

Манёвр, балансировочный режим, сильные манёвры и слабые манёвры, взаимосвязь теории катастроф и Достаточно Общей Теории Управления.

Как определить балансировочный режим?

Ну, самое простое понятие – это статическое равновесие: маятник в нижней точке, шарик на горизонтальной поверхности.

Ну, а в динамике как?

В динамике тоже всё просто. Балансировочный режим – это неизменный во времени вектор цели управления, и практическое управление, когда вектор ошибки управления приближённо равен нулю с достаточной для практики точностью.

Примеры:

- Самолёт в полёте на неизменной высоте с неизменным курсом.
- Корабль, движущийся в море неизменным курсом.

Ну, а что такое манёвр?

Манёвр – это переход от одного неизменного во времени вектора целей к другому вектору целей, который тоже неизменный во времени. Однако вектор целей у нас всегда субъективно определяется. И в векторе текущего состояния у нас довольно много параметров, часть из которых входит в вектор целей, который задан управляющим субъектом, а часть из которых не входит в этот вектор целей.

Поэтому, с точки зрения стороннего наблюдателя, то, что является манёвром, может восприниматься и как балансировочный режим, если сторонний наблюдатель интерпретировал вектор целей управления иначе, а не так, как его задал тот управленец, который организовал процесс управления.

Поэтому один и тот же процесс, с точки зрения одного наблюдателя, может представлять как балансировочный режим, а другой процесс, с точки зрения другого наблюдателя, тот же самый процесс, может представлять как манёвр.

Например, у американцев есть модификация «Геркулеса» – самолёта С-130, которая несёт пушку. И компоновка самолёта такая, что обстрел может производиться только на один борт, поэтому тактика боевого применения строится на том, что Геркулес описывает циркуляцию вокруг целей и по ней стреляет.

Циркуляция вокруг целей – это манёвр или балансировочный режим?

В зависимости от того, как мы интерпретируем вектор целей – это балансировочный режим либо манёвр, хотя это один и тот же процесс, потому что если мы говорим – вектор целей неизменен, и мы исключаем из вектора целей курс, то оказывается, что самолёт с неизменной скоростью, неизменными характеристиками обтекания летает по кругу, и в этом случае тот процесс, который характеризует параметры движения самолёта, – он предстаёт перед нами как балансировочный режим. Но если в вектор целей не включаем курс, то в силу того, что самолёт летает по кругу, и курс непрерывно изменяется, этот же самый режим полёта предстаёт как манёвр.

Манёвры можно разделить на две категории: сильный и слабый манёвр.

В чём разница?

Разница будет в характере поведения самого объекта или процесса управления и в характере, той модели, на основе которой мы или сторонний наблюдатель моделирует поведение объекта.

Примеры из авиации. Есть самолёт. Он летит прямым курсом. Для полёта прямым курсом на неизменной высоте в балансировочном режиме характерна определённая структура воздушного потока вокруг самолёта. Характерно определённый режим работы двигателей. Характерны режимы функционирования органов управления, которые поддерживают этот балансировочный режим.

Что будет при слабом манёвре?

А при слабом манёвре самолёт будет изменять курс и будет, может быть, изменять высоту полёта – это зависит от характера манёвра, но структура воздушного потока, режим работы двигателей, положение органов управления будут близки к тому, что происходит в полёте прямым курсом на неизменной высоте. Однако с течением некоторого времени курс или высота полёта изменятся на другие, после чего самолёт может перейти в другой балансировочный режим.

Это манёвр слабый.

А сильный манёвр что такое?

А сильный манёвр – это изменение положения органов управления, может быть изменение режима работы двигателя, который приводит к тому, что характеристические параметры полёта, высота, курс изменяются гораздо быстрее. Но они изменяются гораздо быстрее за счёт того, что характер обтекания самолёта становится другим, весьма отличным от того, что происходит при прямом полёте в балансировочном режиме и при маневрировании в слабых манёврах. В случае сильных манёвров, по отношению к самолёту, появляется очень сильная поперечная составляющая обтекания. И за счёт этой самой сильной поперечной составляющей обтекания изменяется вся картина обтекания самолёта воздушным потоком. Изменяются его характеристики аэродинамические. Изменяется воздействие сил на конструкции самолёта. Соответственно могут возникнуть проблемы с прочностью, следовательно, неадекватные сильные манёвры могут привести к катастрофе.

