

Еланчик Феликс Иосифович

О генерационном аксиоматическом системном обозримом динамическом анализе.

Записка 4 (часть 5)

К описанию методов комплекса ГРАСОДА

5.МЕТОДЫ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ

5.1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ.

Алгоритмическое описание логического объекта может быть либо «пробным», либо выполняемым в соответствии с предварительно полученным результатом проведения динамического этапа решения задачи – первичным динамическим описанием. «Пробное» описание, само по себе, как правило, не ориентировано на решение автономной определённой актуальной задачи и предназначено для исследования разнообразных возможностей, связанных с применением заданных сочетаний операций. Для нас, однако, представляют интерес описания решения предварительно заданных актуальных задач. В связи с этим полагаем, что алгоритмическое описание строится на базе ранее построенного первичного динамического описания. Построение глобально – эффективного динамического описания оказывается, как покажем далее, частью и приёмом оптимизации базы для построения алгоритмического описания. Как и в Записке 4(3) полагаем, что состояния исследуемых систем имеют кусочно непрерывные (с конечным множеством непрерывных составляющих) области определения в пространстве – времени. Т.е. анализ ориентирован прежде всего на решение естественно – научных задач, а не задач построения дискретных автоматов.

Замечание. На самом деле рекомендации комплекса ГРАСОДА могут относиться не только к естественно – научным системам и , тем более не только к системам с кусочно непрерывными областями определения состояний в пространстве времени. Предпосылки ГРАСОДА: общий язык, метааксиомы, ограничения возможностей носителей сознания, общее направление деятельности – носят более фундаментальный характер. Шире могут быть использованы и общие принципы формирования генерационных аксиом. Однако для более широкого развития методов получения конкретных описаний разных видов требуется разработка альтернативной аксиоматики (на возможность которой в математике указывал Д.Гильберт). Такая разработка выходит за рамки данной работы.

В результате построения первичного динамического описания получаем непосредственно а) несущее множество – расширенное множество возможных решений задачи; информация о несущем множестве есть в некотором смысле оптимизированная информация о том, что **не может** быть решением задачи. б) возможность сопоставления любого выбранного элемента несущего множества с условиями задачи и выявления расхождений с этими условиями, в) некоторое несущее множество для условий задачи, каждый элемент которого также можно сопоставлять с элементами предыдущего несущего множества. С помощью этого сравнения можно, например, получать дополнительные сведения об отношении к <настоящему решению задачи> вводимых изменений вариантов. Это, в частности, бывает удобно делать, определяя по каждому варианту решения соответствующие ему варианты условий задачи.

Таким образом, уже непосредственно по первичному динамическому описанию можно производить поиск решения задачи, симметричным образом восстанавливая некоторые алгоритмы. Однако в случае, например, задач о движении сплошной среды, как и во множестве других практически важных случаев, применение таких алгоритмов ни в

какой мере не гарантирует получение результата путём выполнения конечного множества стандартных (доступных для выполнения) операций. (Это следует уже из наличия актуально бесконечных множеств возможных решений задач, которые следовало бы «испытать», пользуясь такими алгоритмами.) Создание условий хотя бы теоретической гарантированной доступности такого выполнения (возможно лучше было бы сказать – условий существенно доопределённой **перспективы** доступности) является главной задачей алгоритмического описания

(Ниже, в целях систематизации, мы, наряду с малоизвестными или оригинальными соображениями «мобилизуем» и соображения общеизвестные.)

Сказанное выше позволяет отнести алгоритмические описания к классу объектов, включающему объекты «дополнительные» (формально избыточные) по отношению к динамическим описаниям. (Здесь пользуемся терминами, принятыми в предыдущих наших Записках). Такое отношение к алгоритмическим описаниям даёт основания для определённой их систематизации, а также для применения и теоретического исследования других различных видов «дополнительных» описаний в качестве опор для алгоритмических и для форм оптимизации описаний. Примером могут служить разобранные в предыдущих Записках «глобально - эффективные динамические описания» – опоры алгоритмических описаний, симметричные относительно «множеств вакансий», каждое из которых соответствует различным потребностям на использование какого – либо одного динамического описания. Другой пример – использование свойств диссипации и рассеяния колебательных процессов для приближённого определения области «замыкания» процесса в пространстве. Формирование такой области может оказаться «дополнительным» по отношению к учёту конструктивно – технологических и наглядно – физических условий «замыкания». Однако оно может оказаться полезным как для уменьшения и упрощения области «замыкания», так и для формирования опоры описания взаимодействия исследуемой системы с внешней средой

Алгоритмическое описание не сводится к определённому алгоритму. Общее требование к такому описанию состоит в возможности строить алгоритмы согласно процедуре, относительно имитационно симметричной на множестве уточняющих альтернативных компонентов вакансий. Т.е. при заданном алгоритмическом описании не должно быть проблем с построением алгоритмов для решения актуальных задач нулевого (классического) уровня, для приближения к решению промежуточной задачи понижения уровня для задач уровней I и II.

Примерный состав алгоритмического описания: а) сведения о структуре описываемого процесса, б) сведения об основаниях для замыкания описаний, в) предложения по проводимым операциям, в том числе проверочным, г) описание совместимости «непосредственных результатов проверок» и оценок «объективных характеристик решаемых задач» (независимых от состояния и опыта субъекта решения), д) предложений по дальнейшим операциям, е) описания реакции на увеличение получаемой совокупной информации с увеличением числа последовательных «проб» и проверок. В общем случае к перечисленным компонентам описания следует добавить характеристики множества актуальных вакансий: ограничения, упорядочение.

Таким образом, в алгоритмическом описании не требуется однозначно оговаривать ни состав ни количество проводимых операций. **Требуется**, чтобы в конкретных случаях для решения задачи было достаточным **выполнение конечного множества операций**, как правило, (с оговорками, указанными ниже для уровней выше классического – нулевого) безотказно доступных, согласно указанным сведениям и процедурам (требование Ал А))

Перечислим другие требования к алгоритмическому описанию.

Ал Б) Описание должно обладать **общностью**, соответствующей уровню рассматриваемых процессов. Это означает, что компактное описание (о компактности речь ниже) должно соответствовать альтернативе задач, более широкой, нежели задачи,

описываемые с помощью единого алгоритма. Необходимость и возможность реализации этого требования следует из свойств изменчивости процессов и антропного принципа. Реализация данного требования позволяет широко использовать конкретные алгоритмы как опорные по отношению друг к другу. На нулевом – классическом уровне выполнение этого требования означает возможность использовать общее алгоритмическое описание с «добавками», отвечающими конкретным задачам. На уровнях выше классического, в пределах применимости одного описания, множество алгоритмов (соответствующих этому описанию), предназначенных для решения задач, альтернативных друг по отношению к другу, может с необходимостью иметь свойства имитационной асимметрии. В этих случаях на первом уровне описание должно обладать свойством ситуационной симметрии своей **безусловной** применимости относительно альтернативного множества задач, на уровне же 11 должна быть обеспечена возможность **эффективного развития** описания при его недостаточности. На этом уровне по ходу анализа конкретных подклассов актуальных задач могут ставиться промежуточные задачи построения **дополнительных** алгоритмических описаний.

Ал В) Описание само по себе должно обладать свойствами **компактности формы**. Это означает, что оно должно состоять из имитационно симметричных элементов, образующих не более чем «быстро растущее» множество (т.е. множество, число элементов которого растёт от задачи к задаче, оставаясь конечным и подчиняясь ограничивающему «правилу роста» - см. Записку 4 (2)) (практически порядок роста не выше степенного по отношению к количеству решаемых актуальных задач).

Ал Г). Описание должно порождать алгоритмы с **однозначно определённым указанием возможной последовательности выполнения операций**. Описания, заготавливаемые с расчётом на отбор допустимых последовательностей операций для данных задач в каждом конкретном случае, проводимый по дополнительным соображениям, в силу свойств изменчивости ситуаций не могут быть эффективными. Как правило, такие описания либо относятся к узкому специальному кругу задач, либо допускают случаи чрезмерного увеличения количества операций, необходимых для решения задачи.

Замечание. Последнее требование должно, среди прочих относиться и к порождаемым алгоритмам с условными переходами. Однако для случая выработки этих алгоритмов требование должно быть уточнено, поскольку в отсутствие < специального требования к компактности процедуры > выбора варианта условного перехода можно получать < в качестве результатов описания > алгоритмы, мало применимые из – за своей громоздкости. Предлагается дополнительно требовать для условных переходов в алгоритмах, получаемых непосредственно из алгоритмических описаний, выполнения следующего условия: **либо проведение каждого такого перехода в конкретном алгоритме должно, как правило, содержать заранее ограниченное (для всего описания) число проводимых операций, либо (специальным соображением) должно быть дополнительно ограничено (не обязательно постоянным числом для всего описания) число операций для выполнения алгоритма в конкретной задаче.**

Замечание При возможности параллельной работы нескольких процессоров над решением одной и той же задачи можно пользоваться алгоритмами с заданием параллельно выполняемых операций. Однако и в этом случае при дискретном выполнении операций такой алгоритм может существенно отличаться от алгоритма с последовательным выполнением операций лишь задействованными процессорами да временем, затрачиваемым на решение задачи. В готовом виде и такой алгоритм не должен содержать реализаций обратных связей между результатами операций.

Поскольку алгоритмическое и глобально динамическое описания трактуются нами как «дополнительные» и поскольку одно и то же построение этих описаний можно выполнять согласно пересекающимся вакансиям разного «объёма» содержания, такие описания могут включать множества последовательно получаемых вариантов,

переходных друг по отношению к другу. «Глобально динамические варианты» оказываются частями «алгоритмических вариантов», причём между развитием тех и других имеется обратная связь. Прямая связь «динамическое описание – алгоритмическое описание» - очевидна. Но и обратное звено кольца обратной связи существует, поскольку для построения глобального динамического описания нужны алгоритм и алгоритмическое описание.

Постановка задачи алгоритмического описания, очевидно должна включать хотя бы элементарное **описание средств**, с помощью комбинации которых должна решаться задача. Эти средства соответствуют принятому в данных Записках направлению решения естественно – научных задач, связанных с описанием систем, отображаемых с помощью актуально бесконечных виртуальных множеств. В соответствии с этим они должны быть связаны с усилением применимости основных методов изучения актуально бесконечных множеств: методов отрицания, индукции, оценки (ограничения), классификации. К «элементарным» видам таких методов относятся **а) метод применения протяжённых эталонов, б) метод обобщения признаков замыкания исследуемых систем, в) метод оптимизации декомпозиции описания, г) метод ограничения исследуемых структур**. Эти методы и их модификации описываются в следующем разделе. Будет сделано также замечание о первичных средствах описания – операциях, сочетании применения которых являются <каждый из упомянутых методов, а также совместимые с ними относительно симметричные промежуточные переходы, составляющие алгоритмы>.

5.2 СРЕДСТВА АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ

Средства алгоритмического описания классов решений задач о процессах в системах соответствуют видам проявления проблемы актуальной бесконечности.

Эти виды таковы: а) невозможность непосредственно воспроизвести бесконечное множество переходов между компонентами процесса, б) отсутствие строгих границ областей определения параметров, влияющих на процесс и испытывающих влияние процесса, в) наличие бесконечных множеств неоднородностей в описаниях структур проявлений связей между параметрами и наличие плохо обусловленных сочетаний связей, плохая сходимость процессов вычисления характеристик частей исследуемых систем, что ведёт к неоправданному увеличению количества вычислительных операций, г) наличие бесконечных множеств неоднородностей в альтернативных описаниях реализаций связей.

Данным видам проблемы соответствуют упомянутые в конце предыдущего раздела средства алгоритмического описания. Обсудим каждое из средств подробнее.

Эталоны алгоритмического описания в простейшем случае суть стандартные множества имитационно симметричных совместимостей, из которых в конкретных случаях отбираются оптимальные компоненты (элементы) и соединяются между собой с помощью компонентно симметричных операций. Элементарные примеры: решение дифференциальных уравнений с помощью рядов по степенным или показательным функциям. Эталоны могут быть также выделенные области многомерных пространств, обладающих свойствами порядковой симметрии. В качестве эталонов могут выступать описания упорядочения объектов, связей между объектами. В этих случаях эталоны имеют форму совместимостей соответственно нечётного и чётного порядка. Применяются эталоны структур и качественных характеристик. В широком классе задач применение таких эталонов комбинируется с последующим применением упомянутых выше эталонов, применяемых для оценки количественных характеристик.

Замыкания, как метод анализа и описания всегда разрабатываются и применяются не только к отдельным задачам, но к множествам задач. В отличие от эталонов ограничение областей определения исследуемых зависимостей в отдельных задачах формально необходимо и является частью вакансии или её прямым следствием. Однако для доступности корректного выполнения такого ограничения, как правило, необходимо проводить обобщение некоторых признаков <разных систем> как признаков

«замыкания». В противном случае выполнение этого ограничения бывает каждый раз (при решении конкретной задачи) связано с проведением громоздких «пробных» операций и некоторым <обобщением заново> результатов этих операций.

При использовании «замыкания» как метода «обобщение» проводится сразу для класса задач, а в конкретных случаях, по крайней мере в относительно простых ситуациях, проводятся сразу не «пробные», а «чистовые» операции, выбираемые согласно этому обобщению. Обобщение условий замыкания производится на основе ещё более общих «признаков замыкания». Видами таких признаков являются **признаки по основаниям**

а) физическим, б) конструкторско – технологическим, в) операционно – алгоритмическим, г) эксплуатационно - содержательным

Физическими основаниями для «замыкания» являются, например, наличие границы раздела сред с весьма различающимися свойствами, наличие областей концентрации явлений, другие случаи наличия некоторых границ с относительно слабыми зависимостями между процессами по обе стороны границы. К физическим основаниям можно также относить отсутствие обратной связи между исследуемой системой и её окрестностью, когда связь между системой и окрестностью сводится к последовательным передачам воздействий. Основанием могут служить также относительно большие времена запаздывания срабатывания таких обратных связей

Конструкторско – технологические основания бывают связаны с автономией целей, процесса создания, испытаний создаваемых систем – частей формируемого глобального физического объекта.

Операционно – алгоритмические основания бывают связаны с оптимизацией деления системы на звенья, позволяющей наиболее рациональным стандартным путём производить как расчёт характеристик звеньев (и обобщение его результатов), так и анализ соединения звеньев в единую систему.

Эксплуатационно – содержательные основания могут быть связаны с организуемым автономным регулированием работы некоторой части системы или с контролем состояния системы вместе с некоторой её окрестностью. Могут быть выявлены и замкнуты промежутки времени, необходимые для испытания свойств системы и потребные свойства, некоторого объёма среды, в которой система испытывается.

В тексте ниже (о «дополнительных» средствах описания) , среди прочего, описываются различные формы «замыканий» и использования оснований для них.

Оптимизация декомпозиции описания может выражаться а) в изменении разделения системы на звенья в пространстве - времени, б) в изменении формы задания звеньев – выбора переменных, задаваемых в качестве условий для анализа процессов в звене, в) во вторичном изменении декомпозиции – выделении в процессе таких компонентов и элементов звеньев, которые при относительной простоте автономного исследования оптимальным образом сочетались бы друг с другом, г) в перегруппировке операций, вводе дополнительных операций, включая пробные экстраполяции, сопоставления, сравнения и т.д. с целью максимального использования однотипности и сходства задания совокупностей операций для оптимизации задания процедур индукции результатов. (В предыдущих Записках мы касались п.п.б) и в), рассматривая локальные динамические объекты.)

При этом, по крайней мере в приближённом анализе, должны достигаться следующие эффекты: а) уменьшение количества проводимых операций за счёт их группировки и оптимального использования имитационно симметричных обращений первоначального неявного их задания, а также за счёт оптимизации путей индукции, б) улучшение обусловленности операций, за счёт вычленения устранимых особенностей, минимизации числа случаев проявления искусственных особенностей, определяемых порядком промежуточного расчёта, в) уменьшения количества учитываемых реализаций обратных связей, г) улучшение возможностей индукции результатов проведения

ограниченного множества операций на более широкие множества, соответствующие вакансии.

Ограничение исследуемых структур, как правило, сводится к учёту свойств конкретных совокупностей актуальных прикладных задач, учёту ограничений, задаваемых практическими требованиями, генерационными аксиомами, практическим опытом. Сужение множества исследуемых задач позволяет расширять список используемых свойств повторимости, индуцируемости и т.д. Данное ограничение широко применяется в прикладных исследованиях.

Об операциях. До сих пор мы, по сути, рассматривали вторичные средства алгоритмического описания, позволяющие выполнить специальные требования к описанию в специфических условиях изучения процессов, например, в сплошной среде. Сделаем замечание о первичных средствах описания – как динамического, так и алгоритмического – об **операциях**. В общем виде операция представляется, как известно, совместимостью исходных данных – операндов, стандартного отношения, символизирующего операцию, и искомой информации. Операция, как известно может быть задана некоторым её обращением, стандартное отношение – элемент набора таких отношений – может выступать в качестве операнда или искомого объекта, операнды могут быть множествами и (или) сами представлять собой совместимости, в том числе реализации операций, и т.д. Нас интересует случай, когда применение операции, её выбор, как стандарта, при данном первичном языке прямо связан с применением предпосылок ГРАСОДА, включая противоречивый антропный принцип (см. Записку 4(4)) и генерационные метааксиомы. В связи с этим, наряду с широко известными математическими и логическими операциями, включая стандартные операции теории множеств, отметим применимость не только часто упоминаемых или подразумеваемых нами операций **пробы**, **повторения** и, понимаемых в самом общем смысле, **сложения** и **обращения**, но и операций **уподобления** (минимизация разницы существенных описаний различных явлений), **разделения описаний** (фиксация различия, быть может близких друг к другу и плохо различимых содержаний описаний), **соединения описаний** и установления связи («подключения»), **свёртывания описаний** (фиксации повторения). К разновидностям данных операций относятся «кодирование», «расшифровка», «поиск» и «размещение» информационных массивов и т.д. Усиливая и обобщая применение этих операций, мы к операциям «пробы» относим, в частности, массивированный набор информации с помощью решения задач, выбираемых с применением случайного принципа. К операциям «повторения» мы, в частности, относим «почти повторение» – построение непрерывных и почти периодических объектов, а также – «компонентное повторение» – саморегулирование обращения некоторых изменений. К операциям «уподобления» мы относим не только имитационно симметричную процедуру выделения <повторяющихся компонентов> из каждого элемента <множества изменений> с минимизацией остатков, но и имитационно асимметричную (по некоторым свойствам) процедуру выявления у описаний процессов общего логического множителя – структуры процесса, определяющей его основные свойства. Под операцией «разделение» понимаем не только отображение физического разделения, но и отображение возможности проявления одним и тем же объектом изменчивых, иногда противоположных свойств при реализации в совокупности с различными сопрягающимися объектами. Наконец, под «свёртыванием» понимаем не только упрощение описания, но и, среди прочего, структурирование описания и обобщение, формирование нового понятия.

Применяя «расшифровки» недоопределённых логических объектов (см. Записку 3), мы, в качестве отношений, определяющих операции или (и) вакансии на операции, можем применять разнообразные понятия – компоненты человеческого языка. Соответственно, в комплексе ГРАСОДА используются средства, вводимые в современных *формальных технологиях*. Языковые ассоциации используются и как информация и как операции.

5.3. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОСТРОЕНИЯ. АЛГОРТИЧЕСКИХ ОПИСАНИЙ. ПАКЕТЫ.

Описанные средства построения алгоритмических описаний весьма эффективны в рассматриваемом классе естественно – научных задач. Однако примитивное применение их вариантов отдельно друг от друга согласно соотношениям, симметричным относительно базы конкретного применения, оказывается недостаточным. Недостатки проявляются как при уровнях асимметрии, множественности, активности систем выше классического, так и в задачах классического(нулевого) уровня, например в задачах о взаимодействии большого количества тел в небесной механике. В последнем случае в настоящее время трудности успешно преодолеваются с использованием быстродействия вычислительной техники, однако, и в этом случае рационализация приближённых процедур улучшает возможности контроля и эффективного анализа результатов. В ситуациях же более высоких уровней затруднённым оказывается первичное корректное описание. Затруднения, в частности, связаны с проведением процесса индукции, т.е. обобщения результатов, первоначально полученных для небольшого числа отдельных элементов изучаемого множества, на всё множество. Этот процесс играет большую роль в проведении исследования множеств со свойствами асимметрии. Т.е. с его помощью изучаются объекты с одной стороны наиболее трудные для исследования, с другой стороны – наиболее актуальные в прикладных задачах, поскольку их свойства однозначно определяют применимость объектов, с ними сопряжённых или ими порождаемых.

Проведение индукции бывает успешным при реализации ряда свойств изучаемых множеств. Эти множества должны допускать упорядочение, причём множество последовательных переходов между элементами или их подмножествами(в случае актуально бесконечного множества) должно обладать свойством однородности, позволяющим получать общий результат. Результаты процесса индукции должны обладать устойчивостью по отношению к разнообразным отклонениям. Для использования результатов одного процесса, как опорных для исследования другого процесса, предпочтительным является свойство ограниченной изменчивости начального состояния процесса. Эти перечисленные свойства изучаемых множеств весьма часто не выполняются. Для преодоления возникающих трудностей прибегают к проведению нескольких различных процессов индукции для выполнения одной общей вакансии на индукцию, когда, например, имеются признаки однородности изучаемого множества, но при анализе выявляется «обманчивость» этой однородности – существование активностей. Процессы могут различаться по индуцируемым свойствам множества актуальных значений, по общим свойствам выделяемого подпространства определения состояния процесса, разделяться разрывом области определения или области значений (самый последний случай может иметь место при построении приближённых решений.). Переходы между разными процессами индукции не вызывают принципиальных затруднений, если доступно построение отдельных процессов, и если эти процессы, согласно сказанному выше, строятся как симметричные относительно своих баз. Однако именно это последнее условие очень часто не выполняется. Приходится прибегать к дополнительным средствам анализа.

«МЕТОДЫ». РАЗНОВИДНОСТИ «МЕТОДОВ».

Для преодоления данного затруднения в комплексе ГРАСОДА предлагается применение «пакетов» направлений анализа – выявления переходов к способам индукции. Применение такого «пакета» позволяет в облегчённых, суженных конкретных условиях определять не только переходы между конкретными вариантами процессов индукции и других средств анализа, но и сами эти варианты. Доступность такого определения обеспечивается заданием алгоритмически активных (посредством ассоциаций) общих вакансий на корректные упрощения задач приближённого анализа, повышающие их симметрию. Эти общие вакансии и составляют упомянутые «пакеты». (Заметим здесь, что знаменитые «алгоритмы решения инженерных задач» Г.С. Альтшулера состоят из ссылок

на алгоритмически активные вакансии). Перечислим некоторые такие общие вакансии вместе с «трудностями» - основаниями для их построения (именно такие «пары» мы далее называем «методами»)

Трудность – расширение множества учитываемых степеней свободы системы – «протяжённости» системы. Преодолевается с помощью «пакета» приёмов, называемого **методом «блоков».**

Трудность – увеличение разнообразия асимметричных сочетаний <значений разных параметров и направлений исследования>. Преодолевается с помощью «пакета» приёмов, называемого **методом сообразов.**

Трудность – усложнение множеств переходов между применением качественно различных <свойств объектов и направлений работы>. Преодолевается с помощью «пакета» приёмов построения перечней компонентно симметричных классов объектов, называемого **методом перечней.**

Трудность - усложнение <взаимного влияния, взаимодействия> применения и «расшифровки» стандартных логических объектов, применяемых для описания системы. Преодолевается с помощью «пакета» приёмов, называемого **методом представлений.**

Трудность – наличие усложнений <применяемых сочетаний симметрии и асимметрии> отношений между логическими объектами (множествами объектов) Такие усложнения, встречающиеся в процессах описания или решения задачи, затрудняют проведение индукции и прогнозирование поведения системы. Трудность преодолевается с помощью «пакета» приёмов, называемого **методом активности.**

Трудность – рост количества и разнообразия запоминаемой и перерабатываемой информации. Преодолевается путём минимизации явно выражаемой информации с помощью «пакета» приёмов, называемого **методом релятивности.**

Следует различать ситуации применения указанных методов и ситуации формирования и мобилизации их применяемых вариантов. Применение, например, «активностей» показано в предыдущих Записках. Применение сформированных вариантов «блоков» при анализе процессов в системах первого уровня (с внешним возбуждением активных изменений), зачастую вопросов не вызывает. **Формирование** же вариантов применения, соответствующих конкретным условиям, оказывается нетривиальным. Указанные выше методы относятся именно к процессам **формирования** вариантов применения методов.

Заметим, что различные «методы» и их варианты могут применяться к построению одних и тех же логических объектов, дополняя друг друга.

Каждый из упомянутых пакетов приёмов, в свою очередь представляется перечнем **разновидностей** - <общих характеристик> применения. Каждой такой характеристике отвечает перечень **классов случаев** применения. Упоминаемые «разновидности» имеют следующую особенность. С одной стороны различные «разновидности», относящиеся к одному и тому же варианту перечня их реализаций, в некотором смысле (ясном из приводимых ниже примеров) **отрицают друг друга.** Различные такие «разновидности», в частности, не могут относиться к одному и тому же логическому объекту, не могут быть друг для друга динамически активной базой. Т.е. формально задания на их построение независимы друг от друга. С другой стороны, как показано на тех же примерах, формирование различных «разновидностей» одного и того же метода фактически взаимосвязано.

Прежде, чем продолжать описывать детализацию «методов», дополним описание их принципиальных свойств.

Рассматриваемые «методы» имеют существенно различный статус и характер применения. Для применения методов перечней и представлений существуют явные формальные альтернативы. Не применять, эти методы означает - не обобщать, не классифицировать существующие компоненты описаний (метод перечней), не вычленять,

не обобщать мало применяемые (до некоторого момента) компоненты (метод представлений). Применение обоих этих методов становится всё более алгоритмически активным по мере их детализации и детализации задаваемых ими описаний, однако некоторая такая активность имеет место уже при формировании первых описаний, соответствующих применению методов. Метод представлений отличается большей ролью частных описаний и индукции.

Последним свойством отличается и метод сообразов от метода блоков. Однако по другим свойствам эта пара методов резко отличается от предыдущей пары. Эти методы не предполагают применения каких – либо специальных элементарных объектов, и потому не применять эти методы означает – не систематизировать применение некоторых сочетаний операций, не делать выводы из такой систематизации, не продолжать развитие некоторых множеств операций. Согласно своему содержанию оба метода посвящены изучению прежде всего систем со сравниваемыми изменениями по разным степеням свободы, т.е. реализации сред со свойствами однородности. Для изучения систем с более сложными свойствами эти методы применяются постольку, поскольку свойства таких систем проектируются на свойства ранее упомянутых более простых систем. Самые общие описания этих методов обладают относительно малой алгоритмической активностью. Эта активность, однако, оказывается высокой после детализации описания случаев применения. Для метода блоков такое описание оказывается общим, но существенно зависит от уровня задачи. Для метода сообразов, как сказано выше, индукция частных описаний играет решающую роль.

Что касается «активности» и «релятивности», то по описываемым свойствам первый из этих «методов» сходен с методом представлений, а второй – с методом перечней. Сходные в данном смысле методы совместно применяются. Построение новой активности оказывается первым этапом изменения системы «представлений», а применение релятивности выполняется после построения нового перечня (для его обобщения). Однако применяются эти сходные методы к разным объектам.

Ниже указываются перечни разновидностей для каждого метода и общие соображения, позволяющие строить потребные перечни классов случаев. Примеры перечней классов случаев приводятся далее - при описании реализации «методов» для решения задач разных уровней противоречивости и активности

Метод блоков. Разновидности: а) стандартная реализация конечного числа степеней свободы, б) нестандартная реализация влорастущего числа степеней свободы, в) оптимизация множества путей индукции (описания реализации степеней свободы), г) описание факторов и реализации замыкания <множества существенных степеней свободы>, д) описание факторов и реализации <неравномерности замыкания>, е) индукция описания данных по п.п. а) – д) внутри системы.

Замечание. При реализации разновидности а) строятся стандартные формы локальных динамических объектов. Реализация последующих разновидностей обеспечивается влиянием выбора этих форм на устойчивость, однородность свойств промежуточных результатов и операций. При этом реализация п. б) ведёт к формированию дифференциальных «заготовок для реализации последующих разновидностей и т.д.

Метод сообразов. Разновидности: а) применение стандартных наборов сочетаний <значений параметров>, б) применение сочетаний значений параметров мало отличающихся от стандартных, в) индукция результатов по п.п. а), б) на заданные условия с использованием стандартных путей индукции и выбором оптимальных отклонений от этих путей, описание факторов и реализации <ограничения существенного разнообразия> сочетаний значений параметров.

Метод перечней. Отличается от предыдущих методов, в частности, тем, что имеет разновидности с нетривиальными свойствами не только в части формирования перечней, но и в части их применения. По формированию отметим следующие разновидности: а) переход к новым элементам в силу «обрыва» однородного процесса ведущейся индукции, б) проекция имеющегося перечня на заданное множество, элементы которого составляют подмножества – компоненты нового перечня, в) дедукция – пересечение компонентов более общих перечней, г) вывод вакантного следствия реализуемого перечня направлений исследования, д) отбор и «сортировка» первоначально в некотором смысле «перемешанных элементов разных компонентов перечня согласно вакансии на перечень, е) вакантное развитие базовых опорных перечней. По применению имеет разновидности: а) оптимизация – упрощение имитационно асимметричного описания, б) углубление – детализация классификации, в) обобщение – воссоздание множества проекций построенного перечня на различные несущие множества согласно заданным вакансиям. г) выбор вида программы индукционного применения информации, содержащейся в перечне, д) описание взаимного влияния содержания различных компонентов перечня, взаимное уточнение содержания с помощью описания отношений между компонентами, е) максимальное обобщение – увеличение доступности описания вакантных асимметричных свойств посредством применения промежуточных частичных описаний. Замечаем, что применение а) ведёт к упрощению результата, получаемого с помощью индукции, применение е) – к упрощению процесса дедукции, При реализации п. г) используется, в частности, 2 метод ориентирующих чисел, описанный в Записках 2 и 3.

Метод представлений.

Разновидности процедур, соответствующих данному методу, есть разновидности построения постоянных компонентов - «элементов алфавита» вакантных процедур - , применяемых в отношении «пересечения» друг к другу. Перечень этих разновидностей удобно строить как проекцию соответствующего перечня для «метода перечней». При этом в п.д) «отбор и сортировка элементов» заменяется на «вычленение и раздельное применение» ранее не «разделенных» логических объектов.

Метод активностей. Из содержания «трудностей», преодолеваемых с помощью этого метода, из антропного принципа и сопоставления реализации асимметрии с возможностью индукции, в частности из принципа квазипассивности, следует, что для применения этого метода актуальной является ситуация действия факторов ослабления <влияния асимметрии изучаемых процессов на процедуру анализа>.

Для определённости в начале рассмотрим показанную в Записке 4(3) ситуацию проявления «динамической» активности. В этой ситуации такое ослабление в природном процессе с большим или бесконечным числом степеней свободы может иметь место в случаях а) специфических свойств процесса, допускающих факторизованное или «близкое» к нему описание влияния асимметрии, б) слабых проявлений асимметрии и активности, в) ограничения множества степеней свободы, на котором реализуется активность, г) сочетание ограниченности проявлений асимметрии с неравномерностью и некогерентностью множества таких проявлений (В последнем случае говорим о **«неравномерно распределённой активности»**.) В первом случае не требуется применение специального подхода, отличного от «метода блоков», во втором случае метод сводится к вычленению активной компоненты и отдельной её индукции. Для использования свойств третьего случая необходимо явно отобразить ограничения асимметричного множества реализаций степеней свободы, т.е. минимизировать зоны области определения <относительно асимметричной реализации степеней свободы>. Способы этой минимизации и составляют «разновидности метода активности» в данном варианте, т.е. разновидности формирования представления динамической активности ради

алгоритмического описания. Эти разновидности таковы: **а1)** проведение «сплошной» индукции решений, выход на ситуацию «обрыва» однородности свойств, обеспечивающего возможность такой индукции, анализ возможностей расширения области определения достигнутого решения первоначально в узких диапазонах условий, выявление новых проявлений относительной симметрии надстраиваемых множеств решений и расширение упомянутой области определения – «**сплошная кусочная индукция**», **б1)** проведение «дальнего поиска» на альтернативных множествах, грубой экстраполяции на множествах замен, грубой интерполяции на множествах «согласований», сочетание упомянутых грубых операций с более «тонким» проведением аналогичных операций ради ускорения выявления зон активностей при сохранении точности описания (**К – и Д - поиск** - см. Записку⁴(1) о динамико - парадоксологических методах), **в1)** проведение экстраполяции решений, индуцируемых от различных базовых компонентных опор с учётом глобальных условий задач, выявление противоречий между результатами (оцениваемыми с учётом ожидаемой ошибки экстраполяции) и динамическими соотношениями, определение на этом основании зоны проявления активности («**перекрёстная индукция**»), **г1)** индукция активности, выявленной в «облегченных» условиях, используемых как опорные («**гребешковая индукция**»)

Четвёртый случай, относящийся к предыдущему перечню (случай г)), отличается повышенной трудностью проведения прямых непосредственных экстраполяций решений. В этом случае применяется суперпозиционный **метод опорных экстраполяций** (разновидность **д1**)). Опорные экстраполяции строятся для «облегченных» альтернативных условий. Для конкретной вакансии проводится «экстраполяция высокого порядка» (преимущественно второго порядка). К этому подходу примыкает также подход, выполняемый с учётом трудности реализации экстраполяций высокого порядка. Для преодоления этих трудностей применим **метод лоцирования структур множеств решений**. Согласно этому методу для выяснения структурных особенностей <множества альтернативных решений задач в некоторой области условий> выясняются аналогичные особенности, а также особенности других типов на границе области. В порядково симметричном случае между искомой и воспроизведённой структурами существует ситуационно - и имитационно симметричная связь. В качестве границы области удобно использовать бесконечно удалённые точки и другие особенности области условий задач, допускающие построение облегченных опорных решений и их экстраполяций. Таким образом выясняется структура множества активностей высокого порядка, согласно которой далее строится подмножество условий задач – **маршрут экстраполяции**, и проводятся целесообразные декомпозиции этого подмножества (включая декомпозиции высоких порядков). При большом отличии упомянутого порядково симметричного случая от актуального можно прибегнуть к дополнительной декомпозиции области возможных вакансий и области возможных решений задачи. При этом выбранный в качестве первого приближения маршрут экстраполяции можно полагать частью границы областей разбиения. Число последних областей можно увеличить путём учёта неопределённости первоначальной информации об оптимальном маршруте экстраполяции и выбора нескольких альтернативных маршрутов **Для новых областей разбиения повторяем предложенный выбор продолжения процедуры и т.д. . .**

Замечание1. Рассуждения и перечни, приведенные в начале предыдущего абзаца относятся (в некоторых случаях) прежде всего к отношениям «согласования» и «замены» между реализациями разных степеней свободы. Для отношения «альтернативы» непосредственно справедливы аналогичные рассуждения в случаях б) и в) первого перечня. Что касается случаев а) и г), то при их описании следует вместо «специфических свойств решений» рассматривать «специфические свойства альтернатив решений» К этим же случаям можно привести анализ активностей отношений «пересечения».

Замечание 2. Вариантами «перекрёстной индукции» являются способы <использования для построения баз индукции> разнообразных обращений задач, например можно задать структуру активности, ассоциированную с базовыми структурами и условиями задачи, подобрать условия реализации этой структуры, получить решение для этих условий и индуцировать это решение на актуальную задачу. Вариантами «гребешковой индукции» являются способы <формирования отображений активностей>, связанные с применением «символов» (упрощенных вариантов) (см. Записку 2) и проекций <множеств известных «отображений активностей»> ради создания опор для искомых отображений. Вариантом также является применение активностей высокого порядка.

Перейдём к обобщению предложенных подходов. Уточним понятие алгоритмической активности. Очевидно, алгоритм есть упорядоченная совокупность совместимостей высокого порядка, включающих вакансии, базы для выполнения операций, операции, выполнение которых приводит к обновлению баз, инструкции на упорядоченное выполнение операций. Часть алгоритма считаем безусловно пассивной, если она состоит из последовательно выполняемых одинаковых гомогенно задаваемых операций. Это – разновидность **имитационной** пассивности. Если последующие операции, в силу задания вакансии, порядково ситуационно симметричными соотношениями связаны с предыдущими операциями, то можно говорить о **ситуационной** пассивности участка алгоритма. Соответственно участки алгоритма, обладающие противоположными свойствами, называем активными участками или **алгоритмическими активностями**, причём к активностям относим минимальные участки алгоритмов, остающиеся при вычете пассивных участков. Рассматривая работу с асимметриями и использованием алгоритмических активностей, предполагаем множества алгоритмически пассивных операций вакантно растущими (см. Записку 4(1)). В силу свойств квазипассивности рассматриваемых естественных процессов, полагаем, что множества, представляющие алгоритмические активности, либо являются не более чем «быстро растущими» (см. Записку 4(1)), либо содержат активности высокого порядка и сами исследуются как своеобразные пассивности.

Поскольку здесь не рассматриваются процедуры интуитивного и случайного построения алгоритмов, полагаем, что алгоритмические активности исследуются с помощью описаний, не сводящихся к построению единственного алгоритма. Каждое такое описание соответствует альтернативному множеству задач. алгоритмы решения которых определяются многозначно, но при этом составляют единое множество с некоторым минимальным числом активных альтернативных переходов между случаями использования разных алгоритмов. Такие переходы связаны с **активными отрицаниями** использования общих <алгоритмов и правил относительно порядково симметричного построения алгоритмов>. Каждый такой переход также относим к алгоритмическим активностям. К алгоритмическим активностям относим также активности построения и реализации алгоритмических описаний, непосредственно или через посредство друг друга определяющие построение эффективных алгоритмов. **Можно считать алгоритмически активными этапы продвижения решения задач, предшествующие алгоритмическому этапу** (см. Записку 2). Последнее свойство определяет ещё одну разновидность общего метода активности: **e1). формирование частей алгоритма как некоторых «предшествующих этапов» решения промежуточных задач, задание на это формирование.** Насколько известно автору, эту разновидность широко в разное время использовали создатели эвристических алгоритмов, включая Г.С. Альтшулера

Упомянувшиеся выше динамические активности относятся к активностям реализации алгоритмического описания и являются для рассматриваемых алгоритмических активностей частным случаем. При использовании вакантно растущих и

альтернативных виртуальных множеств для построения общих выражений алгоритмов все разновидности построения динамических активностей, используемых как алгоритмические, непосредственно обобщаются на общий случай построения алгоритмических активностей. Следует, однако, отметить некоторые особенности «нефизических» вариантов, в которых отношения между значимыми компонентами описаний не сводятся к «согласованию» и «замене». В этих вариантах оказывается актуальной проблема неоднозначной связи явно задаваемой вакансии и алгоритма. Алгоритм доопределяется относительно асимметричными соображениями, не связанными непосредственно с вакансией, для разрешения которой он предназначен. Рекомендации по совершаемым операциям, содержащиеся в алгоритмическом описании, фактически определяют некоторые **отрицания** совместимостей операций. Такие рекомендации доопределяются дополнительным заданием несущих множеств (множеств возможностей) для совместимостей условий и операций. Из этого, в частности, следует, что однозначное пассивное продолжение выполнения алгоритма можно, строго говоря, строить лишь для вакантно растущих множеств последовательных переходов, имеющих виртуальную альтернативу. В других случаях можно говорить не о пассивном продолжении, а об условной оптимизации алгоритма, на ситуацию и направление которой проектируются соотношения пассивности. **Т.е. разнообразные дополнительные соображения нельзя полностью сбрасывать со счетов (разновидность ж1)**. Другое соображение касается алгоритмических активностей. Имеющаяся информация первоначально может определять лишь некоторые компоненты совместимостей, составляющих активность. Другие компоненты доопределяются путём дополнительной оптимизации, причём предварительно известные выражения компонентов следует не обязательно хранить постоянными, но использовать в качестве опорных. Если эти известные выражения являются активными, то такие активности называем **компонентными активностями**. Применение компонентных активностей ведёт к облегчению процедуры построения полных выражений активностей и является **ещё одной разновидностью метода активностей (разновидность з1)**.

Метод релятивности. Состоит, в значительной мере, в оптимизации использования сходства между разнообразными, возможно, сильно отличающимися друг от друга системами и процессами. Включает следующие разновидности: а) непосредственное обобщение (ввод оценок, классификаций, существенных свойств и т.д.). б) взаимная проекция перечней, в) уподобление – минимизация различия актуального описания объектов, выделение одинаковых компонентов описания г) использование факторов саморегулирования, включая «замыкание» множеств последовательных изменений и формирование периодических систем) д) ещё одна форма уподобления – формирование актуальной асимметричной составляющей отношений, в которые вступает изучаемый объект, подобной отношениям, соответствующим опорному объекту (к этой разновидности относится применение метафор).

К этому же методу относится, как ещё одна его разновидность, т.н. «разделение» - использование одного и того же объекта, рассматриваемого в разных отношениях, как разных объектов. Т.е. используется описание, которое, в порядково симметричной совокупности случаев, является самодостаточным и определяющим свои следствия. В случаях трудности такого использования описание дополняется формально избыточными компонентами, определяющими расширение множества альтернатив применяемых средств и отбор эффективного варианта. При этом может измениться характер задачи – она, например, может стать не только математической, но и организационной – или может измениться уровень постановки задачи. соответствующий комплексу ГРАСОДА.

Применимость метода релятивности в комплексе ГРАСОДА в значительной мере определяется субметааксиомами СБМА – 12 и СБМА – 16 (см. Записку 4(4)), а также

положением о квазизамкнутости системы отношений, связанных с рассматриваемым объектом, которое соответствует **метааксиомам** (см. Записку 1) и относится к **супераксиомам** (см. там же).

Сделаем замечание к анализу «случаев» классов ситуаций <практического применения описанных разновидностей «методов»>. В отличие от перехода между «разновидностями методов», который можно сопоставить с переходом между качественно различными опорами и не имеет непрерывной области определения, переход между сопряжёнными «случаями», как правило, имеет непрерывную область определения и представляет собой частный вид «неравномерно распределённой активности», описанной в данном разделе. К исследованию такой активности можно применить метод «опорных экстраполяций» и метод «лоцирования структур множеств решений». Примеры переходов между «случаями» рассмотрим ниже, при показе реализации «методов» на различных уровнях задания генерационных аксиом.

СЛУЧАИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УСЛОЖНЕНИЯ РЕШАЕМЫХ ЗАДАЧ

В этом подразделе рассматриваются некоторые ситуации, когда описанные выше и другие известные методы применяются в составе некоторых асимметричных (относительно базы их разработки) комплексов, позволяющих решать задачи повышенной сложности. Свойства этих комплексов представляются в виде дополнительных методов

Специфические трудности связаны с описанием процессов в системах, в которых область определения состояния имеет большую размерность. Можно полагать, что если нестационарный процесс происходит в системе с пространственной размерностью области определения состояния больше единицы, и если процесс происходит как анизотропный, обратная связь между передачами процесса в разных направлениях соответствует процессам гиперболического типа при эллиптической равновесной базе и система не обладает однородностью, то для рационализации вычислений оказываются недостаточными сочетания методов эталонов, последовательного выстраивания вычислений по параллельным процессам, установления с малыми шагами по времени, применения упрощенных опор. Затруднительным оказывается непосредственное применение вариантов методов блоков и сообразов для укрупнения шагов вычислений. В частности выявляется следующее обстоятельство. Схематизацию и упрощение расчёта длинноволновых процессов в участках малой протяжённости нельзя вести по единому принципу, складывая линейно влияния частей упомянутых участков. В условиях взаимных переносных движений участков коэффициенты влияния их свойств на общее влияние участка на систему оказываются переменными, и при каждом применении в расчёте их нужно заново вычислять. Но тогда не действуют общие критерии связи между длиной волны (пространственным масштабом процесса) и масштабом, в котором можно пользоваться упрощенными описаниями, и для описания крупномасштабных процессов приходится применять весьма малые ячейки разбиения пространства - времени. Вычисления оказываются связанными с выполнением весьма большого количества операций.

Ниже описываются методы, рекомендуемые для преодоления описанных затруднений. Непосредственный эффект применения этих методов состоит в укрупнении шагов по времени и пространственных ячеек расчёта исследуемых процессов. Это достигается за счёт улучшения учёта согласования параллельных процессов, дифференцированного подхода к этому согласованию, дифференцированного подхода к выбору «случаев применения разновидностей «методов» при разных свойствах глобальности процессов, применения предварительных стандартных расчётов соотношений активных и пассивных компонентов движений. Предлагается применение

методов с условными названиями а) **метод эволюции решения**, б) **метод переменной декомпозиции <системы и эволюционных изменений>**, в) **метод переменного упорядочения учёта изменений**, г) **метод вариации процедур упрощения исследования в зависимости от свойств среды и глобальности объекта**.

Метод эволюции решения есть комплекс модификаций широко известного семейства методов: разностного, конечных элементов, установления, искусственной вязкости, расщепления и т.д. Как и в этих последних методах, расчёт предполагается шаговым. Как и при использовании расщеплений, предполагается, что ведётся комбинация расчётов процессов, размерность которых меньше задаваемой размерности. Особенность данного метода – в том, что в процедуре расчётов, учитывается содержание метааксиом, и других генерационных аксиом. В соответствии с этим предлагается **максимально укрупнять** ячейки для описания процессов пониженной размерности, используя свойства **рассеяния** мелких неоднородностей. **независимость и повторимость** их свойств. Используя последние два свойства можно заготавливать автономные характеристики мелких неоднородностей. Как известно, расчёт с применением расщеплений по координатам <области определения состояния системы> ведёт к появлению искусственных рассогласований между предполагаемыми значениями параметров состояния. Для уменьшения этого рассогласования следует, прежде всего выполнять правила формирования **локальных объектов** (см. Записку1). Следует выделять **активные ячейки** разбиения пространства – времени, учитывать для всех ячеек **пассивные поправки** расщепления, описанные предварительно. Следует иметь **«заготовки поправок»** - таблицы «типичных случаев» анализа параллельных процессов. Для обновления такой таблицы задачу следует подвергнуть **предварительному качественному исследованию** – «лоцированию». В связи с преимущественной непрерывностью исследуемых процессов, зачастую можно в качестве первого приближения использовать **поправки из предыдущего шага**. Для оптимизации поправок следует, путём пробных расчётов определять **эффективные соотношения влияния поправок на рассогласования** и разрешать эти соотношения совместно ради «обнуления» рассогласований

Метод переменной декомпозиции системы и эволюционных изменений состоит, прежде всего, в том, что оптимальность подбора локальных объектов, ориентировки и величины ячеек контролируются на каждом шагу расчёта и изменяются по мере возникновения вакансий на такое изменение. Декомпозиции в пространстве и времени соответствуют глобально – эффективному описанию системы, т.е. описанию связей причин и следствий процессов. При высокой неоднородности и изменчивости процессов такие описания, в соответствии с антропным принципом, часто бывают связаны с осреднениями параметров движения. Однако это далеко не всегда – параметры из «первичного набора». Осредняться могут частоты колебаний, размеры и другие параметры структурных монад и вообще размеры неоднородностей и т.д. Элементы декомпозиции могут не только соседствовать друг с другом, но и накладываться друг на друга в пространстве – времени. Пример – возможное совпадение каналов пробега волн разной природы и разных направлений. Другой пример – использование разных уровней глобальности автономных компонентов при поэтапном исследовании неоднородных систем.

Разновидностью метода переменной декомпозиции является **метод иерархической декомпозиции**, который может применяться в вариантах: а) **последовательная (поэтапная) декомпозиция**, б) **последовательное(поэтапное) объединение**, в) **сходящаяся обратная связь** между уровнями, г) **аналогичная расходящаяся обратная связь**.

Последовательная декомпозиция описания (последовательное разбиение) проводится в случаях а) поиска и использования уровня глобальности элементарного описания, на котором можно замкнуть глобально – эффективное описание системы, б) описания и использования отношений пассивности локальных образований по отношению к глобальным. В обоих случаях переход от глобальных описаний к пассивным локальным выполняет по преимуществу задачу проверки и уточнения результата. Последовательная декомпозиция проводится из состояния некоторой (быть может, качественной) готовности эффективного глобально – динамического описания системы. **Последовательное объединение** ячеек анализа проводится а) когда выявляется равенство изменений параметров в соседних ячейках или повторяющееся воспроизведение равенства в разделённых ячейках, позволяющие выявить крупномасштабные компоненты изменений и применять крупные ячейки, б) получать тот же эффект не за счёт равенства изменений, но за счёт выявления их автономной взаимной зависимости. **Обратная связь** между уровнями заставляет вносить коррекции в результаты формально замкнутых расчётов (коррекции вносятся согласно соотношениям, автономным для каждой «отобранной» ячейки, её непосредственные связи с другими «отобранными» ячейками при этом не корректируются). Если обратная связь «сходящаяся», то эти коррекции вносятся с помощью прямых расчётов последовательных проявлений обратной связи. Для оценки влияния «расходящейся» обратной связи нужно строить опорные варианты её реализации.

Переменное упорядочение учёта изменений применяется в случаях а) изменения <расположения, размеров и состава множества> структурных монад и динамических активностей других видов, б) изменения расположения и размеров <областей неоднородности среды>, в) изменения мест приложения внешних возмущений, г) изменения расположения задаваемых и исследуемых частей системы. Изменение данного упорядочения может состоять в а) изменении места «стартового задания» параметров и процедуры, б) изменении порядка «подключения» частей системы к исследованию, в) изменении <состава множества, размеров и расположения> частей системы, для которых характеристики определяются (при исследовании) сначала автономно, а затем совмещаются с характеристиками других частей системы, г) в адаптации к изменениям декомпозиции системы. Цели изменения упорядочения состоят не только в тривиальном приспособлении в изменениям условий задач, но и в том, чтобы, используя свойства изучаемых процессов, уменьшать число операций, необходимых для решения задач, за счёт а) уменьшения числа участков разбиения системы в пространстве – времени, б) усиления возможности индукции результатов и уменьшения числа прорабатываемых альтернативных вариантов. в) минимизации количества «пробных расчётов» при анализе динамических активностей процессов, г) использования свойств <слабости некоторых обратных связей, простоты и повторимости свойств последовательного подключения процессов>, для выявления и доказательства простоты возможных корректных приближённых вычислений. Рассмотрим особо случаи нетривиального формирования участков системы с автономно исследуемыми характеристиками и нетривиального же порядка подключения участков системы к процедуре исследования

Автономно исследуются характеристики структурных монад (с ослабленной зависимостью от окрестности) и областей других видов динамической активности. Автономно исследуются, также, области сильных проявлений неоднородности, границы которых слабо проницаемы для возмущений. **Автономность** ведёт к рационализации исследования активности: повышению симметрии и облегчению поиска эффективных опор, уменьшению количества операций «пробного» расчёта. **Ослабление зависимости** монад и физико–химических неоднородностей от окрестности определяется не только относительно высокими скоростями «скольжения» (вихревого сдвига) среды у границ

монады(неоднородности), но и проявлениями «саморегулирования» формы процессов усиления вариации переменных в пространстве. В текучей монаде такое саморегулирование обеспечивается не только взаимным смещением взаимодействующих потоков, но и инерцией потока, амортизирующей «мягкостью» нормального сдвигового взаимодействия частей потока. Благодаря этому развитие монад слабо зависит от мелкомасштабных неоднородностей в окрестности, несмотря на упомянутое усиление вариации параметров. То же можно сказать об итоговых параметрах реализаций <разрыва монад и других видов динамической активности потоков>. В молях физико-химических фаз неоднородностей это саморегулирование обеспечивается явлениями поверхностного натяжения жидкости, прочности и жёсткости твёрдой частицы, слипания таких частиц, слияния и податливости газовых пузырей и т.д. Сходными свойствами обладают участки смесей с повышенным содержанием примесей. Благодаря этим свойствам, характеристики активных объектов содержат относительно мало существенных параметров, изменяющихся со сравнительно слабой асимметрией (допускающей интерполяцию). Соответственно малым оказывается количество внешних факторов, существенно влияющих на эти параметры. Такой объект имеет свойства «крупной ячейки».

Порядок подключения ячеек системы к процедуре исследования должен соответствовать порядку протекания процессов во времени. Это позволяет избегать искусственной неопределённости и неустойчивости, снижать требования к точности промежуточных расчётов, повышать их имитационную симметрию, усиливать возможности индукции. Однако в случаях, когда «успевающая» связь оказывается слабой, гасящей, а «отстающая» - сильной, такое правило может иметь исключения. В случаях таких исключений к продолжению процедуры расчёта подключаются в первую очередь ячейки и группы ячеек с высокой «итоговой» чувствительностью к возмущениям, независимо от запаздывания реализации такого «итога». Причём исключения оправдываются теми же последними тремя соображениями, что и высказанное правило (понижение требований, повышение симметрии, усиление возможностей индукции).

Вариацию методов упрощения исследования в зависимости от свойств среды покажем на примере метода блоков. Соответствующий метод назовём **методом средоблоков**. Рассмотрим следующие среды.

А) Однородная баротропная среда течёт по длинной магистрали со сложной формой стенок и с гидравлическим сопротивлением. Протяжённостью среды в поперечном направлении пренебрегаем. Изучается передача акустических возмущений по потоку вдоль магистрали.

Б) Теплопроводная среда в твёрдом состоянии. Свойства стационарные переменные, распределены плоскими слоями. Этим слоям параллельны спои начального распределения температуры. Изучается нестационарный процесс передачи тепла

В) Турбулентный поток сплошной среды с возникающими и рассеивающимися структурными монадами.

Г) Множество движущихся частиц в сосуде. Движение хаотическое, аналогичное тепловому движению молекул газа. Изучается спектр флуктуаций давления на стенке

Предлагается общий подход к выявлению и описанию влияния протяжённости среды на перечисленные процессы. Считаем известным первичное динамическое описание процессов в среде. Выявляются условия и параметры влияния, обладающие следующими свойствами: а) суммарное влияние параметров определяет влияние протяжённости на свойства системы и связано с протяжённостью линейно, б) влияние

каждого параметра симметрично связано с условиями задачи, в) влияние параметров на актуальные свойства системы суммируется линейно, г) количество параметров либо связано с протяжённостью линейно, либо не зависит от протяжённости. Таким образом выявляется форма применения одного из «случаев» реализации определённой «разновидности» «метода блоков» к исследованию данной среды. Это – случай малой конечной протяжённости среды (МКПС). Увеличивая протяжённость рассматриваемого участка среды, сохраняя при этом использование «разведанных» параметров, приходим к точной или приближённой реализации <<замыканий» связи между возбуждениями> Промежуточные ситуации принадлежат к другой «разновидности» - «разветвлённой экстраполяцией». Возвращаясь к исходному варианту (МКПС) и уменьшая далее протяжённость системы, приходим к воспроизведению «разновидности» «элементарное равновесное состояние». В результате воспроизводятся все основные «разновидности» «метода блоков» в применении к данной среде. Данный подход, вместе с описанием его применений для базовых сред, составляет содержание «метода средоблоков».

Применим данный подход к средам А) – Г)

Среда А) Ниже излагаются результаты, полученные автором при составлении динамических математических моделей топливоподающих систем двигателей и опубликованные в сборнике «Вестник СГАУ» в 1995 – 1999 г.г. Не ограничивая общности основных выводов, мы будем далее полагать скорость течения среды в магистрали весьма малой по сравнению со скоростью звука в среде

Участок магистрали, к которому прилагается вариант МКПС, составляет, в первом приближении, малую часть (примерно не более 0,15) длины акустической волны. Более точно эта норма прикладывается не к натуральной, а к т.н. «приведенной» длине участка, описываемой ниже. Здесь лишь укажем, что приведенная длина участка не может быть меньше натуральной, но может превышать натуральную. Вклад протяжённости участка в общие динамические характеристики магистрали с малой ошибкой является суммой автономных вкладов частей участка, т.е. линейно определяется характеристиками частей и пропорционален длине участка. В тривиальном случае, когда участок, заполненный однородной средой, имеет постоянное поперечное сечение и не имеет гидравлического сопротивления, этот вклад определяется существованием запаздывания пропускания волн. Это запаздывание равно времени пробега звука через участок. Рассмотрим более сложный случай. Пусть магистраль, в частности данный участок, имеет сложную форму, т.е. может иметь плавные расширения и сужения (диффузоры и конфузоры, места резкого изменения площади проходного сечения, причём форма таких частей магистрали может быть разнообразной, а их число и соответствующая вариация параметров поперечных сечений в общем случае не ограничены. Последние условия относятся и к рассматриваемому участку. Соответственно предполагаем, что магистраль содержит гидравлические сопротивления, распределённые по произвольному закону вдоль длины магистрали. Изменением параметров поперечном направлении при этом формально пренебрегаем. Фактически оперируем средними параметрами по поперечному сечению, а изменение параметров вдоль поперечного сечения косвенно учитывается в характеристиках гидравлического сопротивления. Последние характеристики в каждом поперечном сечении считаем локально равновесными, стационарными. Не ограничивая общности показываемой далее процедуры, для определённости частного результата предполагаем, что гидравлическое сопротивление пропорционально скоростному напору среды. Уравнения распространения волн вдоль такой магистрали содержат как коэффициенты, зависящие от пространственной координаты, так и нелинейные члены. Существует, однако, возможность резко упростить процедуру их решения по сравнению с применением тривиальных общих методов. Из предположения о пассивном характере процессов в рассматриваемом участке следует закономерность затухания в участке

процессов, возбуждаемых извне, причём время такого затухания, как правило, имеет порядок времени пробега звука через участок. В свою очередь из этого, а также из условия большой длины волны следует, что в каждый момент времени параметры потока в участке близки к параметрам некоторого стационарного потока, постоянным на характерных для данного участка отрезках времени. На каждом таком отрезке времени нестационарные процессы в участке можно описывать с помощью линеаризованных дифференциальных уравнений с коэффициентами квазипостоянными во времени (т.е. постоянными на отрезках времени, достаточных для воспроизведения процесса во всём участке). Применяя к таким уравнениям преобразования Лапласа – Фурье, получаем линейные обыкновенные дифференциальные уравнения относительно параметров потока, изменяющихся вдольмагистрали. Коэффициенты этих уравнений зависят не только от пространственной координаты, но и от частоты колебаний, которая согласно условиям задачи является для данного участка малым параметром. Далее проводим ряд манипуляций с целью решения уравнений с помощью рядов, не имеющих особенностей и имеющих ненулевые радиусы равномерной сходимости. При решении как преобразованных, так и основных уравнений используем процедуру построения **локального динамического объекта**, ранее упомянутую в наших Записках 1 и 4(3). Применяя элементарную процедуру, сводим систему дифференциальных уравнений к одному уравнению повышенного порядка относительно какого-либо из неизвестных параметров, например давления. В полученном уравнении удерживаем члены с наивысшими порядками производных по времени и по координате в пространстве. Получаем элементарное уравнение распространения акустических волн в определённом направлении в однородной среде. Строим фундаментальные решения этого уравнения, предполагая его коэффициенты постоянными, соответствующими рассматриваемому сечению магистрали. Значение каждого такого решения с «постоянным» множителем, соответствующим исследуемым значениям параметров в данном сечении, считаем вспомогательной переменной величиной, определяющей локальный динамический объект. Эти вспомогательные переменные пропорциональны известным инвариантам Римана. Каждая такая переменная соответствует суммарной акустической волне, распространяющейся в определённом направлении. Пользуясь условностью перехода к вспомогательным переменным, предложим коэффициенты линейного перехода для давления считать равными единице. Тогда каждая вспомогательная переменная величина равна суммарному приращению давления в волнах определённого направления. Коэффициенты линейного перехода для скорости берутся из выражений упомянутых фундаментальных решений. В качестве **краевых условий** для рассматриваемого участка применяем **приращения давления в волнах, входящих в участок** по потоку и против потока. Решение строим в виде **ряда по положительным степеням частоты**; удерживаем член ряда с первой степенью частоты. Существование положительного радиуса сходимости ряда доказывается путём вывода рекуррентной формулы для его общего члена и сопоставления с мажорирующей убывающей геометрической прогрессией. Доступность процедуры основана на элементарности и тривиальности стационарного решения – коэффициентов отражения и пропускания волн. Получаемое решение имеет вид частотных характеристик, связывающих параметры входа волн в участок с параметрами произвольного поперечного сечения участка. Простой вид этих характеристик при малых частотах колебаний, а также построение «приведенных магистралей» (см. ниже) позволяют строить по этим характеристикам произвольные длинноволновые переходные процессы. В результате оказывается, что динамические свойства рассматриваемого участка при длинноволновых процессах (или когда участок – короткий) сводятся к сдвигу по времени пропускаемых и отражаемых волн. При некоторых конструкциях участка и практическом отсутствии гидравлического сопротивления возможно появление слабых отражённых волн, сдвинутых относительно первичных примерно на четверть периода с амплитудой, близкой к нулю при бесконечном увеличении длины волны. При этом первичные волны

практически полностью пропускаются. В общем рассматриваемом случае динамические свойства участка определяются а) его свойствами реакции на стационарное возмущение, т.е. коэффициентами отражения и пропускания волн на нулевых частотах, б) временем пробега звука через участок. в) коэффициентами формы - параметрами I_1, I_2, I_3, I_4 , где I_1 - коэффициент влияния инерции потока, равный величине, обратной относительному значению площади поперечного сечения магистрали, проинтегрированной по относительному изменению длины части участка от 0 до 1, I_2 - коэффициент влияния податливости среды, равный произведению величины, обратной квадрату скорости звука на отношение реального объёма участка к характерному объёму, I_3 - относительная величина перепада давления между поперечными сечениями на входе и внутри участка, осреднённая по переменному значению относительной податливости части между входом в участок и «текущим» поперечным сечением, I_4 - аналогичная относительная величина, но связанная не с первыми степенями, но с квадратами перепадов давления. В качестве характерных множителей относительных величин можно рассматривать параметры входа в участок и обратную геометрическую длину участка. Физический смысл данных коэффициентов - влияние неоднородности конструкции участка соответственно на осреднённый импульс единицы объёма, податливость среды, расположение и распределение гидравлического сопротивления. Коэффициенты отражения и пропускания определяются для гидравлических сопротивлений отношением стационарного перепада давлений к величине гидравлического удара при внезапной полной остановке потока (и в сумме, оцениваемые по давлению составляют 1). Для разных направлений подхода волн такие коэффициенты одинаковы. Для изменения площади поперечного сечения потока эти коэффициенты определяются отношением площадей поперечного сечения. Разность коэффициентов пропускания и отражения при этом равна 1, причём коэффициенты отражения в разные стороны равны по модулю и противоположны по знаку. Все эти свойства могут быть воспроизведены с помощью построения вспомогательного участка с постоянным поперечным сечением и двумя местами сосредоточенного гидравлического сопротивления. Такому участку дано условное название «приведенного» участка. Соответственно его длина и площадь носят названия **приведенная длина и приведенная площадь поперечного сечения**. У магистрали со сложной конструкцией приведенная длина больше геометрической. Построением «приведенной магистрали» (состоящей из приведенных участков) мы далее воспользуемся для реализации других разновидностей «метода блоков» при изучении данного физического процесса.

Замечание. Выражения параметров I_1, I_2, I_3, I_4 , получены нами для определённого вида краевых условий для процессов в рассматриваемом участке. Эти выражения, однако, не зависят от задания физически интерпретируемых краевых условий и представляют собой объективное отображение влияния формы (конструкции) участка на динамические свойства процессов.

До сих пор рассматривалась <разновидность «малое влияние протяжённости», случай «малая протяжённость»> применения «метода блоков». Сформируем условия применения других разновидностей того же метода для анализа процессов в данной среде. Рассмотрим систему из нескольких последовательно соединённых участков, каждый из которых удовлетворяет условиям, ранее сформулированным для одного участка. При формулировании качественных свойств нестационарных процессов используем свойства пассивности процессов, законы сохранения, диссипации и рассеяния колебательной энергии, а также геометрические свойства сумм векторов, представляющих сложение колебаний, имеющих разные фазы. Рассмотрим три случая: а) коэффициенты отражения каждого из участков близки по модулю к максимальным, т.е. к единице (и имеют одинаковые знаки), б) аналогичные коэффициенты составляют величины 0,3 – 0,5, в) те же коэффициенты близки к нулю. В первом случае коэффициенты пропускания участков малы, и «замыкание» может

реализовываться уже после первого участка. Во втором случае несколько участков связаны в процессе друг с другом, но их коэффициенты отражения существенно усиливают друг друга, и в широком диапазоне частот колебаний «замыкание» реализуется примерно на 10 участках, т.е. примерно на длине одной волны. В третьем случае можно пренебрегать высокими степенями отдельных коэффициентов отражения, т.е. применять для некоторых составных участков известный метод последовательного суммирования отражений в составляющих участках (метод ВКБ). Такие составные участки характеризуются слабым отражением, сильным пропусканием. Их можно рассматривать в качестве укрупнённых ячеек разбиения магистрали. К этим трём случаям можно добавить случай малого изменения (малой вариации) параметров магистрали на длине волны. В этом случае применение метода ВКБ распространяется на всю магистраль. Замечаем, что вообще имеется возможность при изменении условий «надстраивать» систему применяемых методов. Эту возможность мы далее рассмотрим при описании «порождающих моделей».

Среда Б). Длинный тонкий теплопроводный стержень в теплоизолирующей среде. Нестационарная передача тепла. Профиль стержня – сложный, материал – неоднородный. Математический аппарат исследования ситуации сходен с применяемым в случае среды А). Однако результаты формирования блоков получаются с принципиальными отличиями. Отличия определяются свойствами диссипации, рассеяния тепловых процессов. Решение строится с помощью разложения в ряд по степеням не первой степени, а корня квадратного из частоты, поскольку именно этот параметр входит в фундаментальные решения, соответствующие фундаментальным решениям, упоминавшимся выше. Длина тепловой волны, первоначально (около источника тепла) определяемая частотой колебаний в источнике и быстротой распространения тепла при этой частоте, далее имеет тенденцию увеличиваться, скорость распространения тепла уменьшается, и «первоначальные» последовательные тепловые волны частично накладываются друг на друга. Волны «переформируются» и при этом сокращаются в длине. Последнее не касается «первого теплового импульса». Процедура выбора «короткого» участка зависит от соотношения длины тепловой волны и расстояния от источника тепловых возмущений до входа в выбираемый участок. Если характерная длина участка монотонного изменения температуры около источника не превышает **расстояние от источника тепла до входа в рассматриваемый участок**, то для анализа **первого импульса** длина участка должна быть **меньше этого расстояния** и не зависит от частоты. В противоположных случаях длина участка должна составлять **малую долю характерной длины процесса**, в частности длины полуволны, может зависеть от частоты и увеличиваться вместе с длиной волны. Это касается и случая большой длины первого импульса и общего случая волн установившихся колебаний.

Добавим ещё, что в коротком однородном участке стержня тепловая волна не только сдвигается по фазе, но и, в отличие от акустической волны терпит малое рассеяние, причём скорость распространения тепловой волны в данном месте зависит от её длины. из

Мы показали формирование **блока малого влияния протяжённости** на нестационарную передачу тепла в определённом направлении в твёрдом теле. Соответствующим образом формируется в этом же случае и **блок замыкания**. В связи с реализацией рассеяния тепловых волн размеры этого блока не превышают суммарной длины нескольких полуволн, число которых зависит от требований к точности расчёта и от наличия неоднородностей в параметрах распространения тепла. За длину полуволны можно принимать расстояние (отсчитываемое вдоль оси пространственных координат) между минимумом и максимумом температуры вблизи входа в рассматриваемый участок. При передаче тепла через неоднородный стержень его рассеяние на данном отрезке передачи несколько увеличивается по сравнению с

передачей тепла через стержень той же длины с постоянными осреднёнными параметрами. Длина полуволны при этом уменьшается, так что «по форме» требования к «блоку замыкания» изменяются относительно слабо.

Среда В) Турбулентный поток несжимаемой жидкости. Рассматриваются блоки реакций не вихревые возмущения. Особенность данного процесса состоит в том, что пространственно временные масштабы процесса задаются не только (и, возможно не столько) внешними возмущениями, но и внутренними факторами (например конструкцией систем, качеством изготовления деталей, контурами берегов, дна водоёма и т.д.). Эти масштабы составляют «лестницу», соответствующую размерам **структурных монад разного уровня глобализации** (см. Записку 4(3)). Соответствующие «лестницы» составляют варианты применения «блоков». В данном случае каждому такому применению отвечает конечный отрезок времени. **«Блоку малой протяжённости»** около каждой структурной монады соответствует слой среды вокруг монады с толщиной, **малой по сравнению с размерами монады**. В этом случае линейно складываются влияния изменений <частей границ> монад, Но для некоторых задач размерами аналогичного блока следует считать размеры, **малые по сравнению с длинами свободного пробега и деградации** монад. В этом случае линейно складываются влияния интегральных параметров разных монад на общие характеристики потока. Замечаем, что в «инерционном» диапазоне параметров потока (т.е. при достаточно больших местных значениях числа Рейнольдса) длина свободного пробега монады превышает её первоначальные размеры примерно в 4 раза. **Блок замыкания влияния границ** монады имеет размеры в 4 – 5 раз больше размеров монады, либо размеры другой монады, включающей данную как составную часть. **Блок замыкания влияния интегральных параметров** монады имеет размеры, в несколько раз превышающие длину свободного пробега монады. Эти размеры, как правило, превышают размеры монады, частью которой является данная монада при своём возникновении. Столь противоречивое соотношение может реализовываться вследствие распада относительно больших монад. При таком распаде «большая» монада заменяется роем монад, имеющим увеличенный объём и движущимся в ту же сторону, что и прежняя «большая» монада. «Малая» монада тоже распадается, но её влияние рассеивается не сразу и не одновременно (но с некоторым запаздыванием).

Используя «метод блоков», можно высказать следующую гипотезу относительно решения известной «проблемы замыкания» приближённых соотношений турбулентности. Очевидно, вследствие относительного движения и устойчивости формы усиления вариаций переменных, состояние каждой монады слабо зависит от состояния монад того же уровня глобальности, но зависит от осреднённого поля течения вблизи монады и от состояния составляющих «малых» монад. Состояние же этих последних зависит от состояния рассматриваемой «большой» монады и не зависит от состояния других «больших» монад и их составляющих. Отсюда следует, что состояние «большой» монады однозначно определяется состоянием осреднённого потока вблизи монады и доопределяется универсальными соотношениями между параметрами состояния «большой» монады и пассивных «малых» монад. Т.е. уравнения турбулентного потока могут либо «замыкаться» на самых больших монадах, либо составлять «цепочки, в которых можно последовательно исключать неизвестные, упрощая структуру уравнений. .

Среда Г). Хаотическое движение частиц в вакууме без дальнего действия (взаимодействия только при соударениях). Рассматриваются два класса размеров блоков: а) связанные с пробегом одной частицы, б) связанные с пробегом роя частиц. В случае а) размеры блока малого влияния протяжённости малы по сравнению с длиной свободного пробега частицы. В этом же случае размеры блока замыкания, наоборот, велики по сравнению с той же длиной свободного пробега. В случае б) размеры блоков различных разновидностей аналогичным образом сопоставляются не с длиной свободного пробега

частиц, а с размерами роя. В конкретных случаях могут строиться и применяться промежуточные подходы.

5.4 ОБ УСЛОЖНЁННЫХ ФОРМАХ МЕТОДОВ

В этом разделе мы рассмотрим формы методов алгоритмического описания, которые являются не непосредственной реакцией на конкретные практические трудности описания, но заготавливаются при накоплении трудностей различного характера с помощью симметричных процедур и являются для конкретных актуальных процедур постоянными (или относительно редко меняющимися) составляющими повышенного порядка («составляющими составляющих»). Соответственно приёмы, описанные ниже, носят характер, более абстрактный, нежели преобладающая часть описанных ранее методов.

ПРОТИВОРЕЧИВЫЕ ВАРИАНТЫ МЕТОДОВ

Мы здесь считаем метод противоречивым, если его применение ведёт к неоднозначному результату, различные варианты которого не совместимы друг с другом, и выбор из них делается на основании дополнительных соображений. Т.е. мы говорим не о «примирении» вариантов, а именно об их отборе. (В случае «примирения вариантов» можно говорить не о «противоречивости метода», а о «методе описания противоречия».) В комплексе ГРАСОДА рассматриваются противоречивые методы – следствия применения противоречивого антропного принципа при решении актуальных задач. Рассмотрим примеры **перехода к противоречивости «методов»**. Этот переход позволяет оперировать с ситуациями неполной применимости «методов».

Противоречивое замыкание блоков имеет две формы: **неполное замыкание** и **ложное замыкание**. Мы называем замыкание части системы, описываемой как блок, **неполным**, если возмущения, передаваемые через эту часть системы и выходящие из неё не могут на выходе рассматриваться как пренебрежимо малые, но при этом может быть использовано отношение к ним как к возмущениям, существенно ослабленным при передаче. Неполным замыканием можно пользоваться как при формировании методик расчёта, так и при актуальных оценках изменений параметров с помощью неравенств, при составлении упрощённых зависимостей сопоставляемых параметров. Замыкание называем **ложным**, если в расчётах реальная величина отклонения параметра на выходе данной части системы заменяется нулём. Ложное замыкание применяется для формирования опорных вариантов расчёта сложных процессов в системах. Неполные и ложные варианты могут сформированы для всех разновидностей и случаев применения «методов». Однако могут иметь место различия между формами критериев <возможности применения систематизации, определяемой «методами», несмотря на неполноту реализации оснований для применения «методов»>, между формами самой неполноты и между формами применения упомянутой систематизации. Например в разновидности «блоков» «малое влияние протяжённости» критерием возможности применения является не малое отклонение актуального результата расчёта от номинально точного результата, а относительно малое отклонение распределения результата от линейного распределения по параметрам протяжённости. В «методе представлений» условно допустимая «неполнота оснований» может состоять в неполноте набора стандартных компонентов разнообразных описаний. в неопределённости части этого набора. С такой *неполнотой языка* приходится весьма часто иметь дело в задачах информатики и эвристики.

Замечание 1. Как в приведенных примерах, так и в общем случае «переход к противоречивости» «методов» состоит в а) воспроизведении ситуации формальной возможности применения «метода». б) проверке выполнения условий применимости «метода», выяснении сходства с условиями применимости и отличия от этих условий, в) утверждении о применимости метода, сходного с данным, несмотря на отличие ситуации от условий применимости «метода», г) формулировке противоречивого метода.

Замечание 2. В случаях как неполной, так и ложной применимости методов оказываются одинаковыми операции по крайней мере по п.п. а) . – в) последнего перечня. Поэтому эти два случая для одного и того же *исходного* метода можно считать разновидностями одного и того же *противоречивого* метода

Замечание 3. Изложенное в нашей Записке 4(4) описание противоречивого антропного принципа относится к описаниям обобщённых форм введенных выше противоречивых методов. Ограничения множеств вариантов, задаваемые антропным принципом и ориентировкой на использование имеющегося опыта, заменяют ограничения, задаваемые непосредственным анализом применимости методов. Особенность состоит в том, что в такой обобщенной разновидности противоречивых методов дополнительными условиями определяется не только выбор из альтернативных выводов - результатов применения метода, но и конкретный вид ограничений, задаваемых методом.

Замечание 4. При использовании противоречивых методов различные «разновидности» методов упрощения могут применяться к одним и тем же выражениям. Отличие такого применения методов от применения «пакетов» методов и отдельных методов в виде «пакетов» разновидностей и.т.д. состоит, в частности, в том, что такие совокупности «разновидностей» не обладают свойствами коммутативности и ассоциативности, поскольку их компоненты предназначены не для отбора нужных вариантов, а для выполнения операций с разными задачами, решаемыми в одном комплексе. Могут также наблюдаться особенности в совместном применении разных «методов» и.т.д...

Замечание 5. *Одно из свойств противоречивых методов состоит в том, что они определяют применение **повторяющихся опор** для описания разнообразных ситуаций. Благодаря этому применение противоречивых методов может в конкретных случаях быть использовано в качестве дополнительного промежуточного и (или) глобального средства <обобщения, систематизации и быстрого выбора> эффективных сочетаний приёмов анализа. Например применение различных разновидностей и случаев реализации метода блоков в противоречивых вариантах для описания этапов последовательной передачи волновых возмущений в газовом тракте сложной конструкции можно объединять в анализ реализации некоторых **доминантных маршрутов распространения** возмущений с последующей доработкой результатов этого анализа до описания реальных разветвлённых маршрутов. Например доминантный маршрут распространения продольной акустической волны может включать последовательные участки слабого отражения, слабого пропускания, изотропного рассеяния и.т.д. Такой метод оказывается обобщением и развитием ранее описанного метода вариации порядка расчётов, поскольку он предусматривает возможность **вариации вакансии** (формулировки задачи) в зависимости от результатов расчёта, связан с **акцентированием внимания на общих и глобальных свойствах маршрута**, а не только на отборе его участков, позволяет рассмотреть случаи противоречивого выбора упорядочения расчёта. (В частности на отдельных этапах точный ввод характеристик участка может быть заменён применением относительно порядково симметричных характеристик)*

*Предлагаемый подход может быть обобщён в виде применения **нестандартных композиций множества промежуточных задач при решении актуальных проблем.***

Замечание 6. Охарактеризуем совокупность условий отбора варианта противоречивого метода. Это а) простота выражения метода и процедуры перехода к его использованию (имитационные симметрии соответствующих видов, б) стандартность процедуры ввода метода (относительная ситуационная симметрия), в) доступность проверки и формулировки потребности в коррекции результатов, получаемых с помощью метода, г) доступность формирования и проведения процедуры уточнения результатов. Совмещение этих свойств может быть дополнительно

уточнено и оптимизировано с помощью соображений предыдущего Замечания, использования имеющегося опыта и.т.д.

ОБНОВЛЯЕМЫЕ АЛГОРИТМИЧЕСКИЕ ОПИСАНИЯ

До сих пор мы рассматривали возможный состав «единичных алгоритмических описаний». Однако, согласно используемому противоречивому антропному принципу, исследователям нельзя рассчитывать на достаточность работы над небольшим числом отдельных алгоритмических описаний. При современной постановке исследовательской работы на это нельзя рассчитывать не только сообществу исследователей или небольшим специальным группам виртуозов, но и каждому специалисту из достаточно широкого круга таковых. Поэтому задача восстановления новых алгоритмических описаний с достаточной скоростью (оперативностью) с помощью доступных процедур – весьма актуальна. Особая роль такой задачи в применении к алгоритмическим описаниям связана с тем, что другие виды описаний формируются с помощью алгоритмических, притом, что их «поддержка» формированию алгоритмических описаний зачастую оказывается недостаточной. В частности, проведение предыдущих «этапов продвижения решения» задачи оказывается необходимой, но далеко не всегда достаточной, стадией обеспечения доступности процедуры восстановления алгоритмического описания. Для достижения требуемой доступности бывает необходимо пользоваться опытом восстановления других алгоритмических описаний, базовое множество которых структурируется согласно вакансиям.

Ниже рассматриваются актуальные способы восстановления и структуризации базовых множеств – способы обеспечения эффективности процедур, связанных с их составом.. Перед тем, как дать некоторый перечень видов форм базовых множеств, отметим, что при восстановлении каждого такого множества решаются задачи по крайней мере двух типов: формируется база для решения задач определённого круга, и, параллельно формируется база для расширения этого решаемого «круга» Кроме того можно ставить задачу всемерного использования опыта решения этих задач для по крайней мере частичного формирования баз ещё более разнообразных решений. Поскольку обеспечить одинаковое наивысшее качество подготовки к решению широких и узко специализированных задач невозможно, составной частью вакансии на расширение решаемых задач является требование обеспечить доступность развития решения задач в дополнительных специализированных направлениях. Предлагается использовать формы обновляемых базовых множеств описаний, которые условимся называть так: а) **квазизамкнутые описания**, б) **простые порождающие модели**. в) **открытые порождающие модели**, г) **парадоксальные порождающие модели**

Для каждой из предлагаемых форм основным активным компонентом базы обновления является некоторое разработанное алгоритмическое описание. **Квазизамкнутое описание** представляет собой совокупность компонентов, каждый из которых соответствует обобщению компонента такого базового описания (соответствующего перечню типовых компонентов алгоритмического описания – перечню вакансий на конкретные компоненты, данному в начале этой Записки). Каждый из таких компонентов квазизамкнутого описания есть имитационно симметричный переменный компонент алгоритмического описания Должна быть проработана совместимость этих компонентов (прежде всего совместимость рекомендованных совокупностей операций с сопоставляемыми вакансиями). Однако всё рассматриваемое описание отличается от единого проработанного алгоритмического описания тем, что упомянутая совместимость реализуется не в относительно ситуационно симметричной совокупности случаев, а в *порядковой* относительно симметричной совокупности случаев (т.е. не обязательно почти всегда, когда вспоминается, совместимость реализуется, но её «проба» и оценка выполнения и отклонений даёт перспективу уточнения). Квазизамкнутое описание, как правило, должно дополняться несущими множествами возможных уточнений и рекомендациями по порядку использования этих множеств. Реализация квазизамкнутого

множества предполагается как алгоритмически пассивная почти всюду, т.е. почти всегда она не должна вызывать принципиальные затруднения.

Простая порождающая модель отличается от квазизамкнутого описания прежде всего отсутствием замыкания как множества заданий (вакансий), так и множества рекомендуемых процедур решения. Сохраняется упомянутый выше список вакансий на переменные компоненты алгоритмического описания, но вместо ограничений множеств реализаций этого списка задаются возможные упорядочения расширения этого множества, операции по расширению. Задание простой порождающей модели соответствует реализации противоречивого антропного принципа в самой оптимистичной форме. Т.е. модель должна действовать, как достаточно общая для некоторой реализации принципа изменчивости и генерационных аксиом основных типов. С другой стороны алгоритмические активности наивысшего порядка должны быть заданы в базе модели и в конкретных заданиях на её развёртывание. Требования к совместимости описаний вакансий и описаний разрешений для порождающей модели слабее, нежели для квазизамкнутого описания. Может иметь место **относительная порядковая симметрия высокого порядка** для этой совместимости. Это означает, что не исключены не только ситуации и множества ситуаций несовместимости компонентов модели, но и ситуации бесперспективности её применения как первого приближения. Её в этих случаях применяют как «первый опыт»; результаты используются не как «воспроизводимые», а как «отрицаемые». Эти результаты не определяют однозначно последующие операции, но определяют для них некоторые «рамки». Допускается разработка дополнительных порождающих моделей для завершения решения таких задач. С другой стороны допускается использование сформулированных порождающих моделей для решения задач, заранее для них не оговоренных, сформулированному упорядочению не соответствующих, если новые задачи составляют трансфинитное (бесконечное) множество. и для них можно восстановить упорядочение вакансий, <аналогичное упорядочению для известной модели> путём алгоритмического «уподобления» друг другу конечных подмножеств вакансий из «нового» и «старого» множеств. «Уподобление» в данном случае состоит в доказательстве несущественности отличия алгоритмов восстановления решений сопоставляемых конечных множеств задач и в доказательстве несущественности различий между распространениями этих алгоритмов на сопоставляемые бесконечные множества. Замечаем, что к этому же случаю относится ситуация, когда после оговоренного сопоставления *конечных* множеств задач, для исследования «нового» *бесконечного* множества задач не требуется проводить их специальное, связанное с алгоритмом, упорядочение

Понятие об **открытой порождающей модели** является одним из важнейших в комплексе ГРАСОДА. Открытые порождающие модели рассматриваются как принадлежащие к классу самых сложных логических объектов, которые могут применяться «индивидуально» для решения автономных актуальных задач путём действий единой, ориентированной на каждую такую задачу анализирующей системы. Задачи более высокого уровня предполагается решать с помощью «наборов» анализирующих систем с противоречивыми критериями оптимизации.

В противоположность простым порождающим моделям открытые порождающие модели не только **содержат алгоритмические активности самого высокого порядка как в базе, так и в «текущих» описаниях множеств решений всё новых задач.** Для таких моделей **нет общих формальных ограничений явно конструктивно выражаемой имитационной асимметрии алгоритмических активностей.** Ограничения, фактически, действуют, но как **переменные ограничения затрат ресурсов** на разрешение проблемных ситуаций и сопоставляемые с ними **ограничения структур тех бесконечных множеств,** к «приближениям» («направлениям») которых можно в конкретной обстановке отнести активность. Соответственно для открытых порождающих

моделей характерно применение различных «методов изобретения» разрешения ситуаций.

Описания открытых порождающих моделей содержат а) **специальную базу**, б) **историю применения** (полную настолько, насколько позволяют возможности анализирующей системы, соображения оптимальности применения), в) **ориентировку на эффективное решение задач определённого класса**. Кроме того с конкретной открытой порождающей моделью ассоциируется общая база анализа, относящаяся к комплексу ГРАСОДА: предпосылки (включая генерационные аксиомы), операции и инструкции, обладающие свойством общей симметрии. При этом аксиомы и инструкции ассоциируются постольку, поскольку проявляется их существенность при данной ориентировке и данных вакансиях на развитие открытой порождающей модели.

В свою очередь, специальная база включает *специальные инструкции*, <операции и знания> (относящиеся к данной ориентировке), применяемый *специальный язык*, включая *применяемые ассоциации* в нём, а также описание *стартового множества задач и их решений*. Как в специальной базе, так и в истории применения содержатся примеры и инструкции по формированию алгоритмических активностей высокого порядка.

Основными преобразованиями открытой порождающей модели являются **развитие и развёртывание**. Развитие модели есть преобразование её относительно симметричной базы. Развёртывание есть асимметричная доработка базы для некоторого множества вакансий (кластера), используемая как опора, при заполнении других вакансий. Кроме того могут рассматриваться бинарные операции над открытыми порождающими моделями с пересекающимися областями вакансий относящимися к их ориентациям.

Упорядочение вакансий (задач) при развёртывании открытой порождающей модели понимается как *упорядочение высокого порядка*. Конкретное упорядочение определяется как формальными признаками, так и актуальностью следующих друг за другом задач и возможностями последовательного их решения. Оно уточняется в конкретных случаях. При решении задач характерным является применение «пакетов опор». В общем случае задачи решаются с помощью комплексных процедур с взаимодействием между развитием «параллельных ветвей» применения опор. Процедуры доводятся до некоторого «исчерпания» - решения. В силу антропного принципа предполагается эффективность такого подхода. *когда процедуры соответствуют генерационным аксиомам и принципам упорядочения* (см. Записки 1 – 3) Отклонение от предполагаемой эффективности *при правильном использовании базы* должно соответствовать усложнению структуры задачи по сравнению с предполагаемой, наличию новой активности, которая «разведывается», после чего вносятся поправки <в структуру процедуры>, соответствующие «разведанной» структуре активности.

При развитии открытой порождающей модели допускается применение итеративных процедур и разнообразных элементов литературного языка. с «расшифровками» недоопределённостей (см. Записку 3). Целью в обоих случаях является применение разнообразных языковых ассоциаций для «текущей доработки» синергетических описаний <множеств параллельных изменений (в изучаемых системах)> Такие ассоциации в особенности помогают при нарушениях свойств непрерывности и монотонности изменений.

Упомянутые синергетические описания могут оказаться связанными не только с традиционными, но и с вновь прорабатываемыми образами и опорами. К ним относятся, например, конкретные динамические и алгоритмические активности, в которых нарушается пассивное продолжение развития описаний, но устанавливается некоторая симметричная форма повторения и развития этого «нарушения». В более сложном случае, при последовательном решении множества задач, соответствующем развитию открытой порождающей модели и соответствующей реализации последовательности активностей, «предыдущие» активности могут выступать в качестве компонентов содержания

последующих активностей, т.е. могут оказаться их «единичными» или «компонентными» опорами. В первом случае эти активности оказываются имеющими высокий порядок. Во втором случае противоречивому антропному принципу удовлетворяет относительно частая реализация ситуации, когда такие компонентные опоры выступают в качестве «стандартных», повторяющихся при реализации всё новых активностей. Такие опоры можно считать содержанием *новых элементов языка описаний*.

Описание открытой порождающей модели как единого целого проводится с очевидной целью – облегчить решение очередных задач. Но вызывает вопросы эффективность описания в условиях реализации всё новых алгоритмических активностей при последовательном развитии модели. Описание модели можно считать эффективным для данной ориентировки, если при выполнении задаваемого и уточняемого упорядочения постановки задач оно позволяет почти в каждой решаемой задаче снизить уровень имитационной асимметрии алгоритмических активностей до состояния, позволяющего систематически решать такие задачи путём выполнения конкретных процедур с описанными выше свойствами. Такое описание позволяет формировать процедуры продолжения работы по развитию модели, которые можно было бы логически квалифицировать как процедуры с **относительно порядково симметричной положительной оценкой**. Такие процедуры не выбираются как относительно порядково симметричные, а именно **получают** положительную относительно порядково симметричную **оценку результатов «проверки» их эффективности**, будучи уже *предварительно выбранными*. При *выборе* процедуры эти же процедуры квалифицируются либо как относительно порядково симметричные «высокого порядка», либо как процедуры с некоторой «неопределённостью порядка выбора» - «процедуры первого яруса» (процедуры, информативная ценность которых для решения данной задачи не ниже ценности почти любой процедуры, соответствующей заданию и эффективно «продвигающей» решение). Другими словами *описание модели должно эффективно способствовать решению конкретных задач и развитию модели*.

Общая оценка эффективности описания открытой порождающей модели для класса вакансий может быть выполнена лишь как **«условно порядково симметричная»**. «Условность» такой оценки определяется невозможностью указать универсальную процедуру проверки таких оценок. Конкретные процедуры включают очевидные необходимые элементы, но в замкнутом виде определяются возможностями и ориентировками анализирующих систем. То же самое относится и к возможности подбора базы при данной ориентировке систем.

Ориентировка открытой порождающей модели позволяет отбирать актуальные базовые компоненты и квалифицировать актуальность развития применения модели. Она должна быть достаточно конкретной для возможности формирования эффективной базы и достаточно общей для использования возможностей повышения актуальности модели. По-видимому, в «окрестности базы», т.е. в условиях, близких к условиям базы ориентировка может быть наиболее общей. Дальше от базы области ориентировки «ветвятся» и сужаются.

Переход к использованию **парадоксальной порождающей модели** проводится в ситуации, когда в соответствии с итеративной процедурой или с выбранными формальными критериями построение эффективной базы для развития открытой порождающей модели в заданном множестве вакансий оказывается невозможным. В этом случае множество вакансий исследуется последовательно «по частям» без задания на замкнутое исследование. Для своевременного решения актуальных задач проводится «упреждающая» работа по параллельному развитию множества «веток» модели. Непосредственная цель такой работы – выявление активностей, используемых как опоры при решении актуальных задач. Структура опор оказывается, как правило, сложной. Используются опоры высоких и переменных порядков. Проработка стандартных опор оказывается специальным заданием. Применяются «К– и Д–» процедуры (сочетание

ускоренного поверхностного описания широких множеств вакансий с подробным описанием окрестностей некоторых из них - см. Записку 4(1)).

Причиной затруднений развития парадоксальных открытых порождающих моделей является, как правило, противоречивость свойств <множеств решений разных задач> , сопоставляемых с базами. Эта противоречивость не всегда может быть ликвидирована «вся сразу».

Более подробное описание парадоксальной порождающей модели выходит за рамки данной Записки. Возможными направлениями применения таких моделей являются крупномасштабные метеорологические и океанографические задачи.

5.5 К ПРОБЛЕМЕ ПЕРЕХОДА ОТ ДИНАМИЧЕСКИХ ОПИСАНИЙ К АЛГОРИТМИЧЕСКИМ. ИЗБИРАТЕЛЬНЫЕ ОПИСАНИЯ. УРОВНИ КОНКРЕТНЫХ ПРОБЛЕМ.

МЕСТО ИЗБИРАТЕЛЬНЫХ ОПИСАНИЙ

До сих пор мы либо явно, либо «по умолчанию» полагали, что алгоритмическое описание множества вакансий строится на базе глобально эффективных динамических описаний. В частности требуемое развитие и развёртывание простых или открытых порождающих моделей может, при необходимости, включать параллельное обновление базовых динамических и алгоритмических описаний. Однако, несмотря на применение методов, указанных в Записке 4(3), построение глобально эффективных динамических описаний может в конкретных случаях представлять проблему. В этих случаях доступными могут оказаться построения **опорных описаний, описаний - символов, описаний компонентов процесса, но не полных замкнутых описаний**. Причём полные описания могут оказаться ненужными для решения конкретных задач. Задачи могут иметь асимметричные свойства, из-за которых затрудняется переход к их решению от относительно симметричных описаний. Задачи синтеза потребных процессов вообще квалифицируются как некорректно поставленные. В связи с этим может быть поставлена задача создания промежуточных выражений, которые мы называем **избирательными описаниями**. Эти описания обладают следующими свойствами.

А) Противоречивому антропному принципу в явном виде удовлетворяют как переходы от динамических описаний к избирательным, так и переходы от избирательных описаний к алгоритмическим, **соответствующим <актуальным вакансиям>**.

Б) Переходы , описанные в п. А), имеют взаимно независимое содержание и не могут проектироваться на множество последовательных переходов с повторяющимися свойствами и сколь угодно большим, а потому недоступным для применения количеством компонентов. Множество увеличений количества последовательных переходов имеет явное замыкание.

Пояснение 1. Смысл п. Б) состоит в том, что раздельное применение предпосылок ГРАСОДА <к переходам <между глобально эффективными динамическими и избирательными описаниями> с одной стороны и к последующим переходам к алгоритмическим описаниям с другой стороны> обеспечивает общее выполнение предпосылок, несмотря на отмечавшиеся ранее осложнения, связанные с изменчивостью количеств потребных последовательных переходов.

Пояснение 2. Из формулировки п.Б) не следует, что каждый из упомянутых переходов можно проводить лишь в один последовательный этап. Можно использовать, например, промежуточные переходы как к избирательному, так и к алгоритмическому описанию. Однако в этих последних случаях нужно специально проверять выполнение предпосылок ГРАСОДА не только для отдельных переходов, но и для их совокупностей.

В) Избирательное описание может не содержать, сколько-нибудь полной системы связей причин и следствий в исследуемых процессах. Однако при описании актуальных

вакансий с помощью избирательного описания последнее должно играть роль эталона для проверки вариантов возможных решений поставленных задач. Глобально эффективные описания не всегда могут выполнять такую роль, поскольку они могут содержать разрывы, другие асимметричные образования, описание которых может не входить в актуальную задачу, (может даже мешать оперативному решению задачи) и оказывается излишним для правильного решения

Г) Избирательное описание должно быть конечным и замкнутым для конкретной вакансии. Для класса вакансий оно может быть обновляемым при постоянном первичном задании динамического процесса. Например, описание одной и той же турбулентной струи можно вести с разной степенью подробности.

Примерами как удачных, так и неудачных избирательных описаний могут служить описания турбулентного потока сплошной среды с помощью «моделей турбулентности». Такие описания не содержат отображений физических причин турбулентности. Однако они могут быть составлены с учётом реализуемых структур потоков, а могут быть составлены без такого учёта (с вниманием лишь <к совмещению размерностей влияющих величин и к соответствию с традицией использования <математических форм и схем процессов> к соответствию с некоторыми эмпирическими данными>). К описаниям последнего типа принадлежит известное *описание Рейнольдса – Буссинеска – Колмогорова – Лаундера и Сполдинга*. В соответствии с этим описанием отличие турбулентного течения от ламинарного состоит лишь в наличии состояния сильной зависимости производства турбулентной вязкости от локальных характеристик поля скоростей потока, а также в наличии двух последовательных процессов: производства турбулентности и производства рассеянного тепла и вязкости. Данное описание, по-видимому, может быть предназначено лишь для оценки свойств плавного небольшого изменения безотрывного потока. Описание крупных вихрей (LES) в нестационарном варианте ближе к первому подходу, поскольку вместо осреднения немонотонных изменений параметров в нём предусматривается настолько подробное представление процесса с помощью эталонных дифференциальных уравнений Навье – Стокса в конечно – элементном приближении, что выявляется фрагментация турбулентного течения. Однако с одной стороны и в этом описании «подсеточное» представление мелко-масштабной турбулентности не подвергается проверке и критике, с другой стороны в существующих вариантах множество отображений вихрей оказывается чересчур громоздким. В комплексе ГРАСОДА, в качестве мер против этих недостатков, предлагается реализация результатов качественного анализа (о котором шла речь в предыдущих наших Записках), а также некоторая модификация процедур осреднения параметров вихрей, которую покажем ниже. Подчеркнём, что в этой процедуре сами вихри не «исчезают», немонотонность распределения локальных параметров не сглаживается. В то же время можно лишь частично учитывать эту немонотонность и эти вихри в конкретных фрагментах и реализациях процедур. Предлагаемые меры связаны с противоречивым антропным принципом.

Избирательные описания, обобщённые на альтернативные множества задач, могут выступать в качестве частей и алгоритмических опор высокого порядка для алгоритмических описаний. В конкретных задачах избирательные описания, как правило, не содержат противоречий в виде, не разрешаемом до конца (т.е. в виде, допускающем лишь «временное». «местное» разрешение – парадоксальном виде) Если такие противоречия проявляются, то избирательное описание считается не до конца сформулированным или, по крайней мере, не до конца конкретизированным. Другими словами, сформулировать конкретное избирательное описание означает – завершить процесс формулировки конкретной задачи.

Для облегчения формирования и использования избирательных описаний фрагментирующихся процессов, например процессов динамического уровня 11 прибегаем, в согласии с противоречивым антропным принципом, к использованию идеи,

заложенной, в один из принципов Г.С.Альтшулера – принцип «идеального конструкторского результата» (который, в свою очередь, - обобщение ещё более простого принципа экстраполяции). Используется также идея «противоречивого метода», высказанная в предыдущем разделе данной Записки. Избирательное описание фрагментирующейся системы изучается на некотором участке процесса, достаточном (в порядково симметричном случае) для прояснения факторов, влияющих на фрагментацию. Результат изучения распространяется на глобальное описание процесса. Далее этот результат проверяется и корректируется в соответствии с выявленными противоречиями. При этом «по пути» выявляются и используются оценки погрешности результата, а решаемая задача корректируется (если с помощью такой коррекции можно без существенной ошибки облегчить решение).

ОБ АЛГОРИТМИЧЕСКИХ УРОВНЯХ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ.

Снятие и разрешение конкретных противоречий при формировании избирательного описания не означает, в общем случае, переход к относительной имитационной симметрии <формирования алгоритмического описания и дальнейшего решения задачи>. Проблема потенциального стремления к бесконечности потребного количества операций остаётся актуальной для всех этапов решения задач, для всех форм описаний. Использование генерационных аксиом создаёт предпосылки для решения проблемы, но не означает само решение. В силу свойств изменчивости процессов, ограничения на множества операций, накладываемые генерационными аксиомами не могут быть формальными и абсолютными. Применение «уровней» описания динамических активностей и соответствующих аксиом, не снимает проблему алгоритмического описания. Для решения этой проблемы в комплексе ГРАСОДА применяется анализ возможностей работы на разных «уровнях» реализации каждого вида описаний, включая алгоритмическое описание. Потребное ограничение множества применяемых сочетаний операций может быть получено после хотя бы предварительного отнесения конкретной проблемы к определённому **алгоритмическому уровню**.

Замечание. Во избежание разночтений в дальнейшем договоримся называть уровни применения динамических активностей и генерационных аксиом, обсуждаемые в Записке 4(3), **динамико – алгоритмическими уровнями** В качестве **статических уровней** рассматриваем упоминаемые в записке 4(2) **мощности множеств**. В комплексе ГРАСОДА в задачах анализа процессов в сплошных средах активно используется также понятие о **динамическом уровне** – уровне противоречивости связи между причинами и следствиями. К различным динамическим уровням относим объекты с множественными (трансфинитными) проявлениями а) жёстких связей, б) гибких связей с возможностью посторонних воздействий и бесконечным числом степеней свободы, в) разрывов связей, г) структурирующихся конгломератов разрывов и установлений связей и.т.д.

Для конкретизации и прояснения задач использования анализа алгоритмических уровней начнём с характеристики некоторых конкретных уровней решения проблем, после чего покажем некоторые общие приёмы работы с анализом «уровней».

Состояние постановки и решения задачи, при котором известен алгоритм решения, подлежит исследованию оптимизации алгоритма, исследованию перехода к операционному и актуально употребляемому статическому решению. Однако вопросы алгоритмического описания в этом состоянии можно считать решёнными. Такое состояние имеет самый низкий алгоритмический уровень проблемы, который так и называется – **уровень алгоритма**. В проблемах трёх более высоких уровней алгоритмы не задаются, однако некоторым способом задаются рассматриваемые отдельно друг от друга

операции – компоненты выражений алгоритмов. Некоторые из этих операций в пределах одного класса проблем объединяются во всевозможные множества разных порядков (т.е. во множества, множества множеств и т.д.) или в эквивалентные им подмножества. Согласно известным определениям такие множества операций составляют топологии, поэтому данные уровни называем **топологическими**. Общность операций позволяет поддерживать в классе проблем топологического уровня некоторые свойства гомогенности описаний, обеспечивающие возможность применения противоречивого антропного принципа, его следствия – принципов повторимости. На первом – низшем топологическом уровне применимость этих принципов обеспечивается формальным заданием проблемы. Не задаётся алгоритм, и даже такое общее свойство как непрерывность решения в исследуемой замкнутой области не задаётся, поскольку иначе проблема переходила бы на более низкий уровень. Обеспечивается возможность широкой индукции свойств решения, свойств отрицания некоторых ситуаций. Это позволяет с помощью заданного языка и ассоциаций в нём в конкретных случаях «выходить» на нужные алгоритмы. Надлежащая мобилизация ассоциаций позволяет на этом уровне решать конкретные задачи в принципе с той же эффективностью, что и при задании алгоритма. С проблемами можно столкнуться при решении множеств задач, поскольку в отсутствие единых алгоритмов может проявляться негомогенность множеств совокупностей операций. Здесь можно применять антропный принцип и т.д. к выбору актуальных задач и упорядочению подходов. К данному уровню могут относиться проблемы анализа процессов в среде, непрерывно распределённой, с заданием дифференцируемости всех порядков почти всюду для распределения параметров в пространстве – времени. В этой среде можно иметь конечное заранее неизвестное число особых точек, смещающихся в пространстве – времени и удовлетворяющих предельным условиям. В некоторых ситуациях постановки таких условий задача оказывается некорректно поставленной и, как проблема, переходит на более высокий уровень.

По предположению автора Записок некоторые задачи долгосрочного прогноза в небесной механике могут относиться к описанному выше уровню проблем. Более определённое об общей применимости данного уровня решения проблем сказать трудно, поскольку для конкретных проблем, ради решения которых создавался до сих пор комплекс ГРАСОДА, данный уровень является промежуточным. Он может также применяться как переходный метод при очередных обобщениях алгоритмов. Условно данный уровень называется **уровнем симметричной топологии**. Следующий уровень по порядку повышения сложности называем, соответственно **уровнем асимметричной топологии..** На этом уровне предварительное общее задание операций воспроизведения логических объектов дополняется возможностью задавать в конкретных случаях неограниченное по количеству элементов и даже актуально бесконечное (виртуальное) множество вакансий на активные изменения – особенности. Информация о таких активностях дополняется генерационными аксиомами. Формулировки таких аксиом обладают свойством «адаптируемости», т.е. в общем случае они являются недоопределёнными, и их «расшифровки» и следствия могут «размножаться» и дополняться в конкретных случаях в виде «предложений» по упорядочению анализа. Могут формироваться иерархические системы совокупностей всё более конкретных таких «предложений», которые в данном случае играют роль, соответствующую частным отрицаниям на предыдущем уровне. Создаваемый алгоритм может обновляться, в соответствии с принимаемыми предпосылками, уже при решении конкретной задачи. Однако решение задачи на этом уровне должно формально, однозначно соответствовать избирательному описанию. Последнее описание может исходными данными (при недостатке информации и доопределении предпосылками ГРАСОДА) определяться неоднозначно, но, будучи выбранным, оно должно определённо, формально соответствовать исходным данным. Причём на этом уровне, при простоте (относительной имитационной симметрии) процедуры формирования *вакансии* на обновление алгоритма,

отдельные акты обновления должны быть «имитационно относительно ситуационно компонентно симметричными». Т.е. проблема ввода таких отдельных актов обновления сводится к формулированию <вакансий на них – задач их ввода>. В более сложных ситуациях рассматриваем по крайней мере четыре «позиции оценки симметрии» (оценки простоты – сложности задачи). Это а) симметрия перехода к избирательному описанию, б) симметрия выражения избирательного описания, в) симметрия совокупности применяемых опор и соответствующей структуры применения генерационных аксиом при переходе к алгоритмическому описанию, г) симметрия структуры проблемы перехода к алгоритмическому описанию при заданном упомянутом применении аксиом. Такие оценки симметрии одновременно являются оценками асимметрии по тем же позициям. Если после проведения раздельной минимизации асимметрии по всем позициям асимметрия по первым трём позициям представляет собой проблему, не устранимую с помощью перераспределения асимметрии между этими позициями, то должен производиться переход к следующему уровню, который называем уровнем **обновляемой топологии** («**вяло обновляемой топологии**»). Если же проблемная асимметрия относится только к четвёртой позиции, то производится преобразование избирательного описания с изменением его структуры, добавлением <дополнительных избирательных описаний той же вакансии>, а также <избирательных описаний композиции из промежуточных вакансий>. Добавляемые описания, вместе с исходным, должны составить базу для формирования (с пониженной имитационной асимметрией) нужного алгоритмического описания. В частности, с помощью таких описаний осуществляется ввод локальных динамических объектов, соответствующих решаемой задаче, в алгоритмы. Пример – описанный ранее переход к волновому описанию продольных колебаний текучей среды в трубопроводах. Всё описание этих колебаний в трубопроводах сложной формы, как и описание теплопередачи в покоящейся или ламинарно текущей среде являются примерами реализации как первого динамико – алгоритмического уровня (описанного в Записке 4(3)), так и асимметричного топологического уровня. Строго говоря, эти уровни должны применяться независимо друг от друга, поскольку применение динамико – алгоритмических уровней определяется физическими свойствами процесса, а применение алгоритмических уровней – опытом решения задач, сходных с данной. Однако при достаточном опыте решения задач более низкого алгоритмического уровня и отсутствии опыта решения сходных задач данного уровня применение *первого динамико – алгоритмического* и асимметричного топологического уровня должны, как правило, совпадать. В этом случае на данном уровне в качестве наиболее порядково асимметричных должны применяться генерационные аксиомы АИДИ = 1. В аналогичной ситуации на уровне **обновляемой топологии** в качестве аксиом из списка наиболее порядково асимметричных фигурируют аксиомы АИДИ – 11, а примером применимости описаний данного уровня является турбулентное течение газа в тракте газотурбинного двигателя.

Рассмотрим некоторые подробности работы на данном уровне. Специфическая особенность уровня - *свойства структуры описаний* **Исследуемые особенности распределения параметров образуют иерархические структуры**, состоящие из нескольких «ярусов». Например совокупность структурных монад описывается не менее чем в два яруса: ярус описания отдельных монад и ярус описания их совокупности. В последнем ярусе от отдельных монад показываются лишь их активности наивысшего порядка. В общем альтернативном описании потока оба яруса представляются трансфинитными, поскольку количество монад не ограничивается. В этом случае каждый ярус отдельно описывается с помощью генерационных аксиом, которые могут принадлежать к одному или разным уровням для разных ярусов. Трудности представляет проверка и отбор варианта, диктуемого аксиомами, среди возможных вариантов реализации упорядочения. Предлагается в оперативной работе, при отсутствии опыта реализации <предлагаемых динамических и избирательных описаний в сходных условиях>, проверять лишь относительную ситуационную симметрию результата.

Условия этой симметрии следует уточнять для исследуемого класса вакансий с помощью опережающего анализа. Следует проводить дополнительные проверки.

Замечание. На ещё более высоком алгоритмическом уровне, анализ которого выходит за рамки данных Записок, приходится мириться с достижением лишь порядковой симметрии результата, а проверка должна вестись несколькими параллельными вариантами с выяснениями противоречий и подготовкой образа действий в случае ошибки. На следующем, ещё более высоком уровне допускается противоречивость всех применений теоретических методов и конечная погрешность результата.

Возвращаясь к описанию уровня обновляемой топологии, отметим ещё некоторые следствия упомянутых структурных особенностей. Применение структурных монад можно сопоставлять со схематизацией описания малых участков процессов в системах асимметричного топологического уровня. Однако в последнем случае число применяемых участков можно, с учётом замыканий, полагать, как правило, ограниченным. Между тем это ограничение не применимо к общему числу описываемых монад на уровне обновляемых топологий. Таким образом имеется специфическая трудность. Для её преодоления следует воспользоваться а) иерархичной структурой системы монад и расположением подчинённых монад внутри «главенствующей» монады, б) ограниченностью числа монад, «непосредственно подчинённых» одной монаде (см. аксиомы АИДИ – 11 в Записке 4(3)), независимостью (или слабой зависимостью) сформировавшейся монады от движущихся относительно неё, вне её контура, относительно мелкомасштабных отдельных неравномерностей – немонотонностей распределений в потоке, в) сильной взаимной зависимостью, однозначным отбором сочетаний в вихревых системах, компоненты которых сохраняют близкое расположение друг к другу, г) проявлением тенденции к сглаживанию неравномерностей и уменьшению неоднозначностей вне «предактивностей» и активностей (см. Записку 4(3)). Используя эти свойства, можно показать, что каждая монада имеет, «цикл жизни», некоторые свойства которого слабо зависят от реализуемой переменности свойств других монад. Переменное состояние потока определяется как крупномасштабными граничными и начальными условиями, так и условиями **возникновения** монад. Для описания последовательных и параллельных актов такого возникновения следует пользоваться ранее упоминавшимися методами ростков (глобальных динамических активностей «непосредственного исполнения», закономерных последовательностей возникновения разных монад), опор, символов, стандартных «предактивностей». Следует широко пользоваться упоминавшимися ранее «противоречивыми методами».

Сложную структуру имеет и само по себе построение *системы* разных применений «методов». Ранее мы говорили о сложной структуре «средоблоков», которые применяются в виде множеств параллельных вариантов, относящихся к разным уровням глобальности. В виде похожих иерархических множеств вариантов могут применяться и другие «методы»: сообразов, представлений, перечней.

Замечаем, что на уровне «обновляемых топологий» допускается «массовая» реализация таких множеств изменений, которые на уровне асимметричной топологии считаются «запрещёнными» в силу противоречивого антропного принципа. В этом случае необходимо иметь дополнительные основания для предположений об эффективности предлагаемых методов (без таких оснований можно предполагать такую изменчивость свойств изучаемых систем, при которой любые предлагаемые методы оказываются слишком «частными»).

Данную ситуацию рассмотрим на примере анализа свойств турбулентных потоков сплошной среды. Мы говорим об усложнении этого анализа по сравнению с анализом, соответствующим уровню «асимметричной топологии» и первому динамико-алгоритмическому уровню, в связи со сложной структурой фрагментирования систем и высокой внутренней динамической активностью. Вместе с тем анализ процессов в системах облегчается в силу процессов выравнивания параметров, рассеяния возмущений

и проявлений свойств автомодельности процессов по числу Рейнольдса (т.е., например, подобии процессов, характеризуемых разными определяющими скоростями или (и) размерами). Мелкомасштабные ламинарные составляющие процессов удовлетворяют ограничениям, соответствующим аксиомам АИДИ – 1, для описания крупномасштабных составляющих применимы аксиомы АИДИ – 11 и методы исследования «обновляемых топологий», описанные выше. Однако (в силу соображений, высказанных выше,) эти благоприятствующие факторы выглядят недостаточными. Для формирования практических методов и методик воспользуемся ограничениями постановки практических задач. Эти задачи, как правило, связаны а) с искусственной турбулизацией процесса в специальных технологических установках, б) с движением (внутри среды) тел, сопровождаемых тонким турбулентным слоем (пограничный слой, след за обтекаемым телом), в) с глобальным воздействием ограниченного числа факторов (пример – задачи метеорологии и океанологии – действие на океан Солнца и ветра), с движением среды в специфических внешних граничных условиях (русла рек, струи). В этих условиях, например, влияющие друг на друга и изучаемые в относительно больших объёмах потока многомерные неоднородности с детально прорабатываемыми характеристиками, если и встречаются нередко, то как специфические, с небольшим разнообразием качественных характеристик. Для их изучения пригодна тактика использования открытых порождающих моделей. Классы задач изучаются, как «первые по порядку» не только в силу схожести с алгоритмической базой и (или) случайной последовательности постановки во времени, но и в силу их актуальности по сравнению с другими классами задач. Существенные возможные трудности решения очередных задач при развёртывании открытых порождающих моделей побуждают проводить опережающее развитие их алгоритмической базы и опережающее алгоритмическое развёртывание на обновления классов решаемых задач. При этом большое значение имеет выбор композиции – последовательности решаемых задач, задач, предполагаемых как промежуточные для дальнейшего применения.

Сформулируем некоторые общие положения об алгоритмических уровнях. Это уровни сложности структур трансфинитных множеств операций по переходу от трансфинитных к конечным множествам при решении конкретных задач. При решении задач такого перехода упомянутые трансфинитные множества сами заменяются конечными – результатами индукции их выполнения. Сложность структуры означает отсутствие такого подобия, которое позволяло бы делать структуру простой, заменяя множество подобных выполнений переходов одним выполнением, а, поскольку процедура выполнения такого перехода относительно слабо зависит от выражений конкретных элементов «сжимаемого» множества, для повышения уровня системы за счёт повышения числа «ярусов» описания, каждый следующий ярус должен иметь существенные качественные отличия <формирования бесконечного (или сколь угодно большого)> множества элементов по сравнению с предыдущими ярусами. В частности повышение алгоритмического уровня с повышением числа ярусов перехода к алгоритмическому описанию заведомо не происходит, если ярусы выполняются с помощью разных, но одинаково доступных операций, количество которых различается в ограниченное число раз.

Итак переход между алгоритмическими уровнями носит качественный характер. Вместе с тем для рассматриваемых уровней могут быть сформулированы, реализованы и имеют большое практическое значение свойства «соседства» уровней. При переходе с некоторого уровня на соседний, с более высокой сложностью, на последнем уровне действуют (как существенные методы первого яруса описания уровня) разновидности противоречивых «методов» описания, содержащие отношения, характерные для рассматриваемого усложнённого уровня, соответствующие усложнённым следствиям этих отношений. Однако при этом локализованная часть процедуры перехода к алгоритмическому описанию, связанная с этой разновидностью, имеет вид,

соответствующий процедуре более низкого уровня, Иными словами задача из данного подмножества, принадлежащего высокому уровню, решается с помощью совокупности методов разных уровней. Пример мы рассматривали выше при анализе «средоблоков» на уровне «обновляемой топологии» и аксиом АИДИ – 11. Совокупности структурных монад могут быть описаны на уровне «обновляемой топологии». При этом, однако, малые изменения отдельных монад, а также любые реализуемые изменения достаточно малых (ламинарных) монад описываются как компоненты асимметричных топологий. Следовательно, по крайней мере в этом случае, уровни асимметричных и обновляемых топологий можно считать «соседними». Общим для всех реализаций алгоритмических уровней может считаться также следующий подход.

А) Строится система алгоритмических уровней повышающейся сложности, соответствующая решаемой задаче, Строится параллельная последовательность динамико-алгоритмических уровней.

Б) С помощью решения опорных (промежуточных) задач и оценки имеющегося опыта определяются алгоритмический и динамико-алгоритмический уровни, на которых решается данная задача. Строится применяемая система генерационных аксиом. Строятся системы генерационных аксиом большей общности и более низких уровней, относящиеся к решаемой задаче.

В) Применяя как генерационные аксиомы, так и обобщаемые данные конкретного опыта, составляем представления о «запрещённых» и «разрешённых» изменениях в исследуемой системе, на несущих множествах её состояний.

Г). Работа с «разрешёнными» изменениями, соответствующими каждой используемой «конкретной» генерационной аксиоме систематизируется заново или используются имеющиеся развитые системы. Составляются перечни «трудностей» анализа и путей их преодоления. Для каждой систематизации подбирается множество «опор».

В результате подбираем (формальные или <противоречивые, недоопределённые>) варианты «методов» анализа, применимые для решения данной задачи.

5.6. ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ. О ЛОГИЧЕСКОМ СТАТУСЕ ФОРМИРУЕМЫХ АЛГОРИТМИЧЕСКИХ ОПИСАНИЙ И АЛГОРИТМОВ

РОЛЬ НЕКОТОРЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ЭТАПОВ ПРОДВИЖЕНИЯ РЕШЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ АЛГОРИТМИЧЕСКИХ ОПИСАНИЙ.

В данной Записке приведено некоторое множество рекомендаций по формированию алгоритмических описаний. Однако в представленном тексте пока отсутствуют средства общей систематизации способов формирования <конкретных описаний и алгоритмических опор их множеств>. Описания открытых порождающих моделей, как средства анализа, пока не могут сыграть эту роль. Они не содержат средств и условий «запуска» систем операций, определяющих <обращение к открытым порождающим моделям, формирование и отбор их ориентировки, развитие базы моделей, формирование и отбор задач их развёртывания>. Должны быть указаны пути <исправления указанных недостатков>, систематизации дополнительных <полезных вариантов разнообразных описаний> и облегчения контроля описаний. С этой целью рассмотрим логический статус предлагаемых рекомендаций. Этот статус различен для общей рекомендации и её конкретного применения.

В случае *общей рекомендации* её статус не сводится к простому «воспроизведению», поскольку рекомендация (в явной или неявной форме) содержит *утверждение* о своей полезности в определённых случаях в соответствии с противоречивым антропным принципом и решаемой задачей. Рекомендацию можно считать *отрицанием чётного, по крайней мере второго, порядка* В случае *конкретной рекомендации*, в силу изменчивости возможных ситуаций, следует дополнительно учитывать возможности конкретных препятствий по отношению к применимости рекомендации, необходимость

дополнительного контроля этой применимости. В этом случае рекомендация является отрицанием не менее чем четвертого порядка.

Сопоставим логический статус алгоритмических и динамических описаний. Очевидно этот статус, в описанном выше виде, одинаков. Однако между двумя этими видами описаний имеется существенная разница. Она состоит не только в том, что динамическое описание непосредственно контролируется экспериментом, но и в том, что, в силу наличия средств измерения, большей наглядности реализации, динамическое описание, его отдельные компоненты и их сочетания всегда имеют явную альтернативу. Наличие такой альтернативы, очевидно необходимо для систематизации применений и построения опор. Между тем, в случае алгоритмических описаний, построение аналогичной альтернативы может оказаться затруднительным из-за нехватки языка описаний. Этот язык, как будет показано ниже, не сводится к перечню отдельных операций, но связан, например, с перечнем целей и свойств замкнутых частей алгоритма, с описанием разнообразных отношений между ними, с соответствующими перечнями не только для готового алгоритма, но и для совокупностей операций по его построению. Актуальную упорядоченную совокупность элементов и образцов применения такого языка называем **алгоритмическим планом**, а этап продвижения решения проблемы, определяемый задачей построения алгоритмического плана – **планировочно-алгоритмическим этапом**.

Для построения дополнительного симметричного алгоритмического языка используем уподобления (выявления аналогий) различным жизненным ситуациям, явлениям литературы и искусства, понятиям об ориентации, о функциональном назначении частей систем. Классифицируются специфические ситуации использования алгоритмов, применения общеупотребительного языка и противоречивого антропного принципа, в том числе парадоксальные ситуации.

Если сформированный алгоритмический язык оказывается достаточно полным, то, с определённой точки зрения, сводится к малозначительной разнице между задачами построения нового, относительно асимметричного, алгоритма и воспроизведения динамического процесса. Отличие процесса построения нового алгоритма состоит, в частности, в том, что он «управляется», приводится к результату с заранее заданными свойствами, который, к тому же, по первоначальному условию, не сводится к варианту реализации «закономерного процесса» (из заранее известного множества вариантов), но «распознаётся» как такой результат некоторого «произвола», который удовлетворяет некоторым «условиям отбора». Т.е. задача формирования процесса построения алгоритма, как динамическая задача, оказывается задачей некорректного анализа, к тому же подлежащей переводу из задач непосредственного слепого перебора вариантов в задачу последовательного рационального перехода между этапами решения. Именно такой последовательный переход и должен быть аналогом динамического процесса и вести к построению алгоритма. В комплексе ГРАСОДА регуляризация данной задачи как некорректной осуществляется с помощью приложения генерационных аксиом и других предпосылок, опирающихся на противоречивый антропный принцип. Формализуемый переход к выражению <построения алгоритмического описания> как аналога динамического процесса, выполняется в виде этапа продвижения решения проблемы, который называется **динамико-алгоритмическим** этапом и реализуется, при необходимости, после динамического этапа.

Замечание. В динамико-алгоритмическом этапе обязательными являются формализации начального и конечного выражений. Допускается применение итеративных процедур, однако в сложных случаях хотя бы частичная формализация промежуточных операций оказывается необходимой. Рекомендации по такой формализации рассматриваются ниже.

Результатом динамико-алгоритмического этапа является **динамико-алгоритмическое описание**, которое, наряду с упоминавшимися и подразумевавшимися

операциями построения и использования открытой порождающей модели, включает также операции: **определение вакансии, поиск процедуры, а также включение процедуры**. Из этих операций первые две могут быть «многоуровневыми». Например операция «определение вакансии» имеет разновидности «ориентация», «закрывание кластера», «конкретизация», отличающиеся друг от друга общностью формируемой вакансии. Формирование других компонентов динамико-алгоритмического описания в значительной мере определяется рекомендациями, высказанными выше.

Подчеркнём особенность динамико-алгоритмического описания – это, как правило, описание изменения не какого-либо выделенного алгоритмического описания, а описание изменения **«алгоритмического состояния»**. т.е. изменение совокупности < *выявленных* <противоречий алгоритмического описания> и тех его «внутренних» асимметрий и активностей, которые определяют возможность его применения, (расширенного по сравнению с применением «единого» алгоритмического описания)>. Изменение алгоритмического состояния есть изменение таких его выявленных проблемных активностей, которые нельзя трактовать как автономные. Соответствующее понятие для динамических изменений можно ввести для описаний <совокупности состояний глобально эффективных динамических описаний уровня 11> и аналогичных описаний для более высоких уровней. Такому одному и тому же описанию состояния могут удовлетворять динамические процессы разной природы и сложности (сложность может меняться за счёт «довесков» к «основному» процессу)

Для иллюстрации возможности динамико-алгоритмического описания и прояснения путей перехода к этому описанию заметим, что одно и то же состояние описания информации о задаче можно рассматривать и как активность *критерия отбора* среди вариантов, получаемых путём слепого перебора, и как *«центр притяжения»* изменяющегося состояния испытываемых вариантов, алгоритмического состояния. Последний подход, безусловно, является предпочтительным. Он предполагает а) отбор не только требуемых вариантов, но и предпочтительных промежуточных вариантов после проведения заранее оговариваемых конечных множеств операций – этапов поиска, б) использование «противоречивых» <методов и подборов вариантов>, как аналогов «стохастических процессов», в) отрицание всё новых некоторых возможностей перебора вариантов в результате каждого акта отбора, г) возможность подключения, «вмешательства» некоторого «управления», некоторой смены тенденций в недостаточно эффективный процесс реализации <совокупности операций, соответствующей ранее выбранным правилам>.. Для выполнения этих функций процесса поиска решения необходимо, чтобы процесс поиска на каждом этапе выбора включал 1) явное выражение *противоречий между достигнутым и требуемым состоянием описания* либо, по крайней мере активность этого выражения, включая базовую информацию, симметричную относительно проблемы, 2) аналогичное выражение, относящееся к *требуемым и располагаемым путям ликвидации противоречий*, 3) *ранжировку противоречий обоих видов*. При этом, ввиду необходимости использовать многозначную логику и противоречивые методы, ранжировка должна проводиться *отдельно для ожидаемых и для выявленных противоречий*. (**Сами по себе состояния описаний должны выражаться через противоречия между различными компонентами описаний**). (Выполнение последнего условия способствует как однозначному пониманию описания, так и реализации потребных умозаключений на его основе).

Кроме того процесс поиска должен включать *индукцию результатов на актуально бесконечные множества* (как планируемую заранее, так и подсказываемую результатами работы).

Соответствующие элементы и выражения должен включать *язык описания*.

Эти логические объекты, а также их утверждаемые совместимости должны содержаться как в переменных базах знаний, составляющих *реализацию динамико-алгоритмического описания*, так и в *общей базе* этого описания, а также в *относительно*

симметричной базе действий по созданию динамико-алгоритмических описаний. Разница между последними двумя базами состоит не только в разной общности (симметрии), но и в требовании *безусловной эффективности почти во всей области применения* для первой базы.

В замкнутой форме динамико-алгоритмическое описание можно определить так.

Составленное **динамико-алгоритмическое описание есть описание СОВМЕСТИМОСТЕЙ <а) АЛГОРИТМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ, б) последовательно выявляемых и мобилизуемых АССОЦИАЦИЙ <этого состояния и конкретных вакансий> С ОПЕРАЦИЯМИ <по изменению состояния, отбору <ассоциаций с разрешением вакансий> и в) ОТБОРА (СРЕДИ АССОЦИАЦИЙ) СОВМЕСТИМОСТЕЙ С РЕАЛИЗАЦИЕЙ РАЗРЕШЕНИЯ ВАКАНСИЙ> .**

Вакансия на динамико-алгоритмическое описание может быть вакансией на его *общее составление, конкретизацию и реализацию*. Эти три разновидности вакансии могут заполняться как по отдельности, так и последовательно, в зависимости от конкретных обстоятельств.

Замечание 1. Все три указанных вида баз должны включать языки и совместимости, описывающие **промежуточные цели** (в том числе и такие, которые описываются как объекты с **повторяющимися свойствами** и относятся к **средствам**) Должны также особо описываться **ожидания от применения средств** (предпосылки изменения состояния противоречий).

Замечание 2. При формировании и применении динамико-алгоритмического описания следует быть готовыми к **дополнениям реализации «предыдущих» этапов продвижения решения, включая парадоксальный, композиционный, целевой** и др. о В сложных случаях **описания могут развиваться параллельно, в обратной связи друг с другом** При этом **реализация самого динамико-алгоритмического описания в сложных случаях может идти параллельно с некоторой его «доделкой»**.

Замечание 3. Рассматривая реализацию динамико-алгоритмического описания как аналог описания динамического процесса, можем в качестве аналога *граничных условий* рассматривать как описания решения ранее исследованных задач, применяемые как *опоры*, так и (с тем же применением) разнообразные «обращения» решения динамических и алгоритмических задач.

Замечание 4. Как построение, так и реализация динамико-алгоритмических описаний могут включать последовательный переход от применения *ассоциаций* между понятиями, оборотами, совместимостями к констатации *порядковой(по крайней мере) симметрии* связи между ними. Разница между этими отношениями состоит в «погружении» *порядково-симметричного объекта* в «несущее множество» «менее предпочтительных» объектов, готовых, однако, к применению по результатам испытания предпочитавшегося объекта.