

Еланчик Феликс Иосифович

О генерационном аксиоматическом системном обозримом динамическом анализе

Записка 5

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ОПИСАНИЯ ПРОБЛЕМ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА СВОЙСТВ ТУРБУЛЕНТНЫХ ПОТОКОВ

ВВОДНОЕ ЗАМЕЧАНИЕ.

Данная записка посвящена виду описаний проблем, который, наряду с парадоксальными и некоторыми другими видами описаний, актуален, прежде всего, при решении особо сложных проблем. Композиционное описание (его определение дано в [Записке 2](#), в данной Записке приводится несколько более развёрнутое определение) является, по своему характеру, промежуточным описанием. Его база – конечное состояние парадоксального описания. Его конечное состояние ни при каких обстоятельствах не представляет собой решение задачи. Несмотря на это, оно играет важную роль в решении сложных проблем. Достаточно сказать, что операторы развития творческого воображения, которым, в частности, уделял большое внимание Г. С. Альтшулер, относятся именно к композиционным описаниям.

В предлагаемой Записке композиционное описание, наряду с «перечнем этапов решения задач» ([см. Записку 2](#)) выступает, в частности, в роли одного из исходных компонентов некоторых глобальных методов решения проблем, в частности фундаментального «метода генеральной эвристической композиции» и «метода разветвлённых каскадов динамических активностей», приложимого к решениям проблем анализа свойств турбулентных потоков. Рассматриваются также «метод слоев» и «метод вариативной динамики» также позволяющие ускорить решение проблемных задач.

В Записке приводятся общие выражения этих четырёх методов.

Анализ композиционных описаний позволяет подойти к постановке и решению задач *скоростного ввода потребных методов* <анализа актуальных проблем>. «Метаметоды» решения этих задач относятся к средствам т.н. «гетерогенного анализа» и могут применяться при решении задач, требующем скоростного целеполагания человеческой деятельности, включая задачи синтеза технических устройств.

Упомянем также метод построения алгоритмических описаний *весьма сложных, протяжённых систем с использованием симметричных описаний систем более высокого уровня активности* динамических процессов.

В Записке даётся некоторая «расшифровка применимости» ранее описанного *метода ориентирующих чисел*. Указано, что, фактически, **если проводятся необходимые подготовительные операции и применяется метод ориентирующих чисел, то решение, практически, любой задачи можно вести с рациональным целеполаганием, без применения «слепого перебора»**. Даются дополнительные указания по вводу *ориентирующих перечней*, через которые реализуется упомянутое выше качество. С другой стороны указывается путь привлечения дополнительных данных для решения конкретных практических задач, при котором *любая упрощённая постановка* такой задачи, сделанная, например, «по традиции», с необходимостью *ревизуется* и *подготавливается к дополнению*, повышающему её актуальность. При этом могут быть убраны некоторые нерациональности постановки задачи.

По первоначальному замыслу, данная Записка является продолжением Записки о применении *метода опор* в теории турбулентности. Существует несколько факторов связи использования композиционных описаний и опор. *С одной стороны* неотъемлемый компонент композиционного описания – база решения задачи – есть по сути предельный

вариант опоры, соответствующий доопределённому отношению опоры к решению задачи, предельной общности использования при решении данной задачи (отсутствие альтернатив базе) и других задач, некоторой предельной эффективности использования для решения задачи. «Развёртывание опоры в базу» есть оптимизация опоры. С другой стороны сходство отношений базы композиционного описания и опоры алгоритмического описания к решению задачи подсказывает возможность использовать при развитии опор пути, характерные для использования композиционных описаний: анализ частных случаев, уточнение <языка описания, идентификации, лоцирования (предварительной разведки сложности структуры <алгоритмов и динамики>), динамических описаний>. Наконец, методы исследования опор могут эффективно применяться при отборе эффективных композиционных описаний. Построение каждой новой опоры ведёт к возникновению новой ситуации постановки задач перехода к решению актуальной задачи. Совершенствование методов построения опор ведёт, в этом случае, к усилению возможностей оптимизации трасс перехода от базы к актуальной задаче и несущих множеств для этих трасс.

Из приложений комплекса ГРАСОДА, подробно разобранных к настоящему времени (5.2013), композиционное описание (со своими особенностями и осложнениями) особо актуально для *проблемы турбулентности* (проблемы уровня11). При анализе проблем уровня 1 (например, анализа колебаний потоков в магистралях сложной конструкции без учёта особенностей турбулентности) композиционное описание производится в сложных случаях активных процессов в длинных магистралях. Оно должно быть оптимизировано (пути оптимизации описаны в данной Записке), однако оно, как правило, не связано с «отлагаемыми» нерешёнными проблемами, своеобразием языка описания и т.д. Поэтому применению композиционных описаний для анализа свойств турбулентных потоков в Записке уделено особое внимание, и его описанию посвящён отдельный «большой» раздел. Роль композиционного описания в анализе турбулентных потоков состоит в том, что оно побуждает применять для анализа потоков организацию операций и оценок ситуаций (в некоторых отношениях отличающуюся от принятой в современной гидроаэродинамике), позволяющую повысить устойчивость и обзорность результатов промежуточных вычислений и тем облегчить достижение актуального результата.

В Записке показано, что сочетание применений <композиционного описания и метода опор в теории турбулентности> позволяет строить «**общие символы**» **решения задач о турбулентных потоках**», т.е. разрешать основные противоречия построения описаний <как отдельных частей потока, так и потока в целом> (несмотря на громоздкость систем асимметрий, активностей, осложнений) и «доводить» <сформированные опоры до вида решений> **автономно для отдельных частей процесса** .

1. ПОНЯТИЕ О КОМПОЗИЦИОННОМ ОПИСАНИИ И ЕГО ПРИМЕНЕНИИ

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОМПОЗИЦИОННЫХ ОПИСАНИЙ

Согласно нашей [Записке 2](#) композиционным описанием решаемой проблемы называем относительно симметричное множество возможных задач, включающее как решаемую, так и базовые задачи, и применяемое как несущее, «охватывающее», для последующего отбора «трассы» решения. «Трассой» решения называем последовательный набор задач, (доступных для решения в рассматриваемый момент), обеспечивающий возможность решения поставленной проблемы при данной базе. Предполагается, что данное несущее множество далее, в достаточно сложных случаях, должно уточняться с помощью специальных видов описания - идентификационного (дополнительное ограничение), планировочного (оптимизация декомпозиций и подключений), оперативного (исследование активностей), динамического (точное выражение конструктивных условий выбора), в результате чего его

алгоритмическая активность по отношению к решению задачи доводится до состояния возможности замкнутой конструктивной постановки задачи создания актуальных алгоритмических описаний.

Композиционные описания восстанавливаются (как пассивные по отношению к парадоксальным описаниям) (см. наши [Записку 2](#) и [Записку 4\(4\)](#)) по имитационно симметричной процедуре для относительно широкого класса задач, из которых, в конкретных случаях отбирается более узкий круг задач, который обладает большей ситуационной, но ещё меньшей имитационной содержательной асимметрией.

Замечание. Следует различать понятия «композиционное описание» и «композиционный этап» решения проблемы, *Композиционный этап* заканчивается построением композиционного описания, но может сводиться не к одному лишь композиционному описанию. Это – этап *подготовки* (с помощью относительно имитационно симметричных операций) *исходных данных* для проведения (при необходимости) *систем операций*, обладающих *повышенной имитационной асимметрией*. Данные «системы операций» ориентированы на решение некоторых однозначно определяемых задач (в «лёгких» случаях – групп, классов задач) и, предпочтительно, должны быть достаточны для этого решения. При такой подготовке намечаются (но лишь в минимальной степени решаются) промежуточные относительно «лёгкие» задачи. Этап завершается выяснением определённой перспективы описания противоречий – помех решению *данных* задач. В следующих разделах показывается применение композиционного этапа в общей системе <решения актуальной задачи> – «генеральной эвристической композиции». Композиционное же описание, в общем случае, **не связано определённым упорядочением с другими видами описаний и представляет собой описание «легко составяемого» и легко решаемого промежуточного множества задач, выделение и оптимальная явная формулировка которого позволяет уменьшить содержательную (явную) имитационную асимметрию процесса решения основных актуальных задач.** Границы решаемого класса последних задач могут при этом *однозначно не формулироваться*. Составляется общее конструктивное альтернативное описание исходных данных для последующей работы, которое, в разных случаях, может быть как полным, так и опорным описанием множества решаемых актуальных задач. Соответствующее альтернативное описание множества конечных состояний *процесса решения* в пределах композиционного описания должно не только иметь упомянутые выше свойства имитационной симметрии, но и позволять оценивать качественно увеличение имитационной асимметрии процесса *дальнейшего решения*, однако при этом требования к конечной информации могут однозначно не формулироваться, так что *одно и то же описание может применяться к решению актуальных задач с изменяемым и, в частности, со всё более громоздким «подключением» исходных данных*. Соответственно, ещё до общей формулировки *задач* композиционных описаний, отметим, что композиционные описания могут, при составлении сразу не совмещаться с определёнными *основными актуальными* проблемами, но тогда одна из задач построения описаний состоит в правильном относительно порядково симметричном выборе *конечных состояний* описания, позволяющем далее рационально описывать встречающиеся насущные проблемы.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КОМПОЗИЦИОННЫХ ОПИСАНИЙ.

1. Композиционное описание, как правило, проводится для необследованного или слабо обследованного класса задач. Однако не исключено его применение для обследованного множества, с целью, например, выявления эффективных обобщаемых преобразований «трасс» решения путём проведения обратных операций. Далее можно применять эти преобразования для решения новых задач. Здесь мы такой подход рассматривать не будем.

Композиционное описание класса задач проводится при известных формулировках этого класса и используемой базы, причём база должна содержать результаты парадоксального анализа данных задач (см. нашу [Записку 4\(4\)](#)). Предполагаются также известными некоторые варианты содержательного, мобилизационного и адаптационного описаний (см. нашу [Записку 2](#)), согласованные между собой и с парадоксальным описанием

С некоторой точки зрения **цель построения композиционного описания – иметь эффективное ориентирующее алгоритмическое описание перехода от формулировки <базы и специфических стартовых средств преодоления противоречий> к продуктивному процессу решения задач данного класса.** (Про алгоритмические описания см. [Записку 4\(5\)](#).) Говоря более определённо, цель этого описания состоит в том, чтобы использовать в наиболее полном возможном виде *относительно имитационно симметричные (простые) процедуры, вытекающие из результатов парадоксальных описаний, для явного уменьшения содержательной имитационной асимметрии решаемых задач, для выявления вторичных противоречий ситуации создания требуемых алгоритмов и для построения (в последующем) систем операций формирования таких алгоритмов.*

Как указано в упомянутых наших Записках, парадоксальное описание исследуемого класса задач содержит разрешение противоречий, мешающих работе по изучению и решению этих задач при заданной базе. После выполнения такого описания следует использовать его результаты для набора максимальной информации о состоянии процесса решения задач и о ещё не разрешённых противоречиях. **Соответственно следует воспользоваться процедурами, обеспечивающими наиболее быстрый набор информации, устанавливающими симметричную связь этой информации с формулировками исследуемого класса вакансий (задач), позволяющими полностью воспользоваться свойствами симметрии этих формулировок относительно базы и вакансии, чтобы в дальнейшем использовать другие (получаемые) соотношения и подходы в качестве (относительно)симметричных.** В результате выполнения таких процедур в различных конкретных случаях задачи данного класса должны либо оказаться полностью решёнными, либо допускать применение специфических подходов (со свойствами как симметрии, так и асимметрии) для дальнейшего разрешения противоречий (к этим подходам относится постановка задач построения опоры, совершенствования языка, отбора соотношений разного назначения и т.д.), либо принять вид, определяющий необходимость углубления (в некотором направлении) анализа парадоксального и других ранее использованных типов. Другими словами необходимо быстро провести операции, которые, согласно ассоциациям с базой и решаемыми задачами, являются , как правило, промежуточными, дающие (в своей совокупности) информацию об условиях разрешения последующих противоречий. **Возможность и пути проведения таких операций в конкретных случаях устанавливаются при создании композиционных описаний.**

Особенность композиционного описания - относительно высокая содержательная имитационная симметрия отдельных последовательных переходов, проявляющаяся не только в частных случаях применения, но и в процессе создания общего описания для класса задач. В противном случае отдельные описания могли бы воспроизводиться просто, но поиск этой «простоты» отнимал бы солидные ресурсы. Асимметричными оказываются *композиции* – сочетания переходов. *Содержательная* имитационная симметрия отличается возможной видимостью формальной асимметрии – неповторения переходов. Однако неповторяющиеся компоненты переходов могут в конкретных случаях не «подыскиваться», а задаваться извне, либо иметь превосходящиеся существенные свойства, а *повторяющимися* оказываются свойства совместимостей этих компонентов с другими компонентами. В этом случае в *использовании* такой неповторяющийся переход в сочетании с повторяющейся окрестностью проявляет свойства имитационно симметричного перехода.

Таким образом при создании и применении композиционных описаний могут быть использованы различные *толкования* имитационной симметрии описаний, причём не только случаи различного толкования, но и случаи одинакового её толкования могут быть отнесены к различным *областям применения*, если на отдельно взятых *границах областей* имеет место изменение толкования имитационной симметрии. Отсюда следует, что в общем случае области композиционных описаний имеют дискретную структуру. Эта структура будет рассмотрена ниже.

2. Композиционные описания имеют следующие функции.

А) Обеспечивается *практическая доступность* решения задач, составляющих описание, в конкретных случаях. Эти конкретные случаи составляют **области доступного перехода** между разными задачами. **Такие области, в необходимой мере, включают переходы к ассоциациям с постановкой дополнительных специфических задач, (дополнительно) ассоциированных с решением актуальных задач (ради которых ведётся работа).**

Б) Обеспечивается **ассоциация** поставленных задач и задаваемой базы с наиболее обширными возможными *явными отображениями* вскрытой *области доступных задач*. **Формирование этих отображений, в свою очередь, ассоциируется с успешным решением задач.** Таким образом проводится работа, называемая в литературе по теории изобретений *стимулированием «развития творческого воображения»*.

В) Обеспечивается возможность **<относительно симметричного практического достижения целей, сформулированных в п.п. А) и Б)>**, для расширяемого множества **исходных задач**. Вводятся *ассоциации условий задач с обеспечением этой возможности путём проведения определённых промежуточных операций и достижения определённых состояний процесса решения*.

Для расширения возможностей, предусматриваемых п.п. А), Б), В) вводится *частичное упорядочение применяемых сочетаний элементов языка по симметрии общей и относимой к выражениям базы и решаемых задач*.

Г) Возможности, предусматриваемые п.п. А), Б), В) дополнительно расширяются за счёт построения **примеров и общих для описания средств преодоления асимметрии <глобальных распределений свойств промежуточных задач>**. Такие средства должны обеспечить необходимую доступность решения не только отдельных задач описания, но и проблем описания в целом.

Д) Выявляются **пределы эффективности** используемых возможностей получения информации о решении поставленных задач. Описываются помехи на пути получения большей необходимой информации – **необходимость смены подхода** к задаче сбора информации. .

3. В соответствии с функциями композиционных описаний *конкретизированные задачи* построения описаний в сильной степени зависят от уровня *динамической активности* выражений задач решаемого класса.

При решении *классических* и *архаичных* задач (отсутствие проблем массивированного проявления неоднородности описаний) композиционные описания, как правило, *автономно не рассматриваются*.

При решении задач *первого уровня* (техническая физика, внешнее задание неоднородностей) задачи описания сводятся к формированию (для класса задач) *области исходных данных со свойствами границ, <соответствующими границам упомянутых неоднородностей>* и следующими внутренними свойствами:

А1) Мощность *несущего множества* исходных данных, а также несущего множества решений – алеф₂ (см. нашу [Записку 4\(2\)](#)) (это – мощность множества всевозможных, непрерывных и разрывных, однозначно заданных криволинейных поверхностей с одинаковыми или мало меняющимися границами). В *конкретных случаях практических применений* множества исходных данных и решений, как правило, имеют свойства асимметрии и мощность алеф₁.

Б1) *Активности исходных данных описываются в виде статических активностей конечного порядка* (в конкретных случаях оказываются заданными в необходимом объёме активности первого порядка различного характера - нарушения свойств непрерывности, гладкости решений, а также «простые» виды динамических активностей: усиления, включения и т.д.)

В1) Строятся *несущие множества для всех промежуточных объектов* в описаниях решений задач, или обеспечивается возможность такого построения, по крайней мере, в ситуационно симметричной совокупности случаев. Почти все применяемые множества состоят из <сравниваемых и упорядоченных> по симметрии компонентов. Для всех таких компонентов указано **отношение отдельно взятых свойств изменчивости к свойству автомоделности.**

Г1) Строится *единая опора решения задач композиционного описания.*

Д1) Строятся единые относительные ситуационно симметричные выражения <условий ограничения эффективности> описания. В конкретных ситуациях такие выражения действуют с легко вносимыми поправками.>

Для задач уровня II (массированное формирование активных неоднородностей в силу внутренних свойств процесса, локальное сохранение когерентности процессов при глобальном её нарушении по крайней мере в отношении некоторых свойств, сохраняющееся выполнение антропного алгоритмического принципа в целом при отклонениях от его проявлений в частностях) (пример – турбулентный поток в тракте технического устройства) указанные выше возможности создания композиционного описания преобразуются в «более скромные» варианты, соответствующие решению задач не «классами», а «малыми пучками», в некотором смысле «почти поодиночке». Перечню задач, представленному выше, соответствует следующий перечень (указываем лишь изменившиеся характеристики).

A2) Мощность несущего множества, предназначенного для описания конкретного физического процесса, – алеф².

В представлениях решения конкретной практической задачи эта мощность может быть понижена до алеф¹. Эта возможность должна быть показана для порядково симметричной альтернативной совокупности случаев (см. нашу [Записку 4\(4\)](#))

Б2) Упомянутое выше массированное формирование внутренних активностей физического процесса должно описываться в вариантах, **ситуационно симметричных по отношению к условиям конкретных задач, с помощью рационально построенных выражений. Возможность такого использования решения должна быть подтверждена в совокупности случаев, обладающей свойством порядковой ситуационной симметрии относительно условий всего множества задач, для которого составляется композиционное описание. Т.е. это должна быть «представительствующая» совокупность случаев.**

В2) Свойства В1) обеспечиваются не обязательно для *ситуационно симметричных* (относительно условий) совокупностей случаев, но для *порядково симметричных* совокупностей.

Для всех задач, соответствующих данному заданию на композиционное описание, строится **единое множество форм компонентов структур решения. Вводится упорядочение этих форм по симметрии.**

Г2) Для ситуационно симметричной (относительно задачи построения композиционного описания) совокупности условий конкретных задач указывается **процедура обновляемого построения опоры решения задач, имеющая форму реализации открытой порождающей модели (см. нашу [Записку 4\(5\)](#)).**

Д2) Условия ограничения эффективности рассматриваемых процедур <на несущем множестве условий для элементов композиционного описания> должны быть выражены в форме, порядково симметричной относительно множества всех реализаций данного

композиционного описания, представляя собой опору для адекватного выражения тех же условий в конкретных случаях.

4. Согласно сказанному выше при построении композиционного описания очередного актуального класса задач должны быть выявлены и испытаны *средства конкретизации этого описания для задач более узких классов*. Эту конкретизацию не следует смешивать с конкретизацией описания отдельной задачи – применением композиционного описания – переходом к другим видам описаний. Средства конкретизации – сужения задачи – применяются, вообще говоря, на «более высоком уровне», нежели средства конкретизации – решения задачи. Первичная разработка композиционного описания проводится на «ещё более высоком» уровне. Соответственно упорядочиваются требования к имитационной симметрии процедур. При *первичной разработке* композиционного описания могут применяться разнообразные эвристические методы. Однако и эта разработка должна вестись эффективными рациональными методами. Среди них, в частности, могут фигурировать методы полного или частичного обращения задач, мобилизации направлений экстраполяции и т.д. При этом можно пользоваться некоторой свободой назначения условий промежуточных задач. При *конкретизации* строятся множества возможных **опорных трасс** и **опорных узлов** решения актуальных задач. (опорная трасса – множество решаемых задач, являющееся опорным для решаемой актуальной задачи, элементы которого являются эффективными опорами друг для друга, опорный узел – такое же множество, но формируемое с вакансией на своё дополнение, дискретное относительно сформированного множества, формируемое независимо и имеющее независимые опорные свойства)
5. Согласно сказанному ранее, формулирование затруднений и противоречий. мешающих превращению композиционного описания в решение актуальных задач и, вообще ограничивающих область определения непосредственно эффективных описаний, также является задачей композиционного описания. Последующее «опорное описание» решаемых проблем связано с попытками преодолеть возникающие асимметрии и уточнением особенностей решаемой конкретной задачи.

КОМПОЗИЦИОННОЕ ОПИСАНИЕ И ТЕМА НЕОБРАТИМОСТИ. ТОЛКОВАНИЯ И ВИДЫ НЕОБРАТИМОСТИ.

Предварительные замечания.

В данном подразделе затрагиваются вопросы логики построения проблемных описаний, вообще говоря, выходящие за пределы содержания наших записок из данной серии. В применении к построению композиционных описаний эти вопросы, однако, оказываются слишком насущными даже для временного «затягивания обсуждения». Такое обсуждение мы проведём, допуская некоторую «дополнительную нестрогость» формулировок и переходов.

*Описания ситуаций мы считаем **содержательными**, если для них можно, несмотря на существование общих свойств изменчивости, сформулировать отношения совместности и несовместности с <описаниями ситуаций, которые считаем насущными>. Содержательность описаний не нарушается, если указанные отношения оказываются противоречивыми, и это противоречие каким-либо способом разрешается.*

*Описания ситуаций принадлежат к числу **необратимых** изменений, если они неизвестны (не могут применяться) до некоторого времени, а далее применяются как содержательные описания, сохраняемые и влияющие на рассматриваемую ситуацию. Другими словами, формулирование содержательных описаний оказывается необратимым изменением, поскольку оно так изменяет обстановку применения описаний, что возврат к «старому» оказывается невозможным.*

Практически любое описание имеет содержательные свойства. Однако, зачастую, это содержание раскрывается лишь после дополнения описания информацией о его

применении. Композиционное описание, согласно своему определению, содержит в себе некоторые свои применения и потому не связано с этим правилом. Поэтому его формулирование можно считать необратимым изменением и применять противоречивый антропный алгоритмический принцип, как к любому необратимому изменению. Можно также применять обратную процедуру: формировать «естественным» (симметричным) образом множество – описание необратимых изменений – и использовать его как композиционное описание. К этому, в частности, сводится **метод вариативной динамики**

1. Как построение общего композиционного описания, так и его конкретная реализация оказываются изменениями необратимыми. Необратимыми оказываются как изменения баз знаний в результате построения активного описания, так и состояния применения этих баз в результате конкретного применения. Потеря информации, полученной в результате построения и применения композиционного описания, не может быть целиком восполнена. Этим композиционное описание отличается, например, от статического описания, которое должно адекватно восстанавливаться по операционному описанию и повторяемым требованиям.

Как результат необратимого изменения, композиционное описание должно соответствовать антропному алгоритмическому принципу и его следствиям – генерационным аксиомам. Данные описания включают весьма разнообразные компоненты, соответственно в связи с ними проявляются разнообразные аспекты выражения необратимости. Рассмотрим эти аспекты

2. А) *Обратим внимание на разные толкования необратимости:* а) невосстановимость прежнего состояния, б) необратимость направления изменения, общая устойчивость этого направления, в) неуничтожимость факта достижения состояния, устойчивость его описания, г) сохраняемость следа изменения при существенной нивелировке самого изменения, распознаваемость (сохранение распознаваемости), д) устойчивость нового регулирования процессов, е) отрицание больших внешних влияний. Композиционные описания удовлетворяют всем этим толкованиям, кроме свойства г).

3. Рассмотрим *отношение необратимых изменений к свойству содержательности* (т.е. безусловности совместимостей). При необратимости изменений свойство содержательности может проявляться в следующих формах. А) Содержателен процесс перехода между состояниями и описание различий состояний, причём различие содержательно подтверждено. Б) Содержательно подтверждены факторы, определяющие направления перехода. В) Содержательно подтверждено конкретное состояние Г) Содержательно подтверждены и являются содержательно актуальными следы изменения. Д) То же самое – про регулирование процессов. Е) То же самое – про внешние влияния. И в этом случае композиционные описания не удовлетворяют лишь свойству Г).

4. Как и в общем случае необратимости *критерий подтверждения содержательности* – мощностное выражение противоречий и их подтверждения и прогноз отсутствия регулирования «слова» характеристик

5. Как и в общем случае необратимости *применимость антропного алгоритмического принципа* выражается в следующих свойствах: а) повторение несовместимости с некоторыми состояниями, прогнозирование методов исследования. б) повторение характеристик изменения, сохранение направлений, благоприятных для процесса исследования, в) возможность наличия информации о стабильном состоянии, стабильных свойствах разведываемых множеств задач, г) возможность решения некоторых актуальных задач, д) возможность прогнозирования процессов.

6. В соответствии со сказанным, в *правильно составленном композиционном описании* <перестройка результатов парадоксального описания – переход к формулировке и частичному решению опорных задач>, <последовательность имитационно симметричных решений задач> и <выявление противоречий на пути перехода от такого решения к

решению актуальной задачи> **считаются автономными необратимыми процессами, следующими друг за другом**

К вопросу о применении вариативной динамики.

Свойство необратимости композиционных описаний, в совокупности со свойствами квазипассивности динамических процессов побуждает применить следующий метод построения композиционного и опорного описаний.

Рассматривается альтернативное множество начальных условий изучаемых динамических процессов, для чего явно выражаются уравнения среды процессов и описания причин их развития из спокойного или заведомо достигаемого состояния среды. Совокупность упомянутых причин предпочтительно допускает их динамическое преобразование друг в друга, например за счёт вноса новых возбуждающих объектов или плавного изменения эффективности существующих возбуждающих объектов. Возможность последних преобразований соответствует генерационным аксиомам.

Изучение некоторых первых стадий динамических процессов должно быть доступным по условию, в силу предварительного построения парадоксального описания ситуации. Последующее построение считаем, по крайней мере на некоторых отрезках времени соответствующим композиционному описанию. Согласно выдвинутым нами условиям, такое описание должно для каждого процесса содержать хотя бы одну динамическую активность, т.е. участок пространства – времени с относительно порядково асимметричным изменением параметров. (В противном случае переходы между этапами решения оказываются не нужными для достижения результата.) Эта первая активность должна быть предусмотрена парадоксальным описанием и доступна для исследования. Если требуемое описание действительно является композиционным, то заданной активностью следуют соответствующие вариантам процесса пассивные изменения и новые активности. В силу антропного алгоритмического принципа, принципа квазипассивности проблему может представлять последовательное воспроизведение свойств *множеств активностей* (т.е. воспроизведение свойств *множеств последовательно реализуемых активностей*), а не отдельные активности самого низкого порядка.

Разделим задачи воспроизведения отдельных активностей и множеств активностей. Решение *первой задачи*, в свою очередь разделим на два этапа: качественный и количественный. На *качественном этапе* определяем, какие виды активностей и в каких обстоятельствах соответствуют рассматриваемым процессам. Этот этап может несколько раз повторяться, по мере накопления новых данных. На *количественном этапе* рассматриваем отдельные последовательные переходы между активностями с исходными активностями каждого вида с варьируемыми количественными характеристиками. При этом, в опорном описании не воспроизводим пассивные характеристики среды каждый раз заново, но экстраполируем и индуцируем их по отношению к исходным упрощенным вариантам.

Для исследования множеств активностей после построения упомянутых выше *первых активностей* проводим построение их следствий - *«преактивностей»*, причём влиянием последующих активностей на эти преактивности первоначально пренебрегаем. По мере построения последующих активностей вносятся поправки в преактивности и строятся выражения тенденции изменения. При этом приходится вносить изменения в количественные «парные» характеристики, в зависимости преактивностей от количественных характеристик предыдущих активностей.

Таким образом выстраивается некоторая система экстраполяций и индукций. Эффективность этой системы определяется следующими проявлениями свойства квазипассивности процессов.

А) Активные процессы проявляют свойства упрощения формы и однообразия.

Б) В промежутках между проявлениями активности проявляются свойства выравнивания процессов.

В) Влияние разнообразия рассеивающихся и деградирующих пассивных образований на результаты активности процесса, на который они «накладываются», оказывается достаточно слабым.

Г) Ситуации «преактивности», «маркирующие» начало активных фаз процессов оказываются специфическими, легко распознаваемыми.

Предлагаемый метод позволяет улучшить формализацию как общего процесса построения композиционного описания проблем, так и специфического описания развития турбулентных потоков в трактах технологических и транспортных систем.

О ГЕНЕРАЛЬНОЙ ЭВРИСТИЧЕСКОЙ ДЕКОМПОЗИЦИИ

В случаях достаточно сложных проблем композиционное описание оказывается краеугольным камнем реализации т.н. **генеральной эвристической декомпозиции**. Ниже следует краткое изложение опорного **метода генеральной эвристической декомпозиции**.

Согласно сказанному в предыдущих разделах, построение композиционного описания для конкретного случая его использования заканчивается либо алгоритмическим решением рассматриваемых задач, либо выявлением их содержательной имитационной асимметрии. Согласно определениям, данным в частности, в наших [Записке 1](#) и [Записке 2](#), имитационная симметрия описаний упорядочивается по необходимому числу компонентов описания или (при бесконечном числе компонентов) по размерности, мощности множества компонентов, которые можно принимать за эталонные. При этом автомодельные множества, хотя и содержат актуально бесконечное число элементов и являются виртуальными, считаются заведомо имитационно симметричными. Например автомодельное множество размерности 1, отображаемое прямой линией в евклидовом пространстве, считается имитационно симметричным, поскольку отображается однозначно теми тремя или шестью (в зависимости от задания) параметрами, которыми задаётся прямая линия в пространстве (оговариваемся, что при этом имитационно симметричным должно быть задание пространства).

Противоречивость ситуации развития композиционного описания возникает, когда описание оказывается потенциально некорректным, т.е. когда имитационная симметрия его частей оказывается не соответствующей заданию и проявляется возможность (при реальной изменчивости ситуаций) бесконечного роста имитационной асимметрии. Для предотвращения такой возможности могут быть использованы ассоциации <формулировки задачи и результатов парадоксального анализа> с различными способами сокращения числа операций (см. нашу [Записку 4\(5\)](#)). Однако даже полное множество таких ассоциаций, при корректно мобилизованных способах их выявления, может оказаться недостаточным. Ассоциации указанных выше объектов и результатов композиционного анализа с возможными эффективными формулировками опорных задач могут дать дополнительную информацию, в результате чего получаем *опорное описание* проблемы, но и эта информация может быть недостаточной. Поэтому, прежде всего, следует постараться пополнить язык формирования этих ассоциаций.

Естественно пополнять этот язык описанием **дополнительных и промежуточных целей** решения задач. В самом деле, постановка дополнительных целей (которые не были бы выполнимыми автономно) вела бы к понижению имитационной асимметрии за счёт дополнительного ограничения допустимости операций, применяемых одновременно для достижения старых и новых целей. Постановка же промежуточных целей есть прямой ответ на возникающие противоречия, ориентированный на понижение имитационной асимметрии. Эти цели – следствие выявления причин противоречий, активностей их формирования. Промежуточные цели достигаются легче, чем исходная цель. В тоже время

они гармонируют не только с условиями задачи, но и с исходной целью и описанием противоречий, имеется некоторая свобода их выбора, имитационная асимметрия их описания, как правило, заведомо меньше, нежели соответствующая асимметрия описания состояния решения. Так что переходим к *целевому описанию* (см. [Записку 2](#)).

Обратим внимание на то, что, вводя целевое описание *<ради понижения реальной имитационной асимметрии процесса решения>*, одновременно, обогащая язык описания, соответствующий противоречивому антропному алгоритмическому принципу, язык описания изменчивых состояний, фактически, мы **«разрешаем» некоторое повышение <реализуемой ситуационно симметрично> имитационной асимметрии.**

Это – **первая специфическая операция генеральной эвристической композиции**

Целевые описания применяются, в частности, в ТРИЗ. Они составляют основу содержания формализованных не до конца «алгоритмов изобретения» Г.С.Альтшулера. Однако для решения проблем не всегда достаточным бывает и подкрепление ранее упомянутых видов описаний целевыми описаниями. При выполнении упоминаемого нами антропного принципа эта недостаточность возможна, **когда некорректно ограничиваются применяемые множества эталонных соотношений частичной симметрии (имитационной и ситуационной), когда оказывается неполным язык описания** Задание специфического языка проблемы или класса проблем является *ещё одной разновидностью упомянутой первой специфической операции.*

Соображения, близкие к аналогичным, определяют *<порядково ситуационно симметричную, последовательную>* применимость описаний: имитационных, конструктивно – локационных, оперативных - и соответствующих этапов анализа (см. [Записку 2](#)). При локационном описании **признаки и свойства множеств <добавочных элементов описаний>, правила их формирования, задаются не по «общим соображениям» и не только по базовой информации и условиям задачи, а в соответствии с конкретной, «разведанной» информацией о проблеме.**

При оперативном описании **учитываются противоречия** в этой последней информации.

В последних двух случаях соответственно увеличивается «разрешённая» имитационная асимметрия процесса решения. Такие переходы к «разрешённым» изменениям назовём, соответственно, **второй и третьей специфическими операциями генеральной эвристической композиции.**

Дополняя данные определения, замечаем, что специфические операции генеральной эвристической композиции, описанные выше, соответствуют (являются проекциями) переходам от реальных дискретных множеств (с ограниченным ростом числа компонентов) к виртуальным (актуально бесконечным) и вакантно растущим (вторая операция) и от последних - к множествам с экстренно восстанавливаемыми элементами, содержащим противоречия как в отдельных элементах, так и в развитии множества. Оба эти вида множеств описаны в наших [Записках 4\(2\)](#) и [4\(3\)](#).

В оперативных описаниях (реализующих одноименные «этапы решения задач») должны с гарантией формироваться *эффективно реализуемые активности дальнейшего решения задачи. По мере реализации этих активностей должны ужесточаться требования к ограничению имитационной асимметрии процесса последующего решения. При переходе к дополнительным, динамическим, алгоритмическим, операционным этапам анализа <ограничения имитационной симметрии совершают переход, обратный по отношению к переходу, соответствующему этапам анализа между композиционным и оперативным этапами>*. Этот эффект частично бывает связан с сужением областей определения рассматриваемых задач, их дополнительной конкретизацией. В частности, в динамическом описании множество применяемых специфических понятий должно, в конкретных условиях, быть конечным, вяло растущим в общем случае, в алгоритмическом описании оно должно содержать ограниченное число элементов. Такое преобразование описаний назовём **четвёртой специфической операцией** генеральной эвристической композиции.

Указанный порядок выполнения видов описаний и специфических операций, на самом деле не выполняется однозначно. Операции следует назначать, предпочтительно, следуя не *общим симметричным* <ассоциациям и инструкциям>, а соответствующим соображениям, *относящимся к конкретным ситуациям*. Использование свойств общей симметрии, в данном случае, является вынужденной реакцией на новизну задачи. Ситуации перехода между этапами, назначения специфических операций, могут, на самом деле, повторяться и могут не выполняться одновременно для всех, параллельно обсуждаемых частей проблемы. **Генеральная эвристическая композиция, строго говоря, должна быть дополнена последовательно сочетаемыми с ней операциями, относящимися к этапам от содержательного до парадоксального включительно (т.е., в частности, мобилизационным и адаптационным этапами).** Из этих этапов можно составлять «**дополнительную эвристическую композицию**», в которой роль содержательного этапа соответствует роли композиционного, опорного, целевого этапов основной композиции, роль мобилизационного этапа соответствует роли планировочного этапа основной композиции, а адаптационный и парадоксальный этапы соответствуют локационному и оперативному этапам той же композиции. Однако эти замечания *не исключают опорной роли генеральной эвристической композиции в разрешении сложных противоречий при решении проблем теоретическими средствами.*

2. О МЕТОДАХ УМЕНЬШЕНИЯ ИМИТАЦИОННОЙ АСИММЕТРИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ ОПИСАНИЙ

К ПОСТАНОВКЕ ЗАДАЧИ

1. Из соображений, высказанных в предыдущих разделах, следует, что, по крайней мере, одним из основных направлений оптимизации композиционных описаний, как правило, является понижение их имитационной асимметрии. Средства такого понижения изложены, в частности, в нашей [Записке 4\(5\)](#) и её Дополнениях. Однако эти средства касаются, в основном, характеристик не композиционного, а статического описания, т.е. описания «готовых решений» с неопределённым использованием. Между тем требования к имитационной симметрии композиционных и статических описаний существенно различны. Имитационная симметрия *статического* описания должна обеспечивать возможность выявлять любые свойства этого описания согласно потребности. Требования же к имитационной симметрии композиционных описаний определяются вспомогательным характером описаний и специфическими требованиями к ним. Учитываются следующие условия применения композиционных описаний.
А) Составленное один раз общее композиционное описание, как правило применяется многократно. Поэтому максимальная допустимая асимметрия совокупности переходов между частями описания оговаривается особо. Асимметрия исходного образца, слабо связанная с асимметрией переходов к частным реализациям композиций, слабо влияющая на эти переходы, слабо связанная с асимметрией сочетания образца с его окрестностью и допускающая достаточное однократное изучение данного образца, может не приниматься во внимание.
Б) В конкретных случаях работа с композиционным описанием сводится к реализации некоторого перехода между исходным состоянием проблемы и состоянием, адаптированным к наличию определённых вторичных (если первичные разрешены в парадоксальном или мобилизационном анализе) противоречий проблемного состояния. Ситуации, промежуточные в этом переходе, не влияющие на конечные результаты, запоминанию и многократному учёту не подлежат. Например, **динамические активности промежуточных вариантов с ограниченной окрестностью влияния, слабо влияющие на варианты перехода к другим видам описания, следует учитывать лишь**

постольку, поскольку этот учёт помогает формированию более актуальных компонентов описания.

В) Вспомогательные элементы композиционного описания должны последовательно воспроизводиться с максимальной скоростью. Время «задержки» здесь считается «паразитным временем». Между тем, согласно исходным предположениям об изменчивости ситуаций, ограничения множественных характеристик последовательно восстанавливаемых множеств вспомогательных элементов в исходном состоянии не вводятся. Поэтому следует заготавливать средства преодоления специфических трудностей использования вспомогательных множеств с большими изменениями характеристик элементов.

Г) Вход и выход композиционного описания в процессе создания общего описания или его конкретного варианта должны выполняться по устойчивой имитационно симметричной процедуре. Эта процедура может лишь модифицироваться, в соответствии с однозначно понимаемыми ассоциациями с <исходными данными и вакансией на композиционное описание>.

Отметим, что, согласно антропному противоречивому алгоритмическому принципу, эти условия должны выполняться в неоднородных изменчивых средах и системах при наличии пополняемой информационной базы и реализации свойств почти повторимости.

В этих условиях для построения композиционных описаний кроме уже сформулированных принципов и методов применим принципы и методы ориентирующих чисел в несколько модифицированном виде, а также методы со следующими свойствами

А1) «Продолжающие» и «продолжаемые» методы для входа и выхода описания.

Б1) Высокоскоростные метаметоды, включая методы расширения области эффективности описаний.

В1) Формально – содержательные методы работы как исследовательской техники, так и человеческой творческой интуиции «по умолчанию»

Г1) Саморегулируемые средства расширения области применения понятия «имитационная» симметрия».

2. В соответствии со сказанным, дополним материалы по методам эвристического анализа, помещённые в предыдущих Записках и их Дополнениях следующими материалами.

А2) К теории «слоев».

Б2) К анализу «неразделяемых» и «разделяемых» объектов.

В2) Объекты с незамкнутым построением системно математической модели.

Г2). Виды и формы имитационной симметрии описаний объектов..

Д2) Высокоскоростные метаметоды

Е2) Сохранение содержательной имитационной симметрии в противоречивых условиях

Ж2) Дополнительные методы ориентирующих чисел

А2) К ТЕОРИИ «СЛОЕВ».

(К ТЕОРИИ МНОГОСЛОЙНОЙ ПЕРЕДАЧИ)

1. Методы использования **теории слоев** предназначены для исследования реализации динамических множеств, которые в первоначальном описании имеют имитационную асимметрию, связанную с <множественностью параллельной реализации, «разнонаправленностью» (асимметрией сочетания) и многократностью последовательной реализации> динамических активностей, доступных для регулирования. Имитационная симметрия восстанавливается, благодаря саморегулированию – восстановлению в физическом процессе и <фиксации при исследовании> симметрично сочетающихся свойств активностей с последующим статистическим или интегральным использованием.

Для выявления возможности и свойств такого саморегулирования и выполнения соответствующих процедур иерархическая система активностей подразделяется на «слои», каждый из которых характеризуется некоторыми, «размыто» определёнными уровнем глобальности компонентов и свойствами направленности воздействия компонентов друг на друга. (Каждый слой считаем состоящим из компонентов, причём каждый компонент есть объективно существующая (в нашем случае – физическая) система, являющаяся объектом регулирования или имеющая автономно реализуемые характеристики, влияющие на состояние объектов регулирования.) Каждый слой в целом саморегулируется по эффективности (влияния на другие слои), степени взаимодействия компонентов и структуре. При таком регулировании слои взаимодействуют друг с другом, однако, в силу конкретных свойств (инертности конкретного взаимодействия, разницы характерных времён, разницы характера процессов или отсутствия обратной связи и.т.д.) регулирование состояния каждого слоя, взятого в целом, как правило, имеет свойства автономности. Отдельные компоненты слоев саморегулируются по параметрам, конфигурации (форме), структуре (включая структуру совмещения, включения и.т.п. с компонентами других слоев). При этом, если разные компоненты любого одного и того же слоя в рассматриваемом случае не изменяются согласованно, то саморегулирование компонентов слоев с большим уровнем глобальности происходит автономно по отношению к саморегулированию компонентов слоев с меньшим уровнем глобальности. В результате могут сниматься проблемы замыкания приближённых соотношений, характерные, например, для исследования турбулентности.

Замечание. Данное заявление не касается известного оформления проблемы замыкания как проблемы <формирования замкнутой системы уравнений осреднённого турбулентного движения и осреднённых величин пульсаций разного порядка> в виде, приведенном, например, в монографии А. С. Мони́на и А. М. Ягло́ма «Статистическая гидромеханика» или в других видах, не учитывающих натуральную декомпозицию, форму и расположение вихревых областей, составляющих турбулентное движение. Имеется в виду возможность построения каскадов таких конвектирующих и диффундирующих областей, существующих параллельно и вложенных друг в друга, имеющих размытые границы типа пограничного слоя. Строятся опорные описания дискретно выделяемых областей разного уровня глобальности. Решение проблемы замыкания состоит в использовании возможности приближённого построения характеристик величин для <отдельных интегральных параметров, контуров и объёмных распределений> областей с максимальными уровнями глобальности в виде замкнутых конечных систем уравнений, не рассматривая характеристики многочисленных образований <малого уровня глобальности> в качестве автономных неизвестных, включённых в систему уравнений.

В сложных случаях (которые мы здесь рассматривать не будем), направленность эффективности слоев оказывается также переменной и также саморегулируется. Ниже перечисляются виды слоев, применительно, в частности, к турбулентному потоку. Кратко описывается реализация каждого вида.

1.1. Субструктурный слой – реализация отдельных динамических активностей. Регулируются существование (количество, размеры промежуточных областей) и параметры активностей.

1.2. Структурный слой – реализация комплексов динамических активностей различного уровня глобальности, влияющих на общие характеристики процесса через посредство своих пассивностей (окрестностей, продолжений) и через посредство взаимодействий с другими такими же комплексами. Регулируются структура и параметры множества комплексов и отдельные комплексы.

1.3. Слой среды – реализация множеств <комплексных активностей>, определяющих свойства процесса, имеющие глобальный характер. Регулируются *свойства не отдельных комплексов, а множеств в целом.*

1.4. **Слой связей** – реализация связей между важнейшими определяющими комплексами активностей (или гиперкомплексами – комплексами высокого порядка) через среду. Регулируется *эффективность и направленность связей*.

1.5. **Слой саморегулирования** – реализация глобального саморегулирования процесса. В отличие от предыдущего слоя регулируется структура связей и состояние компонентов, обеспечивающие саморегулирование *состояния объекта в целом или его существенной части*.

1.6. **Командный слой** – реализация связи процесса с внешним воздействием. Регулируются связи внешних воздействий на процесс и их результатов – характеристик процесса.

Сопоставление локализаций компонентов слоев показывает наличие весьма разных отношений между сопряжёнными компонентами разных слоев описания турбулентного потока. При общем описании потока в пространстве – времени с помощью уравнений Навье – Стокса компоненты субструктурного, структурного слоев и слоя среды связаны друг с другом отношениями включения в пространстве (одни компоненты включены в другие). Компоненты слоя связей расположены в том же пространстве – времени, но, как элементы системы регулирования, могут иметь другую декомпозицию. Компоненты слоя самоорганизации частично совпадают с компонентами названных слоев, но частично оказываются совокупностями компонентов тех же слоев, захватывающими относительно увеличенные области пространства – времени. Компоненты командного слоя – частично внешние по отношению к реализациям других слоев, частично же представляют собой другие слои как единые компоненты.

2. Осложнение анализа процессов с множеством слоев связано, в частности с неоднозначностью реализации множества ассоциаций <компонентов описаний>. Эти ассоциации определяют *модель слоя*. Компоненты каждого слоя ассоциируются как друг с другом, так и с компонентами других слоев, а также с дополнительными, характеризующими компонентами описаний. Ассоциации рассматриваются как **условные**, т.е. объекты, ассоциированные согласно одному признаку, могут не быть ассоциированными по другому признаку. Могут применяться и *совмещаться порядково симметричные отрицания ассоциаций*, причём, взятые вне условий применения, такие ассоциации или отрицания ассоциаций могут быть *формально несовместимыми*. В условиях применения <стандартных элементов описаний, локальных динамических уравнений и единых описаний <актуально бесконечных множеств ассоциаций>> рассматриваются и выясняются совместимости и несовместимости ассоциаций.

В описанной ситуации разнообразно применяется *метод перечней*. Производится не только *детализация анализа* с помощью подразделения областей <применения ассоциируемых объектов> на части, соответствующие определённым ассоциациям, но и *дополнение выражений ассоциируемых объектов выражениями условий ассоциаций*. Все эти дополняющие и дополняемые выражения составляют *дополнительные перечни*. Для последующих операций из дополнительных перечней или на их основании составляются *действующие перечни*

3. Под *процессом в слое* понимаем изменение состояния компонентов слоя и их совокупностей, являющееся ответом на возмущение и ведущее к формированию аттрактора для данного слоя.. Упомянутая ранее автономия саморегулирования «не самосогласованной части» процессов в разных слоях позволяет, в частности, при совместном теоретическом исследовании свойств взаимодействующих слоев допускать применение последовательных приближений не только с отдельным учётом свойств разных слоев, но и с расширением областей такого учёта во времени до пределов, сопоставимых с временами установления процессов в отдельных слоях.

При совместном анализе процессов в разных слоях – общем анализе процесса в системе - восстанавливается иерархия процессов в системе слоев.

4. Поскольку слои взаимодействуют друг с другом, можно рассматривать ассоциации и упорядочения ассоциаций объектов из разных слоев, а также совместимости упорядочений для таких ассоциируемых объектов – обобщения динамических уравнений.

5. Автономия свойств саморегулирования отдельных слоев не исключает наличия некоторого согласования между ними. Это согласование происходит, однако, с некоторой инерцией по отношению к свойствам всех взаимодействующих слоев. Активные изменения, ведущие к такому согласованию, происходят неравномерно и должны иметь множество активных продолжений и повторений для того, чтобы хотя бы приближённо восстановилось состояние реализации аттрактора. При этом, по крайней мере на части времени процесса, изменения в разных слоях могут, на некоторых множествах <совмещённых и взаимодействующих . последовательно возникающих активностей> в этих слоях, выглядеть согласованными, но далее несогласованность накапливается и проявляется. В результате установление процесса сводится к относительно длительной и редкой последовательности актов <относительно кратковременного взаимодействия слоев>, разделённых промежутками <кажущегося их согласования («почти согласования»)>.

6. Обратим внимание на общность свойств отношений между разными слоями . в перечнях слоев, соответствующих разным уровням неповторимости физических процессов. С этой точки зрения наблюдается, например, сходство между слоями описаний турбулентности и слоями описаний нетурбулентных колебаний сплошной текущей среды в трубопроводах сложной формы. Это проявляется в установлении единой, описанной выше, градации свойств слоев, единого их перечня..

7. Замечание о многослойном процессе.

При развитии процесса параллельно в разных слоях каждый элемент определённого слоя получает возмущения, соответствующие изменениям в элементах по крайней мере трёх слоев: «своего слоя», «более глобального» и «менее глобального».

Изменение в «своём слое» непосредственно, динамически воздействует на объект. Изменение в менее глобальном слое воздействует на характеристики более глобального слоя и на динамическое равновесие его элементов. Такие изменения могут, хотя бы частично парироваться системой регулирования данного слоя, если они противоречат изменениям в данном слое. При этом состояние менее глобального слоя становится соответствующим состоянию данного слоя. Изменения в более глобальном слое ведут к изменениям условий существования данного слоя и, следовательно, ведут к изменениям его состава и, с некоторым запаздыванием, - параметров активных составных частей. Это означает, что для данной передачи возмущений через слои следует определять максимальный характерный уровень глобальности и считать опорным ведущим. Вместе с опорным следует рассматривать , по крайней мере, ещё два уровня глобальности и, далее, распространять уточнение анализа «сверху вниз» по уровням глобальности. Могут, однако, наблюдаться явления «отражения» воздействия глобальных возмущений, когда явления на низком уровне глобальности жёстко регулируются и оказывают обратное влияние на процессы на высоких уровнях глобальности.

Исключением является ситуация, когда процесс инициируется в комплексе образований с низким уровнем глобальности. В этом случае данный уровень глобальности, в опорном варианте, принимается инициирующим. Как правило, процесс, в этом случае, развивается во времени с увеличением опорного максимального уровня глобальности – уровня «начала отсчёта» опорных описаний многослойных процессов..

В2) К АНАЛИЗУ «НЕРАЗДЕЛЯЕМЫХ» И «РАЗДЕЛЯЕМЫХ» ОБЪЕКТОВ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. «Неразделяемые» и «разделяемые» динамические объекты до сих пор вводились нами лишь применительно к проблеме турбулентности (см. Записку о применении метода опор). Рассмотрим общее применение таких объектов.

Данные виды объектов могут быть объединены в один перечень с «локальными динамическими объектами» и «динамически замкнутыми объектами» (т.е. с объектами, содержащими динамическое замыкание передачи воздействий – см. [записку 4\(5\)](#)). В свою очередь замкнутые объекты можно подразделить на «замкнуто – фильтрационные» (замыкание по отношению к определённому виду возмущений), «замкнуто – кодовые» (замыкание по отношению почти ко всем возмущениям), «зонно – автономные замыкания» (замыкание с саморегулированием). Последние два перечня объединяются в один перечень, который будем называть **симметричным пакетным перечнем**. Компоненты этого перечня все имеют «облегчающие» свойства как собственного воспроизведения, так и воспроизведения взаимодействия с сопрягаемыми объектами. Они все имеют также «осложняющие» свойства «недоопределённости», повышенного разнообразия применений (заставляющего пользоваться **опорными определениями**), «размытости» конкретных реализаций и т.н. «динамичности», когда принадлежность к данным компонентам перечня определяется не явно определяемыми свойствами взаимодействия с окрестностью, а характером несколько «скрытых» динамических взаимодействий – составных частей <явных процессов>, характеризующихся определёнными, ранее оговоренными свойствами..

Кроме того все компоненты данного перечня видов объектов составляют последовательность, элементы которой естественно продолжают друг друга как носители свойств переменной протяжённости систем в пространстве – времени. Эти компоненты в конкретных случаях играют роль *реализуемых* видов *составляющих* для других *реализаций* <компонентов данного перечня>.

Некоторые свойства неразделяемых и разделяемых объектов, а также свойства других компонентов упомянутого выше перечня, проанализированы в наших [Записках 4\(5\)](#) и о методе опор. В данной Записке эти сведения дополняются для формирования некоторой системы общего характера с практическим применением

2. Каждый из рассматриваемых динамических объектов считаем существующим в некоторой области значений независимых параметров (например, пространственно – временных) обладающим в этой области некоторой границей (поверхностью). Мы считаем динамический объект **неразделяемым в данном конкретном динамическом процессе, если в этом процессе существенные параметры объекта однозначно или почти однозначно связаны друг с другом и граничными значениями**. Если процессы в объекте сводятся к конечному ограниченному числу процессов в неразделяемых объектах, и при этом не проявляются тенденции к неограниченному росту числа рассматриваемых процессов, то такие объекты называем **замкнуто разделяемыми**. С точки зрения их исследования такие объекты имеют свойства, аналогичные свойствам неразделяемых объектов. (Во всех этих случаях процессы считаем соответствующими антропному алгоритмическому принципу, генерационным аксиомам)
3. Обратим внимание на разницу между *неразделяемыми* и *неразделимыми* объектами. К **неразделимым** относим объекты, описание которых ассоциируется с **определённой противоречивостью их делимости., независимо от её причин**. К таким описаниям относятся выражения элементов, сосредоточенных в определённых точках пространства – времени или в их бесконечно малых окрестностях.. Название же объекта «*неразделяемый*» целесообразно трактовать как «*условно неразделяемый*». Описание объекта (в полном виде) содержит требования к точности описания, касается определенных конечных объёмов и содержит возможности разделения объекта, но это разделение оказывается для рассматриваемого класса случаев «**устойчиво нецелесообразным**». При однозначной и почти однозначной зависимости между параметрами описание объекта сводится к описанию этой зависимости и

рассматриваемого множества таких зависимостей как **единого целого**. Это позволяет увеличить имитационную симметрию таких описаний за счёт ликвидации лишних переходов и учёта постоянства других переходов. Упомянутые выше требования к точности описания не всегда оказываются существенными в своём конкретном виде и их запись часто опускается.

Отметим разницу целей применения понятий о неразделяемых и неразделимых объектах. Понятие о *неразделимых объектах* (первичных элементах исследования процесса) применяется для того, чтобы исследователь не «тонул в неисчерпаемости» физических процессов и мог использовать универсальные формы физических законов. В комплексе ГРАСОДА используются, в основном три симметричные формы представления неразделимых объектов: конечные элементы, активные элементы, локальные динамические объекты. Форма *конечных элементов* – традиционная, в ней использованы возможности рационального выражения неисчерпаемых процессов. Форма *активных элементов* обсуждается нами ниже - в разделе о композиционных описаниях турбулентных потоков.. Эта форма позволяет, в случае, например, асимметричных свойств потоков, использовать для упрощения анализа повторяющиеся динамические зависимости между элементами. Форма *локальных динамических объектов* обсуждена нами ранее (начиная с [Записки 1](#)). Эта форма позволяет строить рациональные описания *сочетаний* сопрягающихся элементов при любом их количестве.

В согласии с натурфилософскими принципами комплекса ГРАСОДА, применение понятия о неразделимых объектах содержит дополнительные противоречия. Некоторая разделимость этих объектов оказывается реально допустимой в компонентно ситуационно симметричной совокупности случаев. Например, при описании потоков сплошной среды описание конечного элемента «*скорость частицы*» может быть выражено через минимум два лагранжевых описания «*положения частицы*», которые могут, в частности оказаться статистическими. Описание активного элемента «*вихрь*» может быть выражено через минимум три описания конечных элементов «*скорость частицы*» (должно быть описано изменение компонентов скорости в двух направлениях). Наконец, описание локального динамического объекта «*вихревая волна*» должно, кроме описания вихря содержать описание направления его распространения, характера распространения, повторения этих данных, т.е., в самой грубой схеме, – четыре описания типа «*вихрь*». В этом случае «*неразделимость*» описаний сводится к безусловной реализации стандартных автотомельных множеств вариантов значений <параметров описаний> и соотношений между ними. Т.е. в этом случае раздельным может быть описание, но не использование объектов. Кроме того, составность неразделимых и других объектов, как правило, обсуждается порознь.

При внешнем формальном сходстве с этими формами применение понятия о неразделяемых объектах имеет **специфическую цель – рационально учесть сложные свойства конструкций и процессов и источник этих свойств – протяжённость систем, сняв при этом трудности описания громоздких множеств <раздельно, но почти совместно существующих компонентов> выражаемых объектов.**

4. При конечных скоростях передачи информации в средах существует по крайней мере два класса ситуаций *неразделяемости* объектов. Первый класс – *автотомельность опорных процессов* и малое отличие от опор. Второй класс – *возможность почти пренебречь временами передачи информации через среду*, подлежащую делению, **почти реализация** аттракторов передачи такой информации. К этим случаям можно отнести некоторые ситуации отклонений от строгого выполнения указанных выше условий неразделяемости. В случае аттрактора можно рассматривать ситуации однозначной связи не между значениями параметров, а между значениями их функций распределения в стохастических процессах при непрерывной и затухающей зависимости этих функций от времени.. Случай автотомельности может быть обобщён, за счёт допуска возможности переменной (во времени) скорости <передачи информации>.

5. Указанные свойства процессов в неразделяемых объектах позволяют и побуждают использовать *определённые методы их анализа*. Эти методы частично описаны в наших [записках 4\(3\)](#), [4\(5\)](#), «Уточнение пакетных методов». Ниже приводится несколько дополненный и обобщённый перечень методов. Эти методы сводятся либо к *методам малого параметра* (*малый параметр пропорционален отклонениям процесса от аттрактора или автомодельного процесса* или связан с некоторым таким отклонением более сложной монотонной зависимостью), либо к методам мало существенного (с точки зрения алгоритма анализа) структурного отклонения от автомодельного процесса. Два таких подхода можно *сочетать*, расширяя этим их применимость и сужая (и облегчая) применимость «разделяемых» объектов. Некоторая особенность ситуации применения динамических методов анализа (выраженная в генерационных аксиомах) состоит в том, что, как правило, порядково симметричной последовательностью операций одновременно достигается малое отличие (отклонение) выражаемого процесса *в целом* от аттрактора и малое относительное отличие (от «своего» аттрактора) *распределения отклонения процесса в пространстве - времени*. В результате к анализу распространённых динамических процессов - «*больших отклонений*» в системах (т.е. таких непрерывных и дифференцируемых во времени изменений параметров систем, к описанию которых из-за их величины неприменима примитивная линеаризация) применяются **сразу два метода малого параметра** – по *абсолютным отклонениям* параметров от «аттракторных» и по факторам, определяющим *конфигурацию* этой «добавки». Для эффективного использования последних факторов проводится специальная декомпозиция систем в пространстве, обеспечивающая их расчленение при данных условиях процесса именно на неразделяемые объекты, в которых процесс близок к аттрактору. Таким образом достигается ограничение и уменьшение числа параметров системы, в соотношениях между которыми приходится учитывать осложняющие факторы нелинейности и отклонения характеристик от равновесных. При совместном применении указанные методы малого параметра усиливают эффективность друг друга.

Метод упрощения структур процессов может также быть применён для усиления эффективности описанных методов приближения к аттрактору. Однако он имеет и самостоятельное применение к анализу процессов в системах с участками, близкими по свойствам к автомодельным. Упрощение структур состоит, как правило, в применении упрощённых распределений параметров в участках перехода между частями систем со свойствами процессов, близкими к автомодельным. Оно проводится параллельно с применением специфических методов малого параметра. В процессах *первого уровня* (усложняемых внешними воздействиями) в таких методах, в качестве малого параметра применяются либо *расстояния между слоями среды*, либо *параметры перехода* между слоями, либо и то и другое. При изучении турбулентных потоков, как примеров процесса с *уровнем II*, в качестве такого малого параметра выступают либо размеры *переходных слоев* струй, связанных с размерами *монад и субмонад*, либо характеристики неоднородности переходных слоев.

6. **К разделяемым относим объекты, для которых непротиворечивая оптимизация алгоритмического описания связана с представлением в виде совокупности автономных динамических объектов.** Соответственно процессы в таких объектах представляют собой множества связанных динамических процессов. Предлагаемые основные методы изучения таких объектов определяются антропным алгоритмическим принципом, свойствами автономии динамических процессов, их симметричного сопряжения, возможностями последовательного динамического обновления описаний. Последовательно учитываются характерные свойства систем – возможность исследовать свойства *сложных* систем, последовательно набирая их из *простых*, возможность *адаптироваться* к работе с определёнными структурами множеств систем и, просто, с большим количеством систем и их компонентов.. В связи с этим специфически применяются методы *локации* и *ориентирующих чисел*, методы *коррекции*

опорных множеств. Характерное для неразделяемых объектов *рациональное описание множеств* заменяется *рациональным описанием индукционного процесса некоторой смены* таких множеств с *выходом на нужное решение*. Поначалу изучаются *порядково имитационные симметричные конкретные варианты* задач, затем они обновляются и обобщаются с помощью методов малого параметра и индукции, при этом изучаются окрестности разобранных вариантов. К этим областям вариантов добавляются варианты, *получаемые из условий задач методом «обращения»* (см. нашу [Записку 4\(5\)](#)). При необходимости расширяем область изучаемых задач с помощью «локации», выявляя активности и особенности с помощью символов, оценок и отрицаний. При этом используются обновление и обобщение зависимостей решений *множеств* задач от исходных данных, зависимости между этими решениями, стандартные операторы преобразования решений.

Приводимый перечень способов <анализа свойств разделяемых объектов>. очевидно нуждается в конкретизации. Однако при разнообразии свойств этих объектов замкнутое конечное описание эффективных методов оказывается невозможным. Поэтому следует практиковать прогнозирование и построение эффективных методов при выявлении *класса* конкретных актуальных задач, <проводимом до постановки *отдельных* задач>. Данное выявление может проводиться с учётом как <конкретной обстановки и опыта, возможной активности анализирующей системы>, так и <соображений, определяемых комплексом ГРАСОДА: предпосылками, операциями, градацией ситуаций, мобилизованными лингвистическими структурами, оценкой ассоциируемых выводов из синтезированной информации>.

Ниже приводится перечень промежуточных стандартных классов оснований для выбора варианта задачи в качестве *начального при работе с разделяемыми объектами*. Эти основания мы считаем промежуточными, поскольку, с одной стороны, они являются частными по отношению к общему свойству имитационной симметрии вариантов, с другой же стороны по отношению к конкретным вариантам их формулировки являются обобщающими. В реальной практике формулируемые критерии выступают в качестве составных частей используемых критериев. А области их применения оказываются частями области определения решения. Более того, в конкретных условиях некоторые такие критерии могут оказаться несовместимыми и служат лишь в качестве опор. Тем не менее значение информации об этих критериях, в особенности при многократном, «пакетном» применении неоспоримо.

Выбираемые варианты задач со стандартными свойствами мы в данном случае называем «лёгкими» вариантами

О РАБОТЕ С НАИБОЛЕЕ «ЛЁГКИМИ» ВАРИАНТАМИ ВОЗМОЖНОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

1. Наиболее «лёгкие» из возможных решений задач выбираются среди других вариантов в силу следующих своих преимуществ и подтверждений

А3) Симметрия отношения к началу процесса решения задачи. Близость к базе, основание для симметричных построений.

Б3) Реализация антропного алгоритмического принципа.

В3) Быстрый путь получения максимальной информации.

Г3) Наличие симметричного продолжения в виде неразделяемых и разделяемых объектов.

2. Тактика построения наиболее лёгких объектов имеет продолжение (с сохранением) при усложнении рассматриваемых объектов с использованием разделяемости. Параллельно тривиальному пути с использованием отбора вариантов относительно симметричного усложнения, рассматриваются компонентно-симметричные варианты усложнения языка описаний, позволяющие дополнительно повысить надёжность <совместимости простых вариантов с условиями задач>. Такое усложнение языка позволяет повысить разнообразие облегчённых стандартных переходов между простыми и актуальными вариантами описания задачи. В частности, применяются варианты многократного качественного

исследования решаемых задач, проводимого по мере исследования опор для одной и той же задачи и имеющего нарастающую эффективность.

3. Каждый тип соображений по п.1 связан с применением определённых методов развития описаний, логически связанных с определением этого типа и содержанием базы..

4.Выбор варианта применения упрощений облегчается использованием **динамических соображений**. В общем виде эти соображения состоят в том, что не только используемую базу, симметричную относительно множества решаемых задач, но и опыт решения всех задач, переходов между ними, и, в первую очередь, задач, предыдущих перед непосредственно решаемой, следует использовать полностью, с минимальными отклонениями, диктуемыми логикой постановки и противоречиями данного опыта. При этом противоречивой может оказаться оценка достаточности опыта. Доопределение используемых знаний и данных можно получать, подключая дополнительную известную информацию, изменяющуюся ортогонально исходной информации и действующую в ортогонально развивающихся условиях изменения пространства и альтернативы заданий..

МЕТОДЫ АНАЛИЗА НЕРАЗДЕЛЯЕМЫХ И РАЗДЕЛЯЕМЫХ ОБЪЕКТОВ СО СВОЙСТВАМИ АСИММЕТРИИ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ ОПИСАНИЯ.

При построении композиционных описаний методы анализа неразделяемых и разделяемых объектов могут быть использованы как при построении «направляющих» и «проверочных» решений отдельных задач, так и при выборе общего описания получающейся композиции. В этом последнем случае, в частности, *неразделяемым* может оказаться альтернативное или соответствующее одному варианту описание функции, определяющей операцию высокого порядка. Это последнее описание имеет, по сути, промежуточный характер между *решением множественной задачи о своих элементах* (т.е. описанием процедуры формирования конкретных промежуточных задач и их подмножеств) и *локацией множества таких элементов* (т.е.предварительным описанием алгоритмической асимметрии множества элементов композиционного описания – тех же задач и подмножеств). Проведение такой локации облегчается исключением динамических активностей локального действия из числа исследуемых объектов (последние активности не влияют на существенные свойства конечных состояний композиционных описаний). Вместе с тем совместное исследование активности отдельных промежуточных задач и проведение такой локации (такого *предварительного* исследования) при композиционном описании может соответствовать лишь весьма сложному случаю описания.

. ИССЛЕДОВАНИЕ МНОЖЕСТВ ЭЛЕМЕНТОВ КОМПОЗИЦИОННОГО ОПИСАНИЯ КАК РАЗДЕЛЯЕМЫХ ОБЪЕКТОВ И МНОЖЕСТВ РАЗДЕЛЯЕМЫХ ОБЪЕКТОВ

1.При анализе разделяемых объектов целесообразно использовать суперпозиционный подход к анализу динамических объектов, включая в их число методы анализа и трассы их формирования. Суперпозиции может подвергаться сама разделяемость объектов и их множеств. С другой стороны разделённые объекты могут группироваться в один составной объект при «лёгком» воспроизведении.

2.В соответствии со сказанным, разделяемые объекты целесообразно группировать в множества, включающие следующие подмножества.

A4) Имитационное относительно порядково симметричное подмножество, «привязанное» к базе и последовательно реализующее антропный алгоритмический принцип (с минимальным учётом противоречий) («множество – начальное состояние»),

Б4) Множество – неразделяемое продолжение (например, получаемое из предыдущего с помощью метода малого параметра в разных компонентно порядково симметричных вариантах),

В4) Оптимизируемое множество областей вакансий (множество зон вакансий) (рассматривается как асимметричная база дальнейшего анализа),

В41) Построение отрицающих замыканий для множеств областей вакансий по п.В4)

Г4) Описание *развития множества* по п.п.В4),В41). Оптимизация трассы развития. Развитие множества по п.В4) может включать построение первоначально произвольных (с внесением доступных актуальных ограничений) параллельных множеств по п. В4), последующее построение *нескольких* параллельных трасс с последующей оптимизацией множества трасс и связей между ними. Одновременно могут иметь место осложнения оптимизируемых множеств.

В этот план можно вводить дополнительные оптимизирующие доопределения и дополнения. Например, построение множеств по п.В4) можно проводить согласно К – Д – процедуре. Можно использовать сходство построения множеств вакансий, соответствующего данному плану исследования, с выполнением композиционного этапа решения очередных задач. Следовательно можно применять и уподобление некоторых стадий необходимого принципиального решения формулируемых задач стандартным этапам решения, размещаемым между композиционным и алгоритмическим этапами. В частности, можно рассматривать пути оптимизации языка описаний. Оптимизации множеств можно проводить с использованием приёмов идентификации (симметричное ограничение используемых множеств) и локации (предварительное упорядочение актуальности использования множеств, проводимое до их подробного изучения).

3. Все строящиеся множества оптимизируются согласно критериям доступности актуальных методов и решений задач.

4. Указанные выше способы соответствуют применению ориентирующих чисел от 1 до 4. Можно рассматривать случаи, соответствующие более высоким ориентирующим числам: применение оптимизируемых К – Д – процедур, слабо зависящее от актуальности вакансий в данные моменты времени, замыкание исследования ограниченными областями вакансий с широким применением лоцирования, т.е. повторного исследования свойств вакансий и их множеств с постепенным увеличением требований к разрешающей способности исследования. Однако в этих сложных случаях исследование, *формирование и вычленение множеств* и другая работа с вакансиями (составление описаний других видов) проводятся неразрывно и параллельно, выделять формализуемые задачи реализации сложных случаев *композиционного описания* можно только условно.

В2). О ВОЗМОЖНОСТЯХ ОПИСАНИЯ ОБЪЕКТОВ С НЕЗАМКНУТЫМИ МАТЕМАТИЧЕСКИМИ МОДЕЛЯМИ. ПРИЛОЖЕНИЕ К ТЕОРИИ ТУРБУЛЕНТНОСТИ.

В этом подразделе мы рассмотрим ещё один способ понижения имитационной асимметрии использования описаний. Способ этот состоит в применении максимально (по преимуществу, по возможности) обобщённых «расшифровок» выражений логических объектов. соответственно минимально сложных структур из этих объектов. Как правило, обобщение «расшифровок» совмещается с обобщением явных выражений соотношений между объектами. Это позволяет уменьшить имитационную асимметрию как процессов изучения отдельных состояний объектов, составляющих множества, так и процессов изучения <характеристик этих множеств «в целом» и индукции описания отдельных вариантов и множеств> .

1. Рассмотрим несколько своеобразные системы, включающие объекты, которые формально в разных случаях могут применяться и как неразделяемые и как разделяемые. Фактически, как правило, такие объекты применяются как разделяемые, поскольку структура их математических моделей не только является переменной, но и не

подчиняется единым правилам построения, и потому почти каждое изменение модели такого объекта подлежит приложению особого внимания исследователя, в частности, к её структуре. Проф. С.М.Крылов (СГТУ, Самара) предлагает относить такие объекты к «нематематическим». Нам представляется целесообразным несколько уточнить этот термин, поскольку, строго говоря, к нематематическим можно отнести прообразы всех объектов прикладной математики. Мы же выделяем объекты, для которых **не удаётся построить замкнутые математические модели**. Разновидность таких объектов – недоопределённые объекты – описана нами в [Записке 3](#) и последующих Записках. Модели недоопределённых объектов уточняются в конкретных автономных случаях применения. При этом, согласно антропному алгоритмическому принципу, некоторая структура модели остаётся постоянной в области её применения. Проф. С.М.Крылов предлагает несколько изменённый подход, основанный на возможности подсоединения к процессам <в автономно существующем объекте> дополнительных процессов, влияний, контуров регулирования (метод добавленных функциональностей). При этом свойства имитационной симметрии общей системы могут поддерживаться за счёт применения стандартных составляющих изменения математических моделей (или составляющих, симметрично соответствующих заданию рассматриваемых изменений) и сохранения свойств имитационной симметрии структур получающихся направленных графов. Однако в процессах исследования свойств активных процессов, начиная, по крайней мере, с турбулентных потоков, приходится иметь дело с изменениями структур систем *внутри* процессов частного конкретного исследования. Такие процессы, даже в конкретном варианте реализации, могут, строго говоря, не иметь замкнутой математической модели. Поэтому **к объектам с незамкнутыми математическими моделями относим объекты, математическая модель которых замыкается для проведения отдельных автономных операций внутри процесса решения конкретной задачи.**

В этом случае можно, в частности, систематизировать разнообразные ситуации исследования непрерывных неоднородных, а также многомерных систем с помощью метода направленных графов и описаний неразделяемых и разделяемых объектов.

2. Для выявления путей обобщения содержания рассматриваемых логических объектов следует систематизировать возможности *изменения этого содержания* и выявить ситуации возможного объединения множеств вариантов во множества «элементов с одним названием» Изменение математических моделей системы в рассматриваемых нами случаях нельзя рассматривать в отрыве от изменений в *сопряжённых* системах. В самом деле изменение структуры или содержательной реализации сопряжённой модели задаёт вакансию на обновление описания изучаемой системы, изучаемого объекта, на обобщение его содержания, либо на его замену другим физическим объектом. Поэтому факторы обновления содержания логического объекта будем подразделять на «*внутренние*» и «*внешние*». «*Внутренние*» факторы непосредственно ведут к изменениям внутри системы, имеющим *формы* а)изменения направленных графов, б)изменения виртуальных структур – обобщений направленных графов, в) изменения систем активностей в многомерных системах, г) изменения в системах переподчинения и регулирования, относящихся к рассматриваемому объекту. «*Внешние*» факторы ведут к изменениям, имеющим те же формы вблизи границ систем, либо к изменениям, совершающимся вдали от границ, но влияющим на исследуемую систему, обладающую слабой устойчивостью В качестве внешних факторов можно также рассматривать изменения отношений между взаимодействующими объектами. имеющие форму а)*альтернативных* изменений (пример – изменение базовых предельных условий существования турбулентного потока, содержащего струю, сохраняющую основные свойства при этом изменении), б)изменений *согласования* (пример – изменение процессов взаимодействия струй – в основе сохраняющихся при таком изменении - , вызванное заданным смещением во времени источников струй), в) изменений *пересечения* (пример – смещение источников ввода растворяющегося твёрдого вещества в исследуемый турбулентный поток), г) изменений

отношений вида «замена» (пример – изменение хода, частоты и последствий изменений во времени, вызванных указанными выше факторами, т.е. изменение во времени высокого порядка).

При анализе указанных изменений можно их части рассматривать отдельно, но в ряде случаев (более нас интересующих) эти части можно объединять в один объект. Это делается а) когда сохраняется некоторое опорное состояние рассматриваемого объекта, б) когда все изменения пассивны по отношению к одной активности или пассивны существенные ограничения этих изменений, в) когда изменяется сразу множество логических объектов, связанных между собой, г) когда при изменениях вводятся новые существенные признаки объединения объектов, что вызвано изменениями во внешнем мире, опорная роль объекта активно переоценивается, но сам объект остаётся в качестве опорного. В последнем случае модель объекта может быть переменной, но её изменение остаётся относительно пассивным.

К ситуациям а) и г) относится случай «добавленных функциональностей», анализируемый С.М.Крыловым.

Рассмотрим ввод добавленных функциональностей, обладающий свойствами симметрии и производимый с использованием средств комплекса ГРАСОДА.

Используем *активности* ввода добавленных функциональностей, лингвистические выражения активностей (направлений добавки функциональностей), а также примитивные образцы ситуаций ввода (символы). В качестве направлений добавки функциональностей рассмотрим а) продолжения объекта, когда добавления функциональностей обусловлены некоторым развитием объекта (примитивный пример – ёмкость с протекающей жидкостью последовательно снабжаемой активными примесями, б) декомпозиции объекта с продолжениями компонентов (примитивный пример – продуктопровод с ответвлениями к потребителям, в) система дальнего действия объекта на другие объекты (примитивный пример – звёздная система с переменным взаимным расположением объектов) Рассмотрим в первых двух случаях последствия колебаний среды, протекающей через объект, в третьем случае – последствия колебаний самого объекта. Интересующие трудности анализа обусловлены в первом случае – свойствами самого развивающегося объекта, во втором случае – свойствами некоторого промежуточного объекта – «буфера»(ответвления), в третьем случае свойствами взаимодействия внешних объектов. В первом случае добавленные функциональности закономерно обусловлены развитием объекта, который, в свою очередь сохраняет постоянное опорное представление. В этом случае опоры описания должны быть эффективными. Во втором случае целесообразно применять нижеследующий список видов добавки функциональностей в физических системах

а1)Добавление степеней свободы. а2). Добавление направлений (звеньев) передач. а3). Добавление слоев. а4). Суперпозиционные эвристические добавления.

Анализ последствий добавления степеней свободы проводился нами ранее. (см. [Записку 4\(5\)](#), [Записку «Уточнение пакетных методов»](#)). Добавление звеньев передач обсуждается нами ниже. Добавление слоев обсуждено в данной Записке.

В третьем случае исследование, как правило, облегчается наличием автономии некоторого комплекса тел, включающего данный объект.

Согласно сказанному выше, *к изменениям непосредственно используемых математических моделей относятся не только добавления функциональностей*. Рассмотрим виды таких изменений (для разных указанных выше *форм изменения*) и соответствующие меры по уточнению алгоритмов.

Изменения направленных графов. Согласно аксиомам АИДИ – 1, каждая ветка такого графа рассматривается как представление автономной физической системы. Условие такой автономии может быть поставлено перед описаниями систем. В этом случае имитационная симметрия описания систем определяется стандартностью набора структур направленных графов и (заранее оговариваемой)имитационной симметрией описания

звеньев. Число звеньев (веток графа) считаем переменным, конечным, вяло растущим или быстро растущим. В предпоследнем случае имитационная симметрия описания системы определяется медленным ростом числа веток графов, в последнем случае - имитационной симметрией описания множества веток и их соединений. В свою очередь такая симметрия может выводиться из антропного алгоритмического принципа. Добавления веток можно все относить к добавлениям функциональностей

Изменение виртуальных структур – обобщений направленных графов.

Такие изменения, как правило связаны с изменениями задания т.н. «процессов первого уровня» (см., в частности, [Записку 4\(3\)](#)), т.е. процессов с «внешними активностями». В предыдущих наших Записках в этом случае рекомендуется, с помощью индукции, переходить к использованию направленных графов с конечной, вообще говоря, переменной структурой и использованием её имитационной симметрии. Однако виртуальные области могут иметь повышенные размерности. В этом случае переход к применению направленных графов оказывается нетривиальным. Например, при анализе физических процессов в сплошной среде предлагается использовать, в качестве преобразований локальных динамических объектов, **распространение как продольных, так и поперечных волн (вихрей), повороты и отражения волн**. Предлагается, надстраивая множества локальных динамических объектов, искать повторяющиеся умножения описаний объектов, составляющих некоторые комплексы, и, на этой основе строить имитационно симметричные описания.

Изменения систем активностей в многомерных системах

Данный случай отличается от предыдущего тем, что изменения математической модели задаются не как последовательно пассивно распространяющиеся от места начального задания, и не как явно задаваемые меняющимися условиями, а как задаваемые многомерно и неявно. Например, в физико-химических процессах «первого уровня» может происходить изменение свойств реагирующих веществ, впрыскиваемых в некоторый объём. В процессах течения турбулентной среды задаваемое изменение может состоять, например, в столкновении струй меняющегося направления и масштаба. Такое задание нельзя безоговорочно сводить к заданию добавленных функциональностей. Математическая модель, в этом случае, должна проходить процедуру дополнительного согласования. Если, например, изменяется область существования активной сплошной среды, то для применения стандартных уравнений этой среды, формально следовало бы для новой области заново формулировать и доказывать теоремы о существовании и единственности решения уравнений. В других случаях может не возникать задача коррекции первичной динамической модели, но такая задача возникает для глобально эффективной модели. Между тем бывает нужно использовать *постоянство некоторых свойств недоопределённых соотношений с недоопределённой структурой*, характерных для такой модели, использовать знания о существовании активностей и (или) преактивностей с обновляемыми, индуцируемыми свойствами. В этом случае можно использовать **модели, дорабатываемые и модифицируемые прямо при решении задачи с использованием разных, альтернативных глобальных структур в разных местах** процесса решения. Недостающие обоснования таких моделей задаются используемыми предпосылками комплекса ГРАСОДА, в частности, антропным алгоритмическим принципом.

Применение такого подхода позволяет, в частности, существенно модифицировать и уточнить метод опор в теории турбулентности. Например, для описания турбулентных «выплесков», с заранее не оговоренной структурой, но с известными, лингвистически описанными, условиями происхождения, бывает важно использовать постоянство качественных, лингвистически оформленных соотношений, которые, в данном случае и являются опорой описания. Конкретизация и дополнение таких соотношений достигаются с помощью дополняющих ассоциаций, достигнутого к данному моменту уровня описания динамической модели, с помощью применяемых и дополняющих стандартных эталонов и

специальных методов согласования (включающих описанные ранее эвристические подходы). Эта конкретизация может проводиться постольку, поскольку она необходима в данный момент. Поэтому можно говорить, что работа проводится в отсутствие даже *такой математической модели, которая была бы замкнута лишь для конкретного описания взятой вне контекста и окрестности отдельной системы* (отдельного физического объекта).

Важной общей задачей описания турбулентных потоков является их описание вне «ростков», развивающихся с начального состояния описания потока. Для преодоления связанных с этим трудностей описания активных систем и процессов можно последовательно проводить *сначала* опорные описания упомянутых «ростков», *затем* – символическое (упрощенное) описание активностей вне «ростков» – следствий <существования данных «ростков»>, *затем* воспользоваться методами <локации и порядковой симметрии> для обобщения <лингвистических соотношений> до <возможности требуемым образом описывать эти активности> и *потом* воспользоваться для конкретизации приведенными выше соображениями. Исследование распространения стандартной турбулентной затопленной струи, проводимое по такой процедуре, позволяет выявить существование относительно слабых «боковых шлейфов» струи, характеризуемых относительно низкими частотами пульсаций. Влияние таких «шлейфов» на длительно существующий поток, как правило, существенно повышается, если они упираются в стенки трактов и далее сворачиваются в циркуляционные зоны. При этом изменение основной струи за фиксированное время ведёт к относительно длительному монотонному нарастанию изменений в циркуляционной зоне.

Данный эффект соответствует определённым свойствам ёмкости, куда попадает затопленная струя. Эффект «накопления изменений» в циркуляционной зоне может не наблюдаться, если в ней присутствуют другие струи, направление которых имеет общее с направлением первой струи. Данный эффект может не наблюдаться также в ёмкостях, имеющих большие поперечные размеры по сравнению с длиной. В этих ёмкостях, вместо одной циркуляционной зоны или пары таких зон по обе стороны плоской струи формируются цепочки циркуляционных зон по обе стороны плоской струи или последовательности вложенных друг в друга кольцевых (торообразных) циркуляционных зон около цилиндрической основной струи. В этом случае усиленно тормозятся как основная струя, так и циркуляционные зоны.

Известные квантово-механические ситуации взаимно дополнительных свойств процессов и образований как *волн* и *частиц*, по-видимому, относятся к вырожденным случаям реализации переменной структуры математической модели для разных случаев проявления свойств одинаково локализуемых физических систем.

Коснёмся изменений структур переподчинения и регулирования. Это четвёртая из перечисленных выше форм изменения условий построения математических моделей объектов и отдельных явлений. Имеются в виду содержательные изменения, не сводимые к изменениям количественных характеристик некоторых веток графов или предельных отображений их множеств. Должны реализовываться переходы между объектами, качественно разными, взаимно незаменимыми, с регулируемыми признаками определённого качества. Т.е. речь идёт об объектах, особо трудно переходящих друг в друга. Несмотря на это, различные такие объекты в определённых случаях могут классифицироваться как одинаковые. Поскольку конкретные структуры из таких объектов имеют объективный характер и объективные, независимые от внешней ситуации, свойства ситуационной симметрии, полагаем, что операции симметричного (или «почти симметричного») лоцирования и формирования симметричных ассоциаций есть адекватные операции исследования таких изменений. Информация об асимметрии свойств исследуемых объектов при этом также должна учитываться не только в данных и результатах, но и в процедурах, причём свойства симметрии исследуемых переходов гармонируют с «облегчением» такого учёта.

О ФОРМАХ СИММЕТРИИ ВВОДА ИЗМЕНЕНИЙ МОДЕЛИ В ФОРМАЛИЗУЕМОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ. ПРИМЕР ДОБАВЛЕННЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЕЙ.

Пусть описание совокупности добавленных функциональностей имеет симметричные свойства начального задания. Рассмотрим возможную предварительно учитываемую симметрию <изучаемых свойств такой функциональности>, влияющую на алгоритмы изучения..

1.Переменными параметрами относительно симметричного описания добавленных функциональностей являются а) существенность добавки, б) существенность «буфера», через который вносится добавка, в) существенность общего влияния на рассматриваемый объект. Мы будем говорить о существенности «буфера». Таким образом, из трёх указанных выше случаев добавки функциональностей рассматриваем второй случай – наличие ответвлений.

2.Как нам известно, симметричными качественными характеристиками (значениями характеристик) «буфера» являются отсутствие сдвига, малый сдвиг, экстраполируемый сдвиг и «замыкание». Эти характеристики можно, вместе с тем назвать симметричными значениями некоторой асимметрии характеристик. Асимметричным здесь может оказаться *частное сочетание параметров «буфера» с параметрами использования системы*. Очевидно указанные частные качественные характеристики являются оперативными активностями для характеристик в конкретных случаях. Для конкретных систем можно эти характеристики конкретизировать именно в виде активностей. Т. е. пользоваться совмещением <симметричных характеристик множественных добавок функциональностей> с <произведениями указанных активностей и их пассивной периферии на активности дополнительные, связанные с конкретными направлениями добавки функциональностей>. Выявляем симметричные свойства логического произведения объектов, выраженных словесными формулировками в угольковых скобках.. Далее пользуемся выявленной симметрией и вносим поправки преимущественно лишь при дополнительной асимметрии множества добавок функциональностей.

3.При симметричном вводе всё новых добавляемых функциональностей не исключено проявление новых активностей, формирования следствий этого ввода. Такие следствия, однако, формируются как предупреждаемые и предсказуемые распределённые активности.

4.Замечание о разнице между «симметрией преобразования» добавки функциональности и симметрией изменения описания, вызванного этой добавкой. Последняя симметрия зависит от содержания самой добавки и его отношения к содержанию базы. При этом она может проявиться именно при *реализации* добавки функциональности.

Замечание. В рассматриваемом случае добавка функциональности имеет аналогию с расширением в пространстве физического объекта. Однако такая добавка может оказаться связанной с подключением к процессу дополнительных компонентов некоторых слоев, первоначально незадействованных в процессе. В этом случае имеем дело с активным стартом нового процесса.

Г2) ВИДЫ И ФОРМЫ ИМИТАЦИОННОЙ СИММЕТРИИ ОПИСАНИЙ ОБЪЕКТОВ

Ранее мы касались обзора различных форм <имитационной симметрии описаний объектов>, связанных с их применением в различных видах описаний (статическом, композиционном и т.д.). Могли рассматриваться также различные виды интерпретаций <понятия имитационной симметрии> в связи с совместным применением понятий о разных видах симметрии (рассматриваем «имитационную ситуационную» и «ситуационную имитационную» симметрии и т.д.) В данном разделе рассматривается классификация видов имитационной симметрии, не зависящая ни от применения понятий

о других видах симметрии, ни от переходов между видами описаний, Построение классификации видов имитационной симметрии соответствует построению эвристической теории множеств, частично показанной в нашей [Записке 4\(2\)](#) и имеет целью повышенный охват (языком, средствами анализа) не только разнообразных конкретных ситуаций, но и разнообразных целей и объектов анализа. Итак рассматриваем **виды имитационной симметрии множеств объектов, связанные с отношением субъекта работы к множественности описания как отдельных объектов, так и рассматриваемого их множества.**

Рассматриваем следующие виды имитационно симметричных описаний: а) редко обновляемые описания, б) регулярные описания, в) гладкие описания, г) кодово-импульсные описания.

ИМИТАЦИОННАЯ СИММЕТРИЯ РЕДКО ОБНОВЛЯЕМЫХ (ВЯЛО РАСТУЩИХ) МНОЖЕСТВ ОПИСАНИЙ ОБЪЕКТОВ.

Эта симметрия, очевидно, определяется имитационной симметрией описаний отдельных объектов. Нетривиальным оказывается случай повторяемости использования отдельных описаний. Снижение имитационной асимметрии происходит в этом случае благодаря наличию времени и возможностей автономного воспроизведения и изучения свойств задействуемых подмножеств. В пределе, без учёта асимметрии использования и асимметрии описаний элементов, можно было бы считать, что вяло растущие множества всегда имитационно симметричны. На самом деле это можно сказать лишь об аттракторах их применения. Реально, в каждой ситуации имеем дело с имитационной симметрией адаптации используемого множества к ситуации. Реализуемые ситуации следует сопоставлять с аттракторами. Результаты сопоставления зависят не только от установления (во времени) отношений между вычлененными элементами данного и сопряжённых множеств, но и от распознаваемости <элементов и порядка их реализации>, реализуемого <времени проявления> и времени возможного изучения имитационной асимметрии каждого элемента при данных свойствах надёжности регистрации <упомянутого проявления> и данной количественной оценке существенной асимметрии

В частных случаях рассматриваются конечные множества компонентно ситуационно-симметричных объектов. Анализ таких множеств «доводится» до имитационно симметричного.

Данный анализ используется, прежде всего для построения классификаций. Примером является использование понятий «слой», «разделяемый объект», «турбулентный выплеск» и.т.д. для классификации ситуаций.

ИМИТАЦИОННАЯ СИММЕТРИЯ РЕГУЛЯРНЫХ МНОЖЕСТВ

Эта симметрия обеспечивается наличием постоянного правила воспроизведения элементов. Объекты её применения – условные регулируемые формы воспроизведения, которые не требуется внимательно изучать по отдельности, но применяемые характеристики которых требуется точно воспроизводить по отдельности и в совокупности. Множества применяются для точной оценки совместимости форм. Пример – множество целых чисел.

ИМИТАЦИОННАЯ СИММЕТРИЯ ГЛАДКИХ ОБРАЗОВАНИЙ.

Эта симметрия обеспечивается свойствами повторимости и почти повторимости <элементов, подмножеств и свойств их изменения>.. Регулирование воспроизведения обеспечивается с умеренной надёжностью, с допуском малых отклонений. Данный вид отображений применяется для отображения больших массивов медленно меняющейся информации, когда повторениями её воспроизведения обеспечивается как надёжность приёма, так и определённость следствий. Примеры – отображения процессов в

классической физике, процедуры применения дифференциального и интегрального исчислений.

ИМИТАЦИОННАЯ СИММЕТРИЯ ИМПУЛЬСНО-КODOVЫХ ОПИСАНИЙ

Эта симметрия характерна для применений современных способов передачи больших массивов разнообразной информации. Способы состоят в представлении информации в виде совокупности безусловно разделяемых и делимых друг относительно друга дискретных импульсов, регулируемых и подлежащих градации по величине и частоте. В тех случаях, когда элементами информации становятся величины импульсов, эти величины не только регулируются, но и выбираются на эталонном дискретном несущем множестве таких величин, так что исключается их случайное изменение в информационном канале. Элементы информации могут представляться также частотами воспроизведения импульсов – в этом случае повторяемость характеристики воспроизводится одновременно с самой характеристикой. Для визуальной передачи информации используются воспроизведения топологий самопересекающихся гладких образований – буквы. Точки самопересечения и обрыва гладкого образования вместе со своими окрестностями играют роль повторяющихся <конечных элементарных серий> импульсов.

В таких образованиях имитационная симметрия обеспечивается а) повторяемостью воспроизведения и восприятия, б) однозначной определённой значимостью элементов, в) наличием эталонов толкования значений и их совокупностей, г) наличием достаточной памяти и быстродействия системы передачи и анализа информации. Информационные системы, включающие применение таких образований, бывают характерны для описаний биологических объектов и объектов, связанных с ними. Эффективность применения таких информационных систем в технике и физике ограничивается наличием таких участков информационных трактов, в которых процессы имеют «косный» характер, а применение (менее регулируемых и более повторяемых) гладких выражений информации – более эффективно.

Д2) ВЫСОКОСКОРОСТНЫЕ МЕТАМЕТОДЫ

(О СРЕДСТВАХ УСКОРЕНИЯ ПОДБОРА И ФОРМИРОВАНИЯ МЕТОДОВ АНАЛИЗА)

Вводное замечание

Задача *ускорения* формирования методов анализа играет в общем процессе формирования композиционного описания проблемы особую роль. В некоторой степени это определяется закономерной «нагрузкой из промежуточных вариантов», промежуточных задач, составляющих композиционное описание. Не следует забывать и об «алгоритмической гетерогенности» решений задач, о применении сразу множества методов к решению одной и той же задачи. Однако дело не только в этих «балластных и идейно громоздких задачах». Композиционные описания разрабатываются в состояниях *относительно малого знания субъектом решаемой задачи*. (В особенности это касается задач анализа турбулентных потоков и других задач соответствующего и более высоких уровней.) Приходится испытывать эффективность *заранее неопределённого числа, иногда многих подходов*, каждый из которых должен (для эффективности всего процесса) иметь шансы быть приемлемым. Среди подходов могут встречаться сложные, многокомпонентные, с большим количеством разных проверок. Решаемые задачи могут включать множество нюансов, частных случаев. Может иметься множество путей оптимизации изучаемой системы. И на всё это накладываются ситуации *разнообразия возможных новых задач*, затрудняющие использование предварительных исследований. Эти проблемы люди пытаются решать с помощью повышения возможностей вычислительной техники. Однако применение мощных вычислительных машин к анализу

процессов, включающих., в частности, турбулентные потоки, оказывается не всегда достаточным. Компьютерам может не хватать скорости работы. В этих условиях приходится заботиться о рационализации вычислительных процессов, сокращении числа вычислительных операций. Но при этом сталкиваемся с трудностями, отмеченными выше. В результате доступное улучшение характеристик вычислительных машин приходится сочетать с заботой о быстром вводе в работу эффективных вычислительных методов и их множеств в осложнённых условиях.

Принципиальная особенность задач «скоростного» ввода новых методов состоит в том, что в результате такого ввода предполагается получать большое количество эффективных новых методов за ограниченное время, а не только решение отдельных задач за малое время или с малым ресурсом вычислительной техники. Т.е. речь идёт о малом или, по крайней мере, небольшом *суммарном времени решения задач разными методами*, задач, непохожих друг на друга, и заранее не известных. В этом случае ускоренным должно быть не только *решение* задач, ускоренной должна быть их *постановка*, включая *целеполагание*. В общем случае цель постановки задачи может быть не только содержательной, но и алгоритмической (например цели изучения комплексных чисел, избирательной (глобально динамической) (пример – изучение симметричных динамических и геометрических образований, начиная с прямой линии) и т.д.

1. Задача ускорения *подбора* методов анализа трактуется как задача отбора методов из существующего множества, в то время как *формирование* методов понимается как создание их выражений заново. Ускорение формирования методов может определяться, а может и не определяться наличием информации об очередных особо насущных проблемах. В последнем случае имеется некоторая связь между опорным описанием ситуации и актуализацией инструкций, диктующая *предварительный отбор* некоторого «несущего» множества методов, построение произвольного подмножества этого множества, с последующим выяснением возможностей, открываемых с помощью такого построения. Как уточняется ниже, отбору может подвергаться не только непосредственно несущее множество методов, но и множество объектов с более общими свойствами – элементов непосредственно применяемого языка, ассоциированных с решаемой проблемой, а также множество сочетаний элементов (также ассоциированных), причём в некоторых случаях отбору может предшествовать конструирование алгоритмически активных логических объектов и их несущих множеств
2. В дальнейшем подбор, формирование, а также привлечение методов анализа (их отбор на нескольких, заготавливаемых по разным вакансиям несущих множествах) и комбинирование (обычное и (или) парадоксальное умножение) разных методов будем объединять в одно понятие – **ввод новых методов**.
3. Целью ускорения ввода новых методов может являться не только ускорение решения отдельных задач, для которых заготавливаются методы, но и ускорение обобщения решений, а также расширение возможности решения новых задач путём комбинации применения различных методов, ускорение обобщения методов и усиление индукции их свойств, благодаря которой улучшается отбор актуальных множеств методов. Кроме того целью может быть ускорение ввода опор для формирования совершенно новых методов. Поскольку оценка совершенствования метода связана с оценкой изменения характеристик его использования, ускорение ввода метода, как правило, связано с ускорением решения задач, решаемых с помощью метода. Однако есть и исключения.
4. Предлагаемые способы ускорения формирования новых <методов и описаний множеств методов> предназначены для использования как неформализованного, в интерактивном режиме работы, так и формализованного – в автоматизированной процедуре. Первое качество обеспечивается преимущественным применением широко употребительного языка описания ситуаций и отсутствием «привязки» *основного содержания* методов к использованию сложных однозначных и однозначно понимаемых

выражений. (Последние выражения могут вводиться в ходе *применения* ранее введенного основного содержания). Второе качество обеспечивается возможностями формализации *конкретных вариантов* применения методов.

5. В качестве *основных эффектов*, за счёт которых обеспечивается ускорение формирования новых методов и ввода их множеств, предлагается использовать а) **выбор перспективных направлений** построения логических объектов и **ограничений использования** этих направлений, б) использование **общности частей рациональных формулировок** заранее известных элементов этих направлений, в) выбор способов явного или неявного отображения этих элементов, **симметрично связанного с общими частями формулировок**, г) эффект индукции – **сохранение совмещения сохраняющихся формулировок**. Кроме таких *технических* эффектов имеют место эффекты, которые можно было бы назвать *психологическими*. К ним относится, например, **последовательная постановка перспективных задач построения новых методов с использованием указанных выше эффектов**. Можно также пользоваться ускорением, связанным с **упрощением построения выражений отдельных методов, а также с упрощением мобилизации методов, связанным с симметрией такой мобилизации относительно решаемой задачи (ассоциацией с задачей)**. Эффективность всех этих подходов определяется применимостью *антропного противоречивого алгоритмического принципа*.
6. Очевидна (или почти очевидна возможность «положительного срабатывания») указанных выше эффектов, *поскольку они достигаются*. Однако требуют разъяснения *способы их достижения*. Для достижения поставленных целей требуется уметь по заданным вакансиям (задачам) строить нужные *множества методов с формулировками, симметрично связанными с общими компонентами этих формулировок*. Для этого предлагается воспользоваться *методами лингвистических ассоциаций* (в смысле симметрии совместного применения ассоциируемых объектов) в совокупности с антропным алгоритмическим принципом. Формируемые потребные совокупности методов, очевидно «по своему смыслу», в любом случае, должны быть ассоциированы друг с другом и с решаемым классом задач. Чтобы выполнялись поставленные нами условия быстрого построения, **методы должны быть ассоциированы не только «по смыслу», но и по форме**. При этом, чтобы решаемый класс задач был хорошо выразимым и имел практический смысл (например допускал применение общих средств использования решения, был весь актуален), **задачи этого класса сами должны быть ассоциированы друг с другом и «по форме» и « по смыслу»**. Предлагается использовать гипотезу, согласно которой, **в силу выполнения антропного противоречивого алгоритмического принципа, совмещаются друг с другом не только последние две ассоциации, но и, в «опорных вариантах», соответствующие ассоциации для методов**. При этом должны выполняться **динамические правила построения элементарных и сложных выражений**. В частности, должны выполняться **правила построения локальных динамических объектов**. Это означает, в частности, что при изучении турбулентных потоков следует, в определённых случаях, пользоваться не *осреднёнными стационарными* выражениями параметров когерентности их свойств, но выражениями свойств *движущихся* турбулентных образований. В соответствующих случаях при изучении локальных свойств потоков следует с осторожностью использовать статистику осреднений, заменяя её, в подходящих случаях, исследованием вихревых волн. Уточняя ранее высказанное требование, укажем на необходимость использования *симметричного языка динамических описаний*. В качестве правил построения сложных объектов следует применять определённые следствия *ограничений активности* рассматриваемых описаний. При описании *процессов «первого уровня»* динамико – *алгоритмической активности* следует пользоваться *правилом квазипассивности*, согласно которому, в частности, в семействах динамических процессов в первую очередь рассматриваются *динамически пассивные* процессы, для них составляются общие

методики анализа, и лишь затем вводится информация об *активных* объектах и описаниях и вводятся соответствующие коррекции. При описании процессов *уровня II*, в частности, турбулентных потоков в трактах, следует пользоваться *методами «вариативной динамики»*, т.е., в частности, строить, в качестве опорных, направления изменения вакансий, соответствующие изменениям *порядково симметричных внутренних активностей* процесса, и далее добиваться <построения совмещённых направлений формальной (имитационной) и смысловой (ситуационной) ассоциаций *методов* при совпадении тех же ассоциаций для *задач*> подобно тому, как добиваются решения локальных задач. (Искомые методы доопределяются с помощью соотношений относительной имитационной и ситуационной симметрии – это позволяет рассчитывать на выполнение высказанных выше положений о *совмещении ассоциаций*).

7. В качестве ещё одного применения языка симметричных динамических описаний укажем на наличие ассоциации <непрерывного имитационно симметричного изменения <характеристик пространственной области определения изучаемого процесса>> с <формальной (имитационной) и смысловой (ситуационной) ассоциациями решаемых задач>. Эффект учёта этой <ассоциации второго порядка> сопоставим и сравним с учётом свойств квазипассивности процессов..
8. Использование указанных эффектов для повышения скорости формирования новых потребных методов анализа свойств систем должно проводиться в формах а) повышения скорости ввода метода решения изолированной задачи, б) повышения скорости ввода множества вновь решаемых задач вместе с методами решения. Очевидно, решение задачи б) лишь частично зависит от решения более простой задачи а). Только к задаче б) относятся требования *быстро* перечислить условия *разных* задач и воспроизвести множество *соответственно разных* методов их решения. Существенная разница между задачами видов а) и б) состоит в том, что при решении задач вида а) ситуационно ассоциируются между собой методы – пробы и компоненты решения одной и той же задачи (дополняющие друг друга), в то время как при решении задач вида б) в том же смысле ассоциируются между собой, методы решения разных задач (включая альтернативные друг по отношению к другу).. При этом принципы декомпозиции множеств фактически решаемых задач для разных видов различны. Для вида а) принцип декомпозиции соответствует процессу решения одной задачи, для вида б) он соответствует гетерогенности множества задач. В частности, указанный в п. 7 принцип подбора множества одновременно решаемых задач касается только задач вида б).
9. Скорость ввода методов решения задач вида а) определяется их **смысловой ассоциативной связью между собой и с задачей анализа**. Скорость ввода методов решения задач вида б) определяется их *формальной ассоциацией друг с другом, смысловой ассоциацией множества задач и множества методов*, а также *имитационной симметрией множества <переходов между вариантами>* на области определения изучаемого класса задач
10. В указанных случаях «ведущей роли» *смысловой ассоциации* высокая скорость ввода новых методов обеспечивается достаточным объёмом *предварительного анализа* и, в частности, вводом **систем активностей саморегулирования**
Предварительный анализ для задач вида б) – может состоять в некоторых *классификациях задач и ассоциированных методов*. Для задач вида а) говорим *только о классификации методов*. Кроме того классифицируем ситуации исследования: мобилизацию информации, отклонения опорных вариантов от решения задачи символические процессы решения и их результаты, выявляемые противоречия Регулирование состоит в выявлении опорных способов уменьшения отклонений и реализации этих способов. Поскольку рассматриваются многомерные процессы, уменьшение рассогласований также должно быть многомерным. Преобразования проводятся в виде суммы стандартных «алфавитных» преобразований. Отметим, что на некоторых вспомогательных последовательных этапах таких преобразований соответствующие изменения

«невязок», отклонений от требуемого решения могут, согласно симметричным критериям, либо вообще непосредственно не просматриваться, либо не квалифицироваться как уменьшения. Оценки таких изменений специально вырабатываются для конкретных условий и, как правило, соответствуют некоторым специальным целям, вырабатываемым при формировании активностей композиционного описания. Ищутся условия максимального совмещения повторяющихся или симметрично определяемых (вне активностей регулирования) преобразований с изменением рассогласования, которое «ожидается» как «равносильное» максимальному уменьшению или его «предваряющее». При этом, вообще говоря, используются многозначная логика и методы символов. Решение достигается первоначально для узкого круга задач, затем зона достигнутого решения расширяется. Такое расширение может непосредственно развиваться в решение задач вида б).

11. В качестве «основных технических средств» ускорения ввода новых методов применяются а) объединение в системы <вакансий на ввод новых методов>, выявление повторимости в свойствах подмножеств вакансий, б) ввод единых **вынуждающих** операций перехода между построениями разных методов и выяснение повторимости в подмножествах операций (под вынуждающими понимаем такие операции, содержательное применение которых состоит не в получении новых применяемых логических объектов, но в переходе к выполнению других операций и определяется не значениями операндов, а содержательной оценкой потребностей ведения исследования), в) ввод ортогональных множеств операций <корректировки и усложнения описаний ситуаций>, также с выяснением свойств повторимости, г) ввод дополнительных ограничений, накладываемых на рассматриваемые методы и проработка классификаций, ускоряющих реализацию ограничений, д) проработки расширения <систем ассоциаций> <баз, вакансий, компонентов методов и компонентов переходных построений>, упорядочение ассоциативности, е) классификация перечней с проектированием их друг на друга с целью выявления ассоциативных трасс, ассоциирующихся как целое с вакансиями определённого вида. Применяются формализация общего вида классов методов, ориентирующие числа, экстраполяции ограничений гетерогенности, оговаривается возможность <свободных перестановок операций>, в которых проявляется изменчивость систем. В качестве опорных применяются стандартные способы построения *статических, алгоритмических и динамических описаний*, стандартные операции над разнообразными объектами. Кроме того, в качестве опорных, в том числе и для проектирования, могут применяться постоянные перечни асимметричного вида. Средства проектирования также могут сочетать постоянство с асимметрией. Применяемые перечни могут быть не только «собирающими» разные объекты, но и демонстрирующими представление применяемых логических объектов через более порядково - или (и) имитационно симметричные компоненты. Т.е. достигается состояние описания, явно выражающее минимальное отличие от описания автомодельности. Элементами описаний могут быть сложные, содержательные объекты. Эти элементы могут быть как локальными динамическими объектами, так и составлять вакантные неразделяемые объекты. В качестве промежуточных могут также применяться и стандартные виды разделяемых и пр. объектов. Это применение позволяет ускорить операции (промежуточного характера) по сужению тех несущих множеств, выбор на которых оптимизируется при решении актуальной задачи, по ускорению этой оптимизации..
12. При <быстром вводе> системы методов должны иметь перспективу быстрого продолжения, быть легко модифицируемыми. Поэтому здесь широко применяется ориентирующее число 4. Быстрый ввод методов имеет общее с художественным творчеством, поскольку художественные образы не только явно предстают как развивающиеся в наглядно представляемой обстановке, но и должны быть ёмкими по содержанию, допуская логичное определённое лёгкое развитие «в разных измерениях».

13. Проведенное выше доопределение ориентирующего числа, преимущественно применяемого при быстром вводе новых методов, позволяет доопределить и преимущественные структуры новых методов и их множеств. К таким структурам можно отнести, например, применение в одной структуре методов, относительно простых (гармонирует с ориентирующим числом 1), неразделяемых продолжений (гармонирует с ориентирующим числом 2), оптимизируемых сочетаний отдельных фрагментов (гармонирует с применением ориентирующего числа 3), регулируемых структур и их регуляторов (гармонирует с применением ориентирующего числа 4). Эти применения, очевидно, находятся друг относительно друга в отношении пересечения, т.е. имеют место с вовлечением одних и тех же логических объектов. Например, имеется логический объект, с определённым отрицанием и отделением альтернативных объектов, определяющий наличие переменности некоторых параметров, имеющий некоторую внутреннюю структуру, с которой ассоциируется, объект также ассоциируется с некоторой своей регулирующей ролью и некоторой структурой регулирования своего состояния в процессе применения с аномалиями. Всё это, под влиянием различных факторов, терпит изменения, уподобляемые динамическим изменениям. Такой ввод заранее вакансий на структуры методов, наряду с развитием ассоциируемой базы, включая базу применения структур, серьёзно ускоряет работу, сводя её, зачастую, к «рихтовке» готовых структур, либо к быстро проводимым относительно симметричным заменам структур.
14. В проведенных выше рассуждениях остаётся нераскрытой роль применяемых языков и логики. По сути, в основном, речь идёт о скорости составления целесообразных комбинаций, повышении этой скорости за счёт рациональной оптимизации декомпозиции <несущих множеств комбинаций> применения заданных языков. Эти несущие множества и языки при этом, зачастую предполагаются заданными. Однако ускорение формирования методов может достигаться также за счёт ввода новых несущих множеств комбинаций (и несущих множеств декомпозиций), за счёт ввода новых языков для описания этих комбинаций и оптимальных декомпозиций. В частности, применение недоопределённых совместимостей и соответствующее их обобщение может позволить <снять задачу определения заново условий оптимизации> для частных соотношений. Применение отношений порядковой симметрии совместимостей позволяет быстро уменьшить неопределённость известного решения задачи, уменьшить актуальную окрестность решения. Тот же эффект имеет применение первоначально неопределённого отношения ассоциации вместе с симметричными и относительно симметричными инструкциями по использованию сведений об этом отношении. К этому следует добавить применение достаточно общих языков, в частности частичный отказ от применения специальных терминологий, рекомендованный, например, Г.С. Альтшулером. Такой отказ непосредственно ведёт к расширению базы применяемых ассоциаций (в то время как применение терминологий усиливает специализацию этих ассоциаций).
15. Дополнительный эффект обобщения элемента языка состоит в том, что это обобщение позволяет рассматривать некоторые изменения, представляемые ранее как переходы между разными языковыми объектами, в виде изменений, ортогональных по отношению к отрицаниям данного элемента языка. Это делает возможным применение ассоциации с некоторым дальнейшим обобщением, ассоциации с другими обобщениями, т.е. наблюдается ввод не только ассоциаций при теряющейся очевидности, но и дополнительных ассоциаций с альтернативными, ранее не ассоциированными объектами. Элементы языка становятся для полезных ассоциаций «не только более прозрачными, но и более ёмкими вместилищами»
16. Другой путь использования обобщений языковых объектов – построение с их помощью производных объектов, которые без этого недоступны не только для поиска и отбора, но и для первичного построения. В качестве примера укажем на то, что с

помощью языка, применяемого для построения генерационных аксиом, относительно удобно строить необходимые альтернативы дифференциальному исчислению. Этот путь продуктивен, в особенности, тогда, когда элементы обновлённого языка связаны в производных объектах отношением «сродственности» (т.е. когда, в пересекающихся применениях, наблюдается взаимное влияние их содержаний друг на друга, из-за чего рождаются дополнительные обновления).

Е2). СОХРАНЕНИЕ СОДЕРЖАТЕЛЬНОЙ ИМИТАЦИОННОЙ СИММЕТРИИ В ПРОТИВОРЕЧИВЫХ УСЛОВИЯХ

В данном составном разделе мы обращаем внимание на случаи явного «изначального задания противоречий в свойствах развёртывания композиционных описаний. Задача состоит в построении (и в этих ситуациях) процедур со свойствами содержательной имитационной симметрии, годных для использования в построении композиционных описаний проблем.

РАЗНОВИДНОСТИ ЧАСТИЧНОЙ И ПОЛНОЙ ФОРМАЛИЗАЦИИ

1. Рассмотрим некоторые случаи задания процедур с чередованием формализованных и неформализованных частей. Очевидно, в этих случаях формализация неформализованных частей процедур затруднительна в общем случае, но не представляет проблемы в конкретных случаях. Это, как правило, означает, что первоначальное описание системы в общем случае допускает разнообразие, несовместимое с применением общих ассоциаций, совокупность которых формализуема при одновременном применении, но такие ассоциации существуют, как относительно симметричные, для частных случаев. Такая относительная симметрия выражается, в частности, в постоянстве формализуемых выражений ассоциаций в достаточно широких областях вакансий на эти выражения.

В данном случае могут быть поставлены следующие задачи: а) какая информация может быть использована для работы с описанием в конкретных случаях как с содержательно имитационно симметричным композиционным описанием, б) в каком виде должна быть представлена информация о едином композиционном описании проблемы для возможности практического использования, в) до какого принципиального уровня допускается увеличение имитационной асимметрии композиционного описания. Отвечая на вопрос а), используем заданный факт: формализация композиционного описания считается частично проведенной, следовательно можно <использовать как опору> фрагменты, как явно формализованные, так и такие, формализация которых заведомо доступна. К последним относятся достаточно узкие конкретные варианты. Явно формализованными оказываются некоторые детали общего описания. Кроме того, в качестве опоры можно пользоваться ранее формализованным гетерогенным описанием, упрощенными символическими вариантами, ассоциированными вариантами – результатами применения метода обращения опор.

Информация о едином, не до конца формализованном, композиционном описании должна быть, согласно сказанному в предыдущих Записках, представлена в виде, ассоциируемом <с переходом от данного описания к композиционному явному описанию> в порядково симметричной совокупности случаев, с достаточным подтверждением порядковой симметрии. Критерий достаточности устанавливаем в конкретных случаях. Предварительное описание может иметь вид целевого, планировочного, других видов описания, следующих по порядку за планировочным (см. [Записку 2](#)). Недостаточная формализованность описания определяется повышенным порядком указанной его характеристики, наличием её суперпозиции. Например, в недоформализованных условиях общее композиционное описание может быть представлено уточнённой,

конкретизированной опорной целью описания, или (и) уточнением списка применяемых понятий и ассоциаций этих понятий.

2. Рассмотрим случай в известном смысле вырожденной реализации «недоформализованности» задания проявлений имитационной симметрии композиционного описания – когда описание задаётся на открытом, содержащем бесконечно удалённые точки, множестве условий, выражение которого не содержит перехода к пределу на бесконечности. Напоминаем, что в этом случае, в порядково симметричной совокупности ситуаций полная формализация описаний реализуется. Считаем, что в данном случае упомянутые свойства множества условий на бесконечности выступают в качестве единственных *факторов неполноты формализации задания композиционного описания*.

В этом случае неотъемлемыми компонентами процедур подтверждения выражений композиционных описаний являются проверка реализации имитационной симметрии описания в достаточно широком диапазоне условий и расширение проверенного диапазона. Испытываются различные толкования предельных условий на бесконечности, результаты реализации различных трасс перехода к бесконечности. Принимаются во внимание «исторические обстоятельства» такого перехода, т.е. как вакансии на расширение области определения решений, которые имели место ранее, и разрешения этих вакансий, так и результаты расширения области определения для ассоциированных вакансий..

3. В случае переменности явно заданных структур процедур ставится задача формирования достаточно обширной по задаваемым альтернативным условиям опоры для описаний в конкретных условиях. Принимаются меры для расширения области условий для опоры.

4. В качестве цели формирования имитационно симметричной процедуры использования общего композиционного описания может выступать создание не обязательно замкнутого алгоритма перебора частных задач, но формирование конструктивного алгоритма высокого порядка, либо множества «разрешённых» таких алгоритмов, определяющих переход к замкнутым вариантам в конкретных случаях.

НЕКОТОРЫЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИМИТАЦИОННО-СИММЕТРИЧНОГО ВВОДА И ПРИМЕНЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ОПИСАНИЙ. КОМПОЗИЦИОННЫЕ ОПИСАНИЯ И ПАКЕТНЫЕ МЕТОДЫ.

1. До сих пор мы преимущественно рассматривали *последовательное* применение композиционных описаний в виде воспроизведения некоторых «трасс» этого использования. Однако компоненты описаний можно применять и *параллельно*. Например, описание может задавать несущие множества для формирования компонентов параллельного применения пакетных алгоритмических методов. Такое применение позволяет разбить работу над множествами с мощностью выше мощности континуума (мощности \aleph_1) или похожими на них (например, над описаниями турбулентных потоков) на этапы работы с множествами пониженной мощности. К таким случаям относятся ситуации применимости генерационных аксиом к описанию решений известных уравнений, описывающих физические процессы. Следует учитывать требования к формированию локальных динамических объектов, а в качестве эффективных пакетных методов можно применять описанные в предыдущих Записках методы блоков, сообразов, представлений, перечней, активности, релятивности. Пользуясь пакетными свойствами, **в каждом конкретном случае применения метода формируем и применяем свой способ понижения мощности множества, описывающего физический процесс..** При сложных общих условиях задач применяем множественные «пакетные» описания с неограниченным заранее числом компонентов. Исходная мощность описания при этом выступает, с одной стороны, как «потенциально

достижимая» (аналогично «потенциальной бесконечности» в известной ситуации), с другой стороны, как реализуемая актуально в процедурах оценки некоторых интегральных характеристик, которые могут оцениваться приближённо и далее используются непосредственно. Такое применение множества с мощностью выше алеф₁ (выше континуальной) может вести к ошибке, сколь угодно малосущественной.

2. Рассмотрим случай, когда построение компонентов композиционного описания по базе и вакансиям (решаемым задачам) *заново* перестаёт быть относительно симметричным и наглядным (хотя некоторые свойства симметрии может сохранять). В этом случае построение композиционного описания оказывается затруднительным как в диалоговой процедуре, так и с помощью библиотек примитивного вида, сохранённых в компьютере. В данном случае композиционное описание строится с применением специальных ассоциаций. Ассоциируются дополнительные компоненты описания с базой, некоторым первичным расширением базы и задачей построения. Могут развиваться последовательные, параллельные цепочки ассоциаций, а также соответствующие кольца обратных связей.

Ассоциации строятся в соответствии с принципом ориентирующих чисел, причём, поскольку задачи – компоненты композиционного описания – промежуточные и должны воспроизводиться лишь активной своей частью и быстро, преимущественно используется ориентирующее число 4. Можно строить разветвлённые системы ассоциаций с упорядочением по предполагаемой актуальности.

Конкретизируя описываемые методы, напомним, что построение *границ возможных реализаций логического объекта*, его опорных оценок вместо *точного значения*, соответствующего задаче, есть разновидность заведомого облегчения потребных процедур. В этом случае, для повышения определённости решения строят пакеты относительно порядково симметричных вариантов компонентов решения, которые составляют доводимую опору.

В порядке *развития творческого воображения* (термин Г.С. Альтшулера) можно применять ориентирующее число 5. В этом случае применяются усложнения применения многозначной логики, усложнения структур этого применения. Соответственно усложняются структуры разветвлений, строятся **параллельные пробы, символы и опоры**. Строятся **опоры доступности** задач.

Строятся **опорные свойства множеств** задач, например свойства многосвязности, дискретности.

В качестве дополнительных исходных данных выступают описания ситуаций решения задачи, ассоциируемые с задачами. В свою очередь они являются основаниями для ввода новых ассоциаций. «Пакетные методы» могут использоваться для упорядочения и подготовки к применению гетерогенных систем ассоциаций

3. Строго говоря, все задачи – компоненты композиционного описания можно использовать как задачи о компонентах опор для основного результата – решения актуальной задачи. Параллельное использование множества таких композиционных задач принадлежит к пакетным методам. Параллельно можно использовать и другие подходы, например, К – Д процедуры. Свойство имитационной симметрии построения хотя бы части первоначально прогнозируемого композиционного описания облегчает построение базы применения К – Д процедуры для усиления активности опоры основного результата.

4. В качестве особого метода можно применять **пакетное представление ассоциаций** с компонентами композиционного описания. Это представление не сводится ни к «разветвлённому» представлению ассоциаций, ни к ассоциациям с известными «пакетными» частями композиