не говоря уже о долетах с меньшей высоты, пилот должен быть очень хорошо знаком с вопросами безопасности долета. ***Чрезвычайно опасны посадки на площадки на долете рядом с аэродромом.*** Прилегающие к аэродрому территории просто «завалены» обломками планеров из-за ошибок на долетах.

Хотите узнать почему? Вспомните, как вы производите посадку на площадку на маршруте. По мере того, как вы теряете высоту, вы начинаете пристально рассматривать землю в поисках наиболее пригодной площадки. Уже на высоте 700-600 метров у вас на примете несколько хороших полей. На высоте 500 метров вы уже не продвигаетесь вперед, а начинаете искать потоки рядом с выбранными площадками, одновременно их осматривая. К 300 м вы уже выбрали наиболее подходящий вариант, и к моменту, когда вы начинаете производить посадку, у вас уже имеется полная картина о наличии преград,

неровностей, ям и т.д., так как вы могли рассмотреть все это в течение 10 предшествующих минут.

Посадка на площадку на долете происходит совершенно по-другому. На удалении 2 мили при качестве 40:1 с высоты 100 метров вы можете долететь до аэродрома на скорости около 165 км/ч. Все происходит на высоте ниже 100 метров. Более того, до финиша осталось всего 2 мили, а 100 метров – это обычная высота захода на площадку в полете по маршруту. На удалении 5 миль у вас была высота 300 метров при качестве 40:1. Высота 600 метров, на которой следует начинать осмотр площадки, была на удалении 10 миль. Подумайте о том, что значит находиться на удалении 5 или 10 миль при установке кольцевого калькулятора на 0 или даже несколько меньше. Вы читали статей о пилотах, которые садились на аэродром, “перепрыгнув” через забор... На соревнованиях вы думаете также о том, что потеряете 450 очков, если не долетите. Даже один рваный поток добавит вам не хватающих 30-40 метров высоты, и вы благополучно доберетесь домой. Говорите что угодно, но вас просто ничто не сможет заставить остановиться на долете!

Поэтому, в отличие от обычной посадки на площадку, выбор места посадки, поиск электрических и телеграфных проводов, неровностей, ям, заборов будет неизбежно происходить под углом 35:1 и даже меньше, прямо по курсу, при этом вы по-прежнему будете наблюдать аэродром и следить за бортовым компьютером. Решения будут приниматься в считанные секунды на высоте ниже 100 метров. В такой ситуации **невозможно** обеспечить надежную посадку. И это уже не теория. Я видел очень много данных GPS, записанных на соревнованиях, когда пилоты садились на площадку в 2-5 милях от аэродрома. Все они летели **по прямой** к аэродрому, и только на высоте менее 100 метров делали максимум один разворот, чтобы повернуть против ветра, и садились.

Что мы можем сделать, чтобы уменьшить риск таких посадок? Пилотам, впервые участвующим в соревнованиях, необходимо осознать эту подстерегающую опасность, и оставлять значительный запас при долете. При хорошей погоде потребуется не более 3 минут, чтобы добраться еще 300 метров.

Если вы хотите летать быстрее, альтернативы уменьшаются. Пилот, претендующий на результаты, не может позволить себе тратить 3 минуты. Стандартный ответ – вы должны особо внимательно изучить поля в районе аэродрома до того, как будете осуществлять долет. Если вы знаете, где находятся пригодные для посадки площадки на удалении 2-5 миль от аэродрома, и внимательно изучили все их особенности, включая растительность, провода, неровности, ямы и заборы, а также подобрали возможные курсы посадки и конкретно место посадки, то в этом случае посадка на долете будет уже намного менее опасна. Многие пилоты утверждают, что именно так они и поступают, но на самом деле очень немногие пилоты действительно это делают. Несколько взглядов вниз перед стартом далеко не достаточно.

Я думаю, очень важно подготовить себя психологически к **быстрому** принятию решений. Вместо того, чтобы критиковать себя за посадку на площадку и проигранное упражнение, я не перестаю поздравлять себя с тем, что принял решение, гарантировавшее мою безопасность. Когда кольцевой калькулятор установлен на 0, а вы в 5 милях от аэродрома, в вашем сознании должен сработать защитный сигнал: **именно так люди и получают травмы.**

Опасность такого рода приводит к введению новых правил. Если в правилах указано, что высота финиширования для скоростных полетов должна быть не менее 300 м, то пилот, находящийся в 5 милях от аэродрома на высоте 250 м будет вынужден либо остановиться для набора в потоке, или же

подобрать и сесть на хорошо осмотренную площадку. Он ничего не выиграет, если просто направится к аэродрому. Безопасное финиширование можно легко обеспечить, если используются GPS логгеры: пилоты на удалении 2 мили должны подтвердить наличие высоты не менее 300 м.

Каждый раз в пяти милях от аэродрома разбивается планер за планером, что заканчивается от простых поломок вплоть до серьезных травм и даже смертельных случаев. Большинство пилотов пытаются отмахнуться от таких происшествий: “да он просто глуп, ни с кем из настоящих пилотов этого случиться не могло”. Безопасность полетов будет тем выше, чем раньше вы откажетесь от такого мышления и осознаете, что все мы можем совершать глупости, пусть даже редко, но которые могут нам дорого обойтись. Я надеюсь, что нам не придется ждать, пока погибнет еще какой-нибудь выдающийся пилот, чтобы свети до минимума неоправданную опасность и мы сможем в конце концов покончить с ошибками, которых можно было избежать.

Что дальше?

Когда вы учились лететь за самолетом-буксировщиком, ваш инструктор анализировал ваши действия. Затем вы учились в воздухе выполнять действия, которыми были обучены ранее на земле. К тому времени, когда вы получили лицензию, полет за буксировщиком для вас уже стал автоматическим, и может быть вы уже даже не сможете объяснить новичку, как вы это делаете.

Обучение полетам по маршруту происходит таким же образом. Вы начинаете с самого основного – парения и навигации. Данная статья предназначена для планеристов среднего уровня, которым необходимо стремиться к увеличению средней путевой скорости. Сначала вы должны обдумать и проанализировать ваши решения на земле, после чего потратить время в полете на то, чтобы научиться их принимать, и уже после этого – чтобы научиться их использовать. Это не так-то просто и требует больших усилий и долгих тренировок. Я знаю это из собственного опыта. Хотя я и пишу статью по теории, из-за недостатка опыта я каждый свой полет заканчиваю ворохом вопросов вроде “а что я мог сделать? что я должен был сделать? что я хотел бы сделать?”, если бы принимал решения, следуя тем советам, которые я давал в своих же статьях.

Опытные пилоты делают это все автоматически. Им зачастую трудно объяснить, что именно они делают, также как и вам сейчас тяжело объяснить, как нужно лететь за буксировщиком. Они летят, думая о погоде, психологии полета и тактике соревнований. Наша задача – достичь такого же уровня.

В статье я показал лишь некоторые выводы и результаты, которые могут быть получены путем математических расчетов – динамического программирования – и использованы для развития теории парящего полета. Время центрирования, потоки различной силы и разного характера в зависимости от высоты, лучшие модели и структуры потоков, поворотные пункты, находящиеся по ветру или против ветра, цели полета, которые сводятся не только к общей сумме соревновательных очков, сравнение решений, полученных путем компьютерного анализа летных данных, считанных с логгеров лучших пилотов, а также многие другие вопросы ждут, когда зимой, в период между летними сезонами, можно будет заняться их решением.