



## ЧАСТЬ 6

Безопасное осуществление полета в такой же мере зависит от возможностей аппарата, способностей пилота и требований окружающей среды, в какой и от гармонического согласия между всеми этими элементами.

Характеристики и пределы возможностей системы "Пилот/машина" в данном окружении не являются фиксированными. Они меняются от полета к полету.

В некоторых случаях опасность или невозможность полета обусловлена одним простым неблагоприятным обстоятельством; в других случаях она является следствием нескольких неблагоприятных или сомнительных факторов.

Здесь мы рассмотрим:

факторы, делающие полет невозможным, связанные с:

пилотом;

машиной;

окружающей средой.

ситуации, в которых комбинация "не фатальных", но неблагоприятных или сомнительных факторов ограничивает возможности системы "Пилот/машина" вплоть до того, что становится невозможным:

взлет;

полет;

посадка.

Все, что поднимается в воздух, должно будет когда-нибудь вновь спуститься на землю.

Искусство состоит, очевидно, в том, чтобы спускаться по желанию, контролируя место, момент и способ приземления. Чтобы намеренно оставаться в воздухе и противодействовать гравитации, необходимо потреблять энергию.

Эта энергия может:

быть взята на борт в виде топлива и использоваться двигателем, поддерживающим полет — это случай самолетов;

добываться из атмосферных движений — это случай планеров.

При полете на самолете правильное использование запасенной на борту энергии требует контроля параметров со всем, что отсюда вытекает — сбор и обработку данных, соблюдение стандартных процедур.



При полете на планере необходимость поиска и правильного использования внешней энергии требует от пилота, помимо автоматизма, связанного с собственно пилотажем, проводить полет в реальном времени, находя путем прямого наблюдения за всем окружением источники энергии, позволяющие продолжать полет.

В обоих случаях эта энергия, чтобы ее можно было использовать для проведения полета, должна комбинироваться с человеческой энергией (чувственной, умственной и физической) пилота.

СЛА — это и маленький самолет, и планер: выбор сверхлегких материалов приводит к малой удельной нагрузке на крылья и низкой скорости, что дает возможность время от времени использовать восходящие потоки, что приближает СЛА к планеру, а наличие двигателя, очевидно, приближает его к самолету.

Однако СЛА оказывается самолетом с ограниченными возможностями и планером с посредственными характеристиками. Это заставляет пилота СЛА:

ни в коем случае не расходовать энергию топлива бесполезно, то есть избегать встречи и попыток борьбы с сильно отрицательными факторами (ветры, температура, высота, видимость и т. д.); обязательно пытаться объединить для реализации полета максимум благоприятных факторов, позволяющих пилоту оптимальным образом и безопасно использовать ограниченные возможности своего аппарата, особенно если он хочет добиться каких-то особых результатов (продолжительность, высота, расстояние, скорость).

Действительно, полет на СЛА является хрупким в двух отношениях, и это является его отличительной особенностью:

1) Во-первых, потому, что это гибридная система, ставящая перед пилотом:

как задачу управления винтомоторной группой, использующей запасенную энергию, но не дающей пилоту всех возможностей легкого самолета; так и задачу поиска и использования энергии воздушного пространства, причем пилот не располагает ни значительными возможностями защиты со стороны конструкции (максимальные скорости, конструкционная прочность и т. п.), ни высокими



качествами для планирующего полета (по сравнению с дельтапланами);

2) Во-вторых, потому, что он особенно зависит от гармоничного сочетания неотъемлемых элементов полета: пилота (П), машины (М) и окружающей среды (С).

Легко видеть, что другие системы П. М. С. традиционной авиации гораздо лучше справляются с трудностями, связанными с одним из этих пунктов.

Например, на самолете при сильном ветре (С) аппарат (М) может обеспечить более высокую скорость полета; если пилот (П) не располагает необходимой графической или метеорологической информацией, ему поможет наземная инфраструктура (С). С ее помощью он может даже совершать полет в условиях отсутствия видимости, что совершенно невозможно для СЛА ввиду большого веса необходимой для этого аппаратуры.

Дельтаплан занимает другую, но тоже достаточно сильную позицию, потому что, хотя он и должен добывать энергию исключительно из окружающей среды, он располагает для этого значительно большими возможностями, чем СЛА (область скоростей, максимальное качество, минимальная скорость снижения и т. д.).

Для СЛА легкость и простота конструкции машины и организация связи с окружающей средой ограничивают возможности противостоять неблагоприятным условиям. Только взаимодополняющее сочетание различных элементов между собой создает достаточно прочную основу для безопасного полета. Поэтому при нарушении одного из этих элементов цепная реакция резко снижает возможности этого летающего комплекса.

Важно подчеркнуть, что:

А) Во всех системах Пилот/Машина/Среда пилот занимает одновременно и внутреннее, и внешнее положение по отношению к этой системе. Он является неотъемлемой частью системы и в то же время осуществляет управление ею.

Б) Хрупкость, характерная для полета на СЛА, делает особенно важным значение физической собранности и решений пилота. Поэтому пилот не должен пренебрегать влиянием своей собранности и физической активности, и должен как можно точнее оценивать влияние своего состояния на:

свое участие в системе;  
качество управления системой.

В) Статистика убедительно доказывает преобладающую роль человеческого фактора в возникновении аварий.

Следовательно, пилот СЛА должен иметь в виду:  
что летать — это значит, как и для всякого другого летательного аппарата, быть частью более или менее подвижной системы П. М. С. и осуществлять управление ею;  
что эта система в случае СЛА является непрочной;  
что пилот является ее важнейшим элементом, и его "священной" обязанностью для обеспечения безопасности является оценивать поступающую информацию, анализировать ее и принимать решения с целью:

либо не выходить за пределы областей возможностей, то есть оставаться в центре области имеющихся возможностей, когда обстоятельства делают ее узкой;

либо избежать попадания в ситуацию, в которой открывающиеся возможности оказываются недостаточными и не дают свободы маневра, необходимой для безопасного полета.

Степень осознания этих обстоятельств проявляется прежде всего в суждениях пилота. Суждение пилота — это умственный процесс, в ходе которого пилот распознает, анализирует и оценивает информацию, относящуюся к:

самому себе;

аппарату;

окружающей среде,

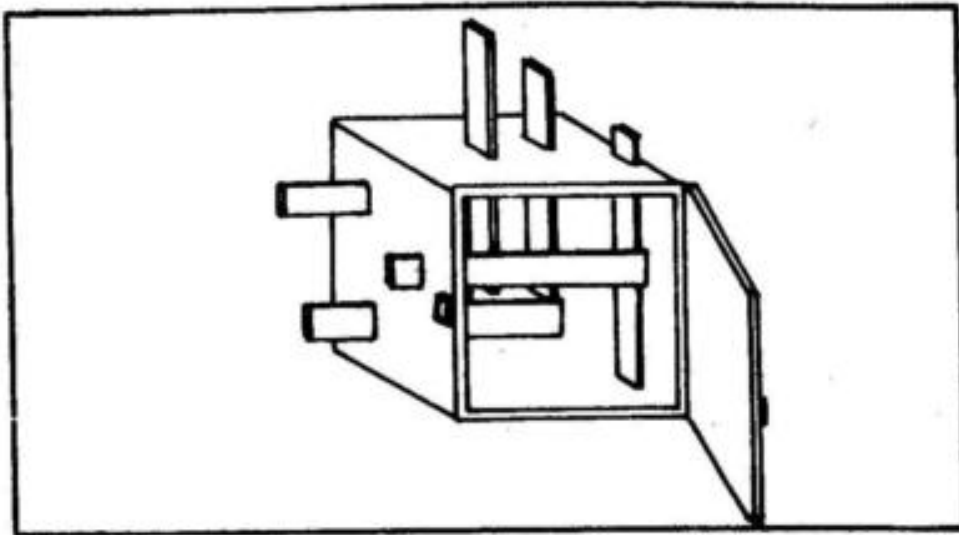
причем конечной целью этого процесса является принятие необходимого решения, направленного на безопасную эксплуатацию аппарата, и его конкретизация в реальном времени.

Именно эта способность анализировать все факторы, принимать правильные решения и точно их выполнять дает пилоту ключи от своей безопасности.

Сейчас мы предложим Вам способ графического изображения комбинации различных параметров, определяющих область возможностей. Это изображение помогает лучше представить себе механизмы принятия пилотом решений и имеющиеся при этом ограничения.



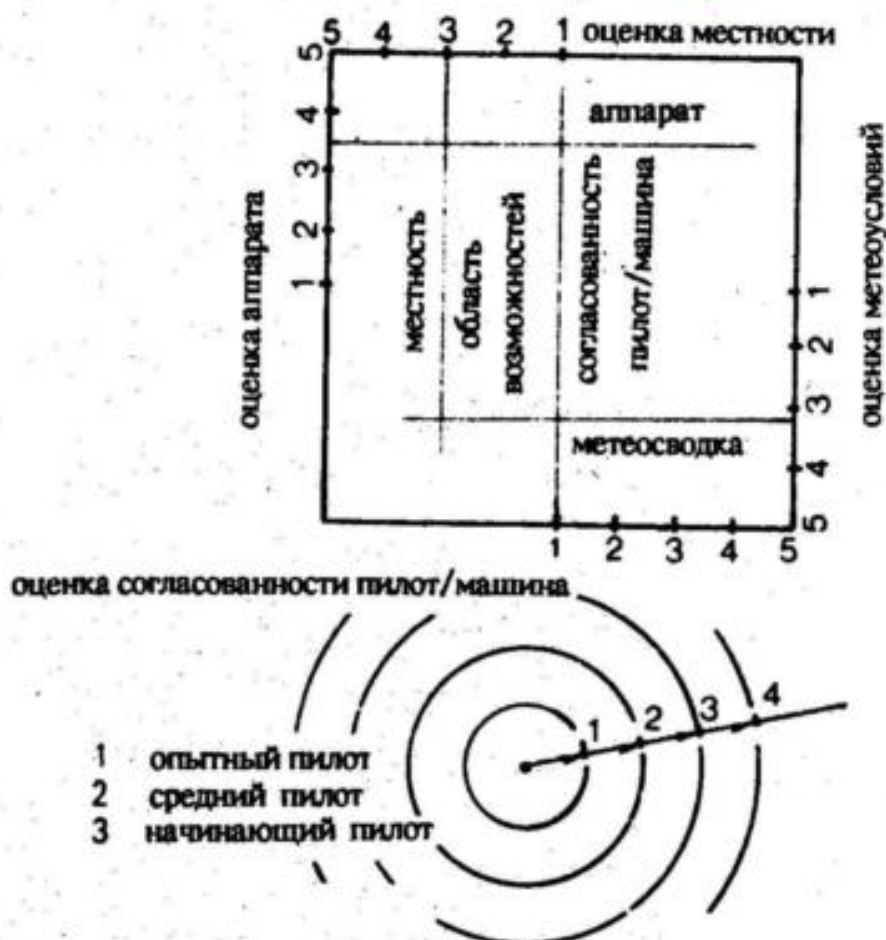
В древности существовала такая китайская пытка: человека помещали в камеру, которую из конца в конец пересекали брусья, и, сдвигая эти брусья, палачи постепенно уменьшали доступное человеку пространство.



Конечно, пилот СЛА не находится в камере пыток, однако область его возможностей постоянно меняется. Эта область очерчена определенными границами. Среди основных ограничивающих факторов можно назвать характеристики местности, характеристики машины, аэрологические условия, взаимодействие пилот/машина. Каждая ситуация может быть измерена и определяет область возможностей. Как легко видеть из рисунка, ухудшение одного из факторов приводит к смещению соответствующей границы к центру листа и, следовательно, к сужению доступного пространства, и наоборот.

Заметим, что фактору, делающему полет совершенно невозможным, соответствует здесь полное закрытие листа, то есть перемещение соответствующей границы из одного края листа в другой.

Аналогичным образом каждому пилоту в зависимости от его компетентности, подготовки, умственного и физического состояния необходимо определенное "жизненное пространство". Это пространство тем больше, чем меньше опыт пилота, его собранность и т. д.



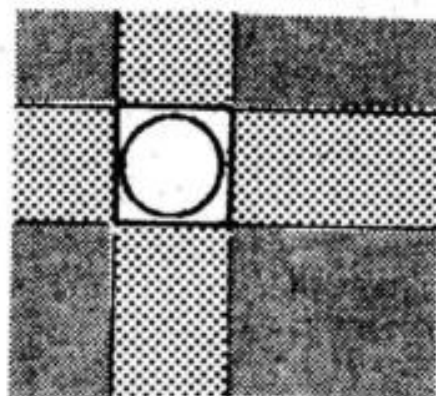
### Необходимое жизненное пространство:

Пилот должен в каждый момент и перед каждой ситуацией представлять, анализировать и оценивать:

пространство открывающихся возможностей;  
необходимое ему жизненное пространство, чтобы принимать решения:

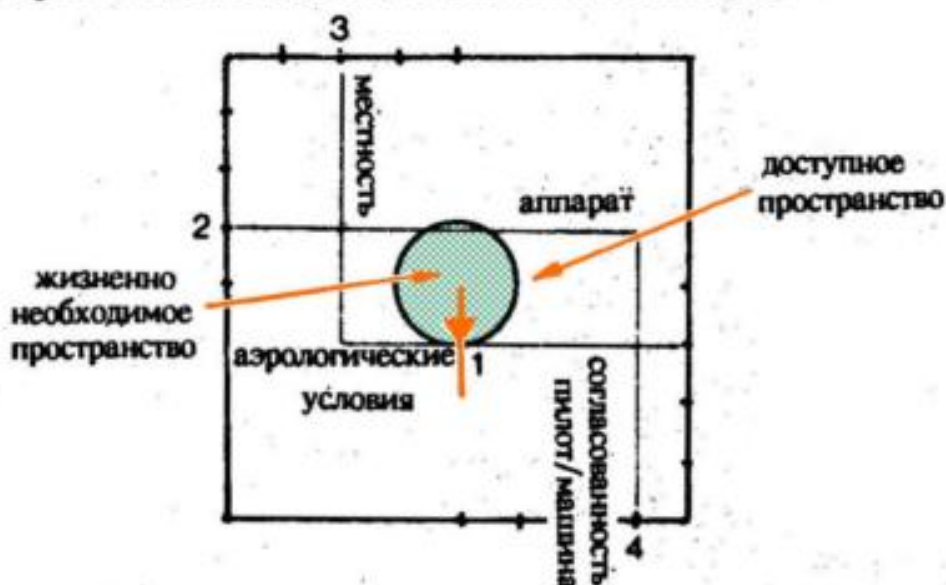
либо оставаться внутри области возможностей, когда она достаточно велика, стараясь придерживаться ее центра;

либо избежать попадания в ситуацию, в которой открывающиеся возможности недостаточны по сравнению с необходимым ему пространством.





Например, в ситуации на рисунке — одной из самых распространенных — мы имеем среднюю местность (ни легкую, ни трудную) (3), хорошую согласованность пилот/машина (4), опытного пилота (1), но достаточно трудную машину (2). Видно, что по двум сторонам возможности маневра практически отсутствуют, а по двум другим сторонам пилот располагает довольно большим запасом.

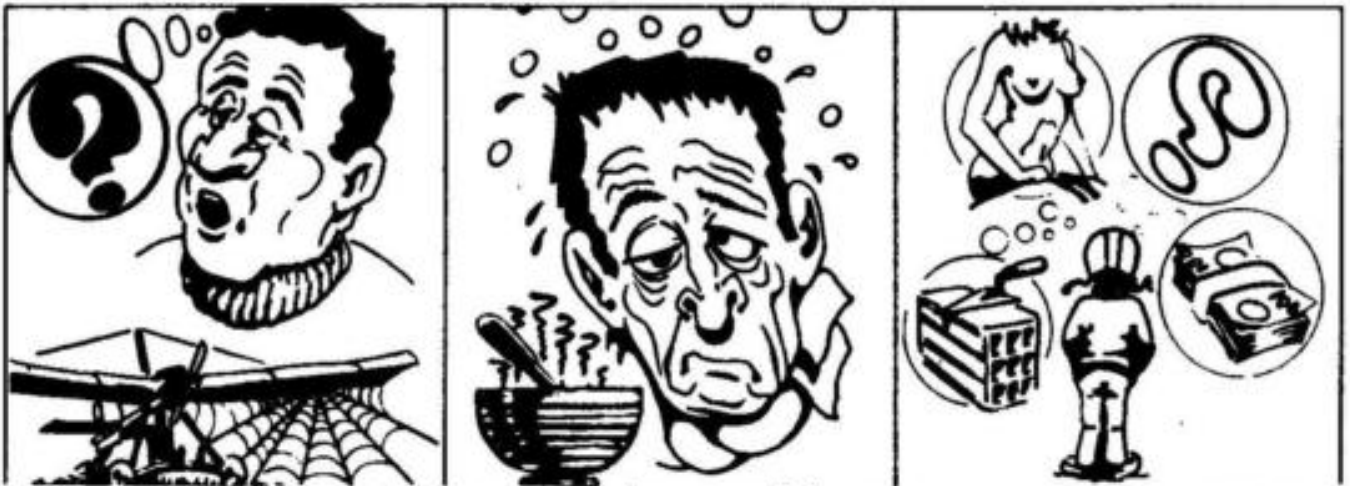


В ситуации рисунок мы имеем среднего пилота вместо опытного пилота. Мы видим, что минимально необходимое ему пространство значительно превосходит пространство имеющихся возможностей.









В некоторых случаях опасность или невозможность полета вызывается каким-либо одним, но очень серьезным фактором, который может быть связан:

## с пилотом



отсутствие знаний, тренировки отсутствие физической формы невнимательность, рассеянность  
с машиной: или недостаток тонуса внимание, нерешительность

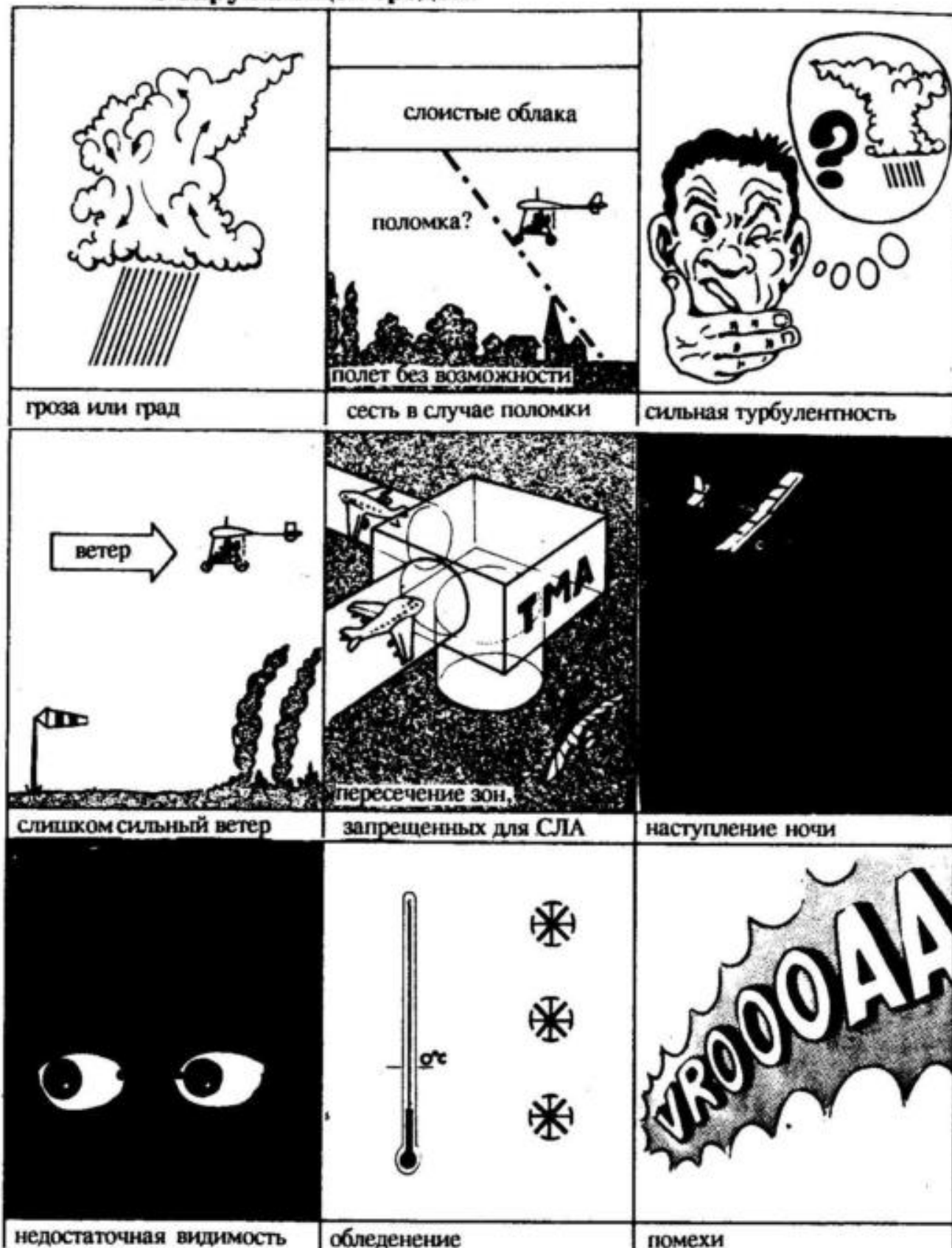
Для каждого аппарата конструктор определил правила использования и пределы, которые нельзя превосходить. Все эти ограничения описаны в руководстве по эксплуатации.

		
машина не готова к полету	превышение максимально допустимой массы	выход за пределы области полета
		
центровка или точка подвеса вне допустимых пределов	несоблюдение предельных режимов двигателя	недостаточное количество топлива

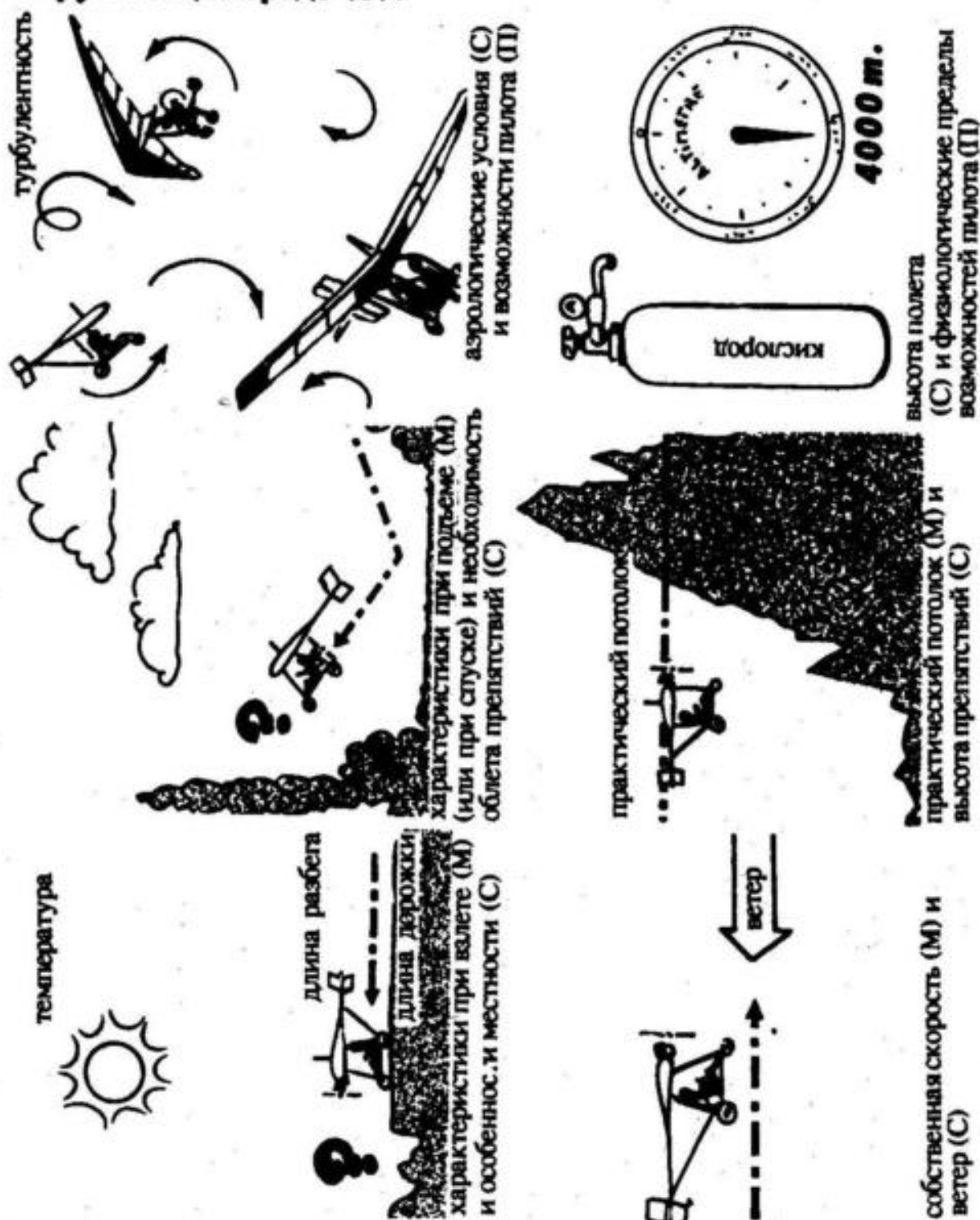


Примеры на рисунке иллюстрируют опасности, связанные с несоблюдением этих ограничений:

с окружающей средой:



Реальная ситуация часто является более сложной. Опасность или невозможность полета редко являются следствием какого-либо одного серьезного фактора, но чаще всего возникает в результате сочетания двух или трех неблагоприятных или сомнительных факторов. Здесь мы не можем представить исчерпывающий список таких ситуаций, но ряд классических сценариев, показанных на рисунке, могут служить примерами. Эти ситуации подобраны в соответствии с тремя основными этапами полета (взлет, полет, посадка) и могут относиться к пилоту (П), машине (М) или окружающей среде (С).



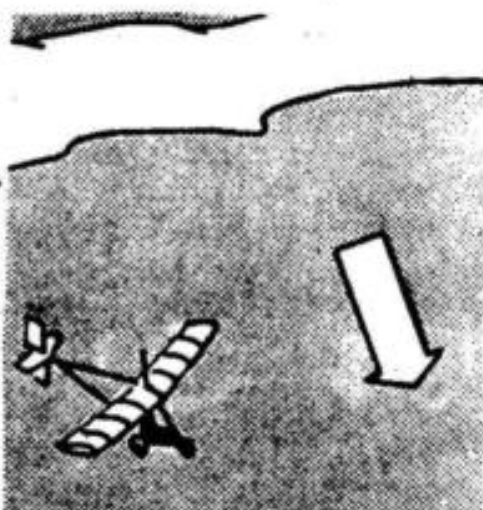




аэрологические условия (С) и  
конструкционные пределы  
аппарата (М)

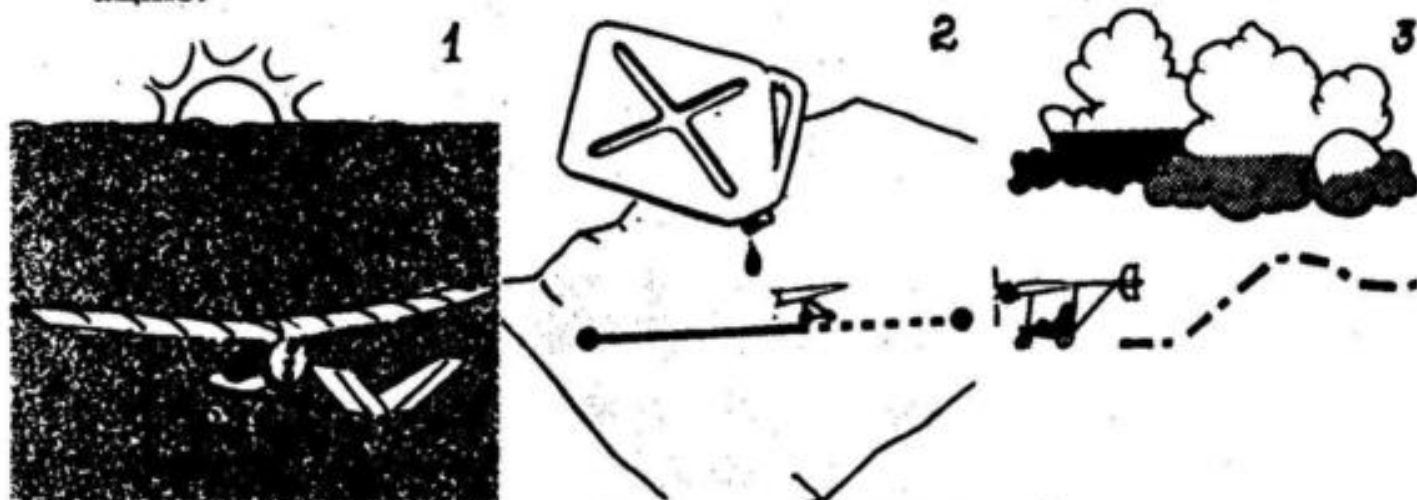


полет в горах (С), характеристики  
машины (М) и уровень пилота (П)



полет над водой (С),  
характеристики машины (М)  
и уровень пилота (П)

В действительности пилот участвует в системе пилот/машина/среда в двух ролях. Он не только является ее внутренней частью, но и осуществляет управление, то есть постоянно оценивает и анализирует ситуацию и принимает решение. По этому отсутствию решения или неправильное решение с его стороны могут превратить в принципе благополучную ситуацию пилот/машина/среда в опасную ситуацию:



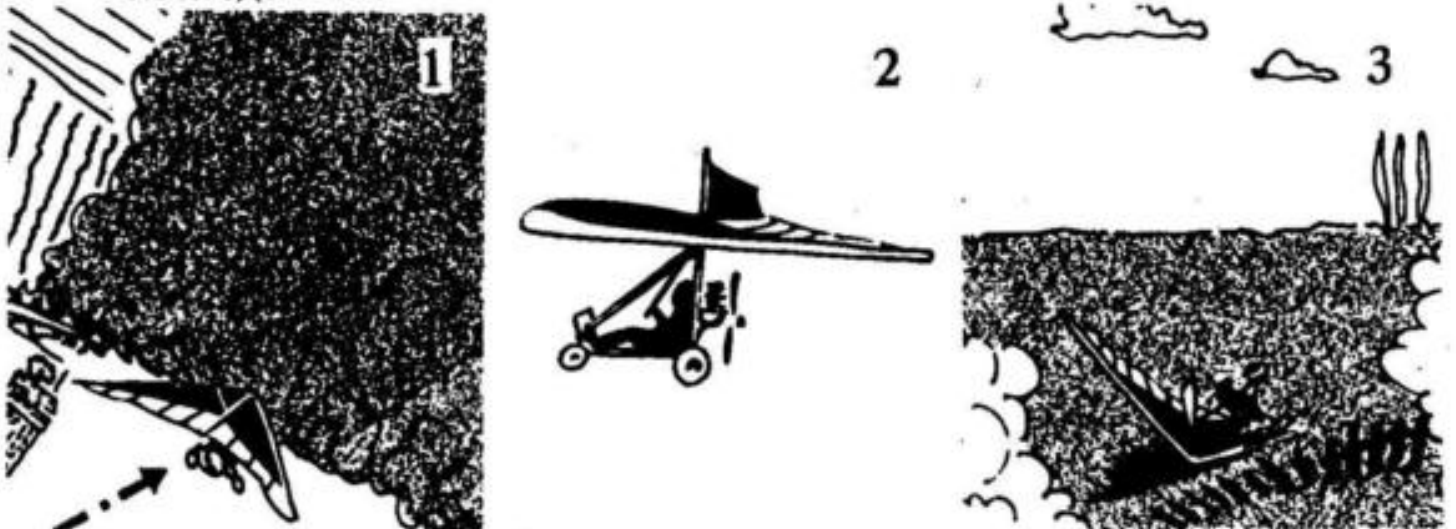
1 — решение продолжать полет, несмотря на наступление ночи; 2 — решение продолжать полет, несмотря на недостаточную автономию; 3 — решение продолжать следовать по маршруту, который оказался плохим

Плохое решение не обязательно приводит к катастрофе. Однако оно всегда приводит к ухудшению ситуации, сужению возможностей, открывающихся перед пилотом и увеличению вероятности аварии. Более того, за ним часто следуют другие плохие решения.

Это известный эффект, который американцы называют "цепочкой плохих поведенческих решений". Его последст-

вия тем более необратимы, чем более хрупка система, к которой они относятся.

Поэтому необходимо знать о существовании такого процесса, идентифицировать его, когда он возникает, и заранее представлять его протекание, чтобы предвидеть возможные последствия.



1 — ввиду недостаточной автономии пилот решает перелететь через зону, содержащую мало площадок, пригодных для посадки; 2 — пилот ускоряется, чтобы поскорее пролететь эту зону, так как он замечает сильный встречный ветер, и у него выходит из строя топливная система; 3 — пилот плохо рассмотрел площадку, зашел на посадку со стороны ветра и сломал забор без особых повреждений

Наконец, имейте в виду, что Ваши решения могут зависеть от Вашего темперамента. Исследователи из калифорнийского университета выделяют пять основных типов темперамента: предельно спокойный, неуязвимый, фаталист, импульсивный, антиавторитарный.

Не нужно стремиться изменить себя, но следует знать себя и отдавать себе отчет, что свойственные вам реакции могут "восстать" в критической ситуации.