И если говорить об управлении самолётом, то, в общем-то, курс и высоту можно менять и сильными, и слабыми манёврами. Но при сильных манёврах надо помнить об ограничении безопасности, связанных как с прочностью самолёта, так и с возможностью срыва в штопор, из которого не все самолёты могут выходить.

Но разграничение сильных манёвров и слабых манёвров, – оно представляет интерес в аспекте моделирования, потому что математические модели процесса, – они могут быть разными. И если, допустим, вы используете полную математическую модель полёта самолёта, то в балансировочных режимах и в режиме слабых манёвров какие-то коэффициенты будут иметь значения близкие к нулю или нулевые, и вы можете ими пренебречь.

За счёт этого математическая модель существенно упростится.

Ну, а упрощение математической модели – это всегда некоторая экономия вычислительных мощностей в процессе обчёта и моделирования тех или иных режимов движения полёта.

Поэтому, в ряде случаев, те задачи, которые позволяют решать простенькие компьютеры при использовании упрощённых моделей, в случае использования полных моделей, будут требовать привлечения суперкомпьютеров, компьютеров существенно более высокой мощности и производительности. Поэтому разделение манёвров на сильные и слабые манёвры, в аспекте моделирования при решении задачи об устойчивости объекта управления в смысле предсказуемости поведения, – оно действительно актуально.

Сильные манёвры, – они не позволяют упрощать математические модели в процессе моделирования и решения задачи об устойчивости в смысле предсказуемости, либо позволяют ограниченно упрощать. И поэтому вот такое разделение, которое не всегда актуально именно для практики маневрирования, – оно оказывается актуальным для практики решения задачи об устойчивости в смысле предсказуемости.

То есть актуальность разделения на сильные и слабые манёвры в процессе маневрирования, – она обусловлена только вопросами безопасности в процессе манёвра и вопросами маневрирования как такового, т.е. предварительного решения задачи об устойчивости в смысле предсказуемости.

А ситуации по жизни, могут быть такими, что слабый манёвр или сильный манёвр – это не имеет значения по отношению к конечному результату манёвра. Один и тот же результат может быть получен и в результате сильного манёвра, и в результате слабого манёвра. Кроме того, вопросы маневрирования и балансировочных режимов в аспекте решения задачи об устойчивости объекта в смысле предсказуемости поведения, – они связаны с моделированием, а модели могут быть разными. Разные, как и в аспекте информационном, и

в аспекте физических носителей, поэтому теория управления, – она всегда связана с тем, что называется теорией подобия.

Теории подобия, отвечают на вопрос: на какую комбинацию следует умножить характеристику, ту или иную конкретную характеристику модельного объекта, модельного процесса, для того, чтобы получить достоверную, с приемлемой для практики точности, характеристику натурального объекта, которым вы собираетесь управлять.

Теории подобия, – в каждой прикладной сфере, в каждой предметной области исключительно свои. Но, тем не менее, надо знать. Что выход из вопросов моделирования в практическую деятельность, – он достаточно часто обусловлен наличием теории подобия. Потому что современная авиация, морской транспорт, многие виды оружия, существуют в том виде, в каком они есть, только благодаря тому, что в соответствующих отраслях техники развиты теории подобия, которые позволяют ответить на вопрос – как по характеристикам модели определить натурные характеристики реального объекта, который предлагается создать.

Ведь если мы продуваем в аэродинамической трубе модель самолёта, то силы и моменты, которые на неё воздействуют, – они отличаются от тех сил и моментов, которые будут воздействовать на реальный самолёт. И для того, чтобы от модели Боинга 747 перейти к реальному Боингу 747, надо произвести определённые вычисления на основе теории подобия, которая развита в аэродинамике. Именно наличие теории подобия позволяет решить задачу об устойчивости в смысле предсказуемости поведения реального объекта в тех случаях, когда строительство реального объекта трудозатратно и дорого.

Кроме того, испытание реального объекта «наобум Лазаря», – оно может быть опасно и для самого объекта, и для окружающих.

Поэтому вопрос о теории подобия в конкретике действительно актуален, при решениях всех задач об устойчивости в смысле предсказуемости. И вопросы о теории подобия, – они актуальны как по отношению к балансировочным режимам, так и по отношению к манёврам. Если теории подобия нет, вы вынуждены будете экспериментировать на натуральных объектах, стоимость которых и ущерб от неправильного функционирования, которых может оказаться неприемлем.

Но теория подобия – это всегда конкретика каждой прикладной сферы деятельности, поэтому в Достаточно Общей Теории Управления можно упомянуть о теориях подобия, можно сказать о необходимости их создания и развития в соответствующей сфере деятельности, где вы намереваетесь заниматься решением управленческих задач. Но в каждой сфере деятельности теория подобия, – она всегда конкретна.

Кроме того, теория подобия, – она позволяет упростить в ряде случаев моделирование поведения объектов, используя другие физические носители. Ну вот в эпоху, когда вычислительные мощности были представлены арифмометрами и логарифмической линейкой, вычислительными таблицами типа таблиц Брадиса, таблиц логарифмов. Многие инженерные задачи вычислительными методами решать было невозможно по той простой причине, что не хватало вычислительных мощностей, и при тех вычислительных мощностях, которыми располагают инженеры, в общем-то, требовались десятилетия или столетия даже на обсчёт соответствующих моделей.

Но многие динамические задачи описывались теми же уравнениями, которыми описывались электронными схемами. Это открыло возможность моделировать такие процессы как полёт самолёта, полёт ракеты на основе разного рода электронных схем, и появилось то, что получило название аналоговые вычислительные машины. Строилась определённая электронная схема на основе теории подобия. Эта электронная схема, в аспекте математического описания, была идентична самолёту, ракете, кораблю, подводной лодке, какому-то другому процессу, который моделировался, или поведению объекта, который моделировался. После этого на электронную схему подавался ток. В схеме происходил некоторый процесс, после чего вольтметры, амперметры, осциллографы позволяли записать этот процесс, и по характеру процесса, протекавшего в электронной схеме, можно было судить о поведении реального объекта, который предполагалось реализовывать на другом физическом носителе, процессах, которые будут характерны для этого объекта.

Требовалось только пересчитать данные, снятые с процесса функционирования электронной схемы на натурные характеристики объекта. Если математическая модель объекта была построена правильно, если она была метрологически состоятельна, то моделирование на аналоговой машине позволяло в темпе проектирования объекта решать задачи об устойчивости в смысле предсказуемости его поведения и получать вполне приемлемые для практики результаты.

Дальше есть ещё один вопрос. Это вопрос о теории катастроф.

Суть теории катастроф о том, что может быть процесс медленный, незначительные изменения в котором приводят этот процесс в так называемую точку бифуркации, а в точке бифуркации происходит практически мгновенный переход этого процесса либо системы управляемой в некое тройное им качество.

Траектория, по которой происходит этот процесс, не предсказуема во многих случаях. Качество, которое возникает, в силу непредсказуемости траектории, тоже может быть непредсказуемым вообще, либо предсказуемым в некотором вероятностно–статистическом смысле.

Ну, в общем-то, теория катастроф, в ряде случаев, используется как оправдание таких выкрутасов, как вот «шоковая терапия» Гайдара.

Дескать, исходный режим функционирования системы неприемлем, требуется новый режим, но в новый режим мы можем перейти только через катастрофу.

Конечно в некоторых случаях, может быть действительно так и есть.

Но это исключительно частный случай, в котором переход в новый режим функционирования системы возможен только через катастрофу.

Но, если рассматривать общий случай, то процесс протекает в некотором пространстве формальных параметров, то есть это некое многомерное пространство. Если процесс ведёт в точку бифуркации, то в терминах ДОТУ, точка бифуркации это не что иное, как точка потери управления. Точка потери, устойчивости объекта управления в смысле предсказуемости его поведения.

Может быть действительно так, что точку бифуркации, точку потери устойчивости в смысле предсказуемости поведения никак не обойти, и тогда катастрофа, – она действительно безальтернативна. Но при этом надо твёрдо понимать то, что потом будет после прохождения этой точки практически всем не ведомо, а если и предсказуемо, то в некотором очень малом вероятностно-статистическом смысле. То есть, может быть и так. А может быть и по-другому, а может быть и неким третьим образом.

Конечно, некие вероятности перехода в то или иное качество после точки бифуркации в ряде случаев могут быть оценены, но тут же сразу встаёт вопрос о достоверности этих оценок. Но если всё-таки решать задачу об устойчивости процесса или объекта в смысле предсказуемости его поведения, то в общем случае возможны ситуации, когда точку бифуркации можно обойти и выйти в иное качество функционирования системы без катастроф.

Поэтому Достаточно Общая Теория Управления, – она предполагает конкретику анализа вопроса о том – *переход в новое качество системы или процесса минуя катастрофу возможен либо катастрофа безальтернативна?*

В большинстве случаев катастрофа, – она вредна для процесса.

И это связано именно с конкретикой, потому что если говорить, к примеру, о том, что в религиозном миропонимании называется преображение, то это ведь тоже практически мгновенный переход из одного качества системы в другое качество системы. И с точки зрения теории катастроф, преображение – это катастрофа. Другое дело, что эта катастрофа не сопровождается возникновением результатов, которые не приемлемы для тех, кто проходит через преображение.

Поэтому, в общем-то, философский вопрос взаимосвязи Достаточно Общей Теории Управления с теорией катастроф, который надо иметь в виду при решении конкретных проблем и постановки конкретных управленческих задач, потому что режим функционирования системы может быть неприемлем.

Желательный режим может быть определён, но перейти в желательный режим можно и через катастрофу, и минуя катастрофу.

Но для того, чтобы миновать катастрофу, – точку бифуркации, вы должны соответствующим образом решить задачу об устойчивости поведения объекта в смысле предсказуемости его поведения. В связи с этим, опять же, надо вспомнить то, что раньше называлось *эффект обезьяньей лапы*.

Эффект обезьяньей лапы – это литературная метафора. Проистекает из одного английского рассказа, где владелец сушёной обезьяньей лапы, – некоего предмета силы, – сталкивался с тем, что его желания исполнялись, но они сопровождалась неприемлемыми отрицательными эффектами. Ну, хотел разбогатеть. Дядя умер, оставил наследство. Разбогатеть разбогател, но любимый дядя умер – неприемлемый эффект.

Сейчас метафора обезьяньей лапы уступает место метафоре чёрного лебедя. Есть книга, написал американец арабского происхождения о том, что все изменения в мире происходят через катастрофы. Непредсказуемые характеры катастроф он назвал эффектом чёрного лебедя, и вот эта вот метафора чёрного лебедя, – она для многих является сдерживающим фактором, блокирующим анализ процесса.

И соответственно такому подходу, что есть вещи заведомо непредсказуемые и неуправляемые, строятся отношения к экономике либерально-рыночной идеологии. Потому что экономические кризисы, – они считаются в принципе непредсказуемыми. А если они непредсказуемы, то нет смысла и заниматься профилактированием кризисов.

Но экономическая система, социально-экономическая система должна обладать таким качеством, чтобы в случае возникновения кризиса, она быстренько мобилизовалась и некоторым образом прореагировала на кризис, структурно перестроив себя и войдя в иной режим управления.

Если говорить по сути, то, что такое социально-экономический кризис?

Прежде всего это дискомфорт для многих. В ряде случаев жизненная катастрофа, крах судьбы, крах жизни, либо преждевременная «естественная» смерть, либо попытка суицида, либо суицид в силу утраты смысла жизни. То есть вот всё, что касается эффектов обезьяньей лапы, теории катастроф, прилёта чёрных лебедей, которые изменяют жизнь непредсказуемым образом и потом эти катастрофы надо преодолевать.

С точки зрения Достаточно Общей Теории Управления – это не то, что надо делать. Надо решать задачу об устойчивости в смысле предсказуемости поведения объекта таким образом, чтобы точки бифуркации, точки катастроф миновались.

И если опять посмотреть на историю относительно недавнюю в прикладных аспектах, то финансовый экономический кризис 2008-го и последующих годов был сделан на основе рецептов нобелевских лауреатов по экономике.

Это один из показателей несостоятельности экономической науки западного типа как прикладной версии теории управления, а с другой стороны – это намёк на то, что, всё-таки, вопросами социально-экономического управления надо заниматься и надо строить управление таким образом, чтобы катастроф не было.

Но здесь уже возникают другие, этические аспекты, потому что отсутствие социально-экономических катастроф, т.е. потребительское благополучие для всех и нечеловечные типы строя психики, как статистическая доминанта в жизни общества, – это вещи несовместимые. Так как, если достигается эффективное управление экономикой, когда задачи экономического обеспечения жизни всех и каждого, политики государства решаются, но нравственность и этика по-прежнему остаются нравственностью и этикой толпо-элитарного общества, нравственностью и этикой обезьяньей стаи. То по сути, дальше вступают в действие механизмы самоликвидации этой цивилизации.

То есть задача социально-экономического управления должна включать в себя не только аспекты производственно-распределительного характера, но и аспекты взаимодействия цивилизаций с биосферой и аспекты воспитания человека именно как человека, а не как стадно-стайной обезьяны слегка выдрессированной цивилизацией.

Если смотреть на жизнь цивилизаций с позиции Достаточно Общей Теории Управления, то всем известная технология окна Овертона – это фактически слабый манёвр.

То есть, это медленные, последовательные, незначительные, на первый взгляд, изменения текущего состояния системы, незначительные при рассмотрении на коротких интервалах времени. Но эти изменения влекут качественные изменения системы на продолжительных интервалах времени. Это полноценные, управляемые слабые манёвры с определенной конечной целью.

В аспекте социального управления всё, что касается слабых манёвров – это вопросы теории гибридной войны, потому что в условиях современности термины глобализация и гибридная война – фактически являются синонимами. И если говорить о достижении целей в гибридной войне, как в аспекте агрессии, так и в аспекте защиты от агрессии, профилактирования от агрессии. То всё это в подавляющем большинстве случаев, слабые манёвры, причём слабость манёвров обусловлена не только нашими желаниями, не только желанием, возможно, скрыть действия, ведущие к определённому результату, сделать их незаметными для противника в гибридной войне. Это ещё и обусловлено тем, что никакие процессы в жизни общества не могут протекать быстрее, чем это позволяет психодинамика общества. То есть Эгрегорияльная система общества накладывает свои ограничения и условия. По сути, каждый действует так, как он хочет в соответствии со своей нравственностью, действует так, как он хочет, либо не действует, тоже так, как он хочет. А в итоге получается то, что получается, потому что работают Эгрегоры, работает социальная психодинамика.

А так как общая психодинамика обладает определённой инерцией, и она не может, она не позволяет действовать быстрее, чем она позволяет. Поэтому в большинстве своём с людьми и с народами постоянно происходит то, чего казалось бы они никогда не захотели бы.

Именно поэтому вы можете написать самую лучшую за всю мировую историю Конституцию 1936 года, но если преобладающая психодинамика общества не позволяет жить по Конституции 1936 года, то получится ползучий государственный переворот. Который будет начат в 1953 году убийством Сталина и Берии, и завершённый в 1993 году принятием буржуазно-либеральной Конституции Российской Федерации. Так как именно уже эта конституция соответствовала психодинамике общества. Но всё это стало возможным, потому, что на психодинамику общества очень аккуратно воздействовали слабенькими воздействиями. Но слабенькие воздействия влекли за собой то, что называется слабенькими манёврами или окно Овертона. Которые постепенно смещаются, смещаются, смещаются и в итоге люди сами всё делают то что, по сути, им во вред, но почему-то им этого хочется.

Разницу зарождающейся психодинамики Сталинского времени и современности очень хорошо видно, к примеру, из описаний в «Золотом Телёнке».

Остап Бендер возвращается с чемоданом полным денег, и его соседями по купе являются студенты, едущие с практики. Как только студенты убеждаются, что Остап миллионер, то Бендер оказывается в одиночестве, потому что нравственность той эпохи не принимала вот такого обогатившегося человека.

К концу существования Советского Союза истуканы Бендера стояли, по крайней мере, в пяти городах на территории Советского Союза, а Остап Бендер был один из персонажей-образцов для подражания, прежде всего подрастающих поколений, вступающего в жизнь.

Это целенаправленное воздействие на психодинамику общества для того, чтобы перейти от социализма к реставрации капитализма и так, чтобы никто, в общем-то, и не возражал.

В 1959 году на экраны Соединённых Штатов выходит фильм, известный у нас под названием «В джазе только девушки». Фильм заканчивается сценой, когда миллионер предлагает мужику, переодетому в женщину, выйти за него замуж. Персонаж говорит:

– Это невозможно.

– Почему?

– Ну, и в конце концов, я мужчина.

– У каждого свои недостатки.

На этом фильм кончается. Сейчас уже представители ЛГБТ сообщества активизировались и требуют признания за собой юридической кодификации их особых прав.

В аспекте гибридной войны – это агрессия.

Конечная цель – разрушение института семьи.

Институт семьи – это основа общества, потому что все общественные институты были порождены институтом семьи, и институт семьи, по мере необходимости, в историческом развитии порождает новые общественные институты.

Просто если враг не может быть уничтожен методами горячей войны, его уничтожают методами холодной войны, – в прошлом так называлось или гибридной войны, как это называется ныне.

Что надо всегда помнить и знать.

В нашей жизни всегда работает совокупность объективных закономерностей, которым подчинена жизнь человеческого общества, жизнь каждого индивида. А для того, чтобы достигать результатов, надо решать задачу об устойчивости в смысле предсказуемости поведения и вводить общество в режим манёвра, но в силу особенности общества, режим манёвра не может быть сильным, потому что психодинамика общества обладает своей инерцией.

Но слабые манёвры позволяют привести любое общество, к чему вы хотите как управленец. И если вы хотите преобразования «планеты обезьян» в планету людей, в землю людей, то вы должны работать на это, оказывая воздействие на психодинамику.

Манёвры будут слабыми, но они будут результативными. Слабость манёвров подразумевает их длительность и, соответственно, обязывает вас к бескорыстию.

Но а корыстие обязывает на поддержание системы слабых манёвров агрессора, который эксплуатирует своекорыстие, но это ведёт в перспективе к самоликвидации цивилизации, поскольку мощь техносферы, мощь парапсихологии, магии не совместимы с этикой и нравственностью стадно-стаинной обезьяны, и эта цивилизация порождает процессы самоликвидации.

Альтернатива им одна – воздействие на психодинамику так, чтобы добронравное Преображение, в конце концов, свершилось.

Занятие 6 ДОТУ в жизни.
Величко М.В. (2018.01.13)

Поясним все, что было сказано выше другими словами.

Устойчиво управляемая система может находиться либо в **баланси́ровочном** режиме, либо в **режиме манёвра**. Один и тот же, реально протекающий режим может быть интерпретирован и как баланси́ровочный, если соотноситься с одним вектором целей, и как режим манёвра, если соотноситься с другим вектором целей.

В векторе целей **баланси́ровочного** режима контрольные параметры неизменны во времени. В реальном устойчивом баланси́ровочном режиме вектор состояния колеблется относительно неизменного положения в подпространстве контрольных параметров, а свободные параметры могут при этом изменяться по-всякому.

Понятие «баланси́ровочный режим» несколько сродни понятию «равновесие», но шире его, поскольку обыденное сознание воспринимает «равновесие» статично — как неподвижную неизменность во времени. В баланси́ровочном же режиме *во времени неизменен* процесс колебаний системы относительно точки «равновесия», координаты которой неизменны во времени: система проходит через неё, но не может пребывать в ней, хотя бы потому, что отклонения от неё — ниже порога чувствительности средств измерения или управление негибко, обладает конечным быстродействием и не может вовремя остановить и зафиксировать объект в точке равновесия.

Случай, когда вектор целей изменяется в процессе управления, будучи функцией времени либо функцией матрицы возможностей течения процесса управления и субъективно избранной алгоритмики управления процессом, о чём речь шла в разделе 6.5, — является манёвром. В векторе целей режима **манёвра** изменяется хотя бы один из контрольных

параметров. При рассмотрении реального процесса устойчивого манёвра *в подпространстве контрольных параметров* вектор состояния отслеживает с некоторой ошибкой управления изменение вектора целей (содержащего только контрольные параметры). На свободные параметры, как и в случае балансировочного режима, ограничения не накладываются.

Режим маневрирования, в котором производные по времени контрольных изменяющихся параметров постоянны (в пределах допустимой ошибки управления), называется *установившимся манёвром*. Установившийся манёвр сам является балансировочным режимом, из вектора целей которого исключены изменяющиеся в процессе манёвра контрольные параметры.

Если идти от реально протекающего процесса управления и строить по предположению (т.е. гипотетически) вектор целей субъекта, реально управляющего процессом (это называется «идентификация» вектора целей), то один и тот же режим можно интерпретировать в качестве балансировочного режима или устойчивого колебательного манёвра. Так, при отнесении к вектору целей только параметров, колеблющихся относительно средних значений (в зависимости от ограничений на ошибки управления), режим интерпретируется как балансировочный режим; при отнесении к вектору целей хотя бы одного из произвольно меняющихся параметров, режим интерпретируется как манёвр.

Точно так же один и тот же режим можно воспринимать как устойчивый, исходя из одних ограничений на вектор ошибки; и как неустойчивый, исходя из более строгих ограничений на вектор ошибки; в этом предложении хорошо видно проявление возможности тройкого понимания устойчивости:

- 1) по ограниченности колебательного процесса отклонений от некоего идеального режима,
- 2) по убыванию отклонений после снятия возмущающего воздействия и
- 3) по предсказуемости.

Простейший пример балансировочного режима — езда на автомобиле по прямой дороге с постоянной скоростью. Все стрелочки на приборной панели, кроме расхода бензина, подрагивают около установившихся положений; но рулём всё же «шевелить» надо, поскольку неровности дороги, боковой ветер, разное давление в шинах, люфты в подвесках и рулевом приводе норовят увести автомобиль в сторону.

Манёвры в свою очередь разделяются на **слабые** и **сильные**. Это разделение не отражает эффективности манёвра. Понятие слабого манёвра связано с балансировочными режимами. Перевод системы из одного балансировочного режима в другой балансировочный режим — это один из видов манёвра. Некоторые замкнутые системы обладают таким свойством, что, если этот перевод осуществлять достаточно медленно, то вектор состояния системы в процессе манёвра не будет сильно отличаться от вектора состояния в исходном и (или) конечном балансировочном режиме за исключением изменяющихся в ходе манёвра контрольных параметров и некоторых свободных параметров, информационно связанных с контрольными.

Если на корабле положить руль на борт на 3 — 4 градуса, то корабль начнёт описывать круг очень большого диаметра и будет происходить изменение угла курса. Если это делается вне видимости берегов и в пасмурную погоду, то большинство пассажиров даже не заметят манёвра изменения курса. Если же на полном ходу быстроходного корабля (узлов¹ 25 — 30) резко положить руль на борт градусов на 20 — 30, то палуба в процессе перекладки руля дёрнется под ногами в сторону, обратную направлению перекладки руля; потом начнётся вполне ощутимое вестибулярным аппаратом человека изменение курса, сопровождающееся вполне видимым креном до 10 и более градусов.

Хотя в обоих случаях изменение курса может быть одинаковым, гидродинамические характеристики корабля в первом случае слабого манёвра не будут сильно отличаться от режима прямолинейного движения; во втором случае, когда корабль начнёт входить в

¹ Узел — единица измерения скорости в морской практике (и иногда в авиации), равная 1 морской миле в час. Морская миля равна 1 852 м. Эта единица более старая, чем километр, и равна длине отрезка дуги экватора в 1 угловую минуту, что делает морскую милю наиболее удобной единицей длины в навигационных расчётах.

циркуляцию диаметром не более 4 — 5 длин корпуса, — будет падать скорость хода, появится значительная по величине поперечная составляющая скорости обтекания корпуса и крен, а общая картина обтекания корпуса и гидродинамические характеристики будут качественно отличаться от имевших место при прямолинейном движении или слабых манёврах.

Разделение манёвров на сильные и слабые в ряде случаев позволяет существенно упростить моделирование поведения замкнутой системы в процессе слабого маневрирования **без потери качества** результатов моделирования. Поскольку выбор меры качества всегда субъективен, то и разделение манёвров на сильные и слабые определяется субъективизмом в оценке качества моделирования и управления. Но, если такое разделение возможно, то слабому маневру можно подыскать аналогичный ему (в ранее указанном смысле) балансирующий режим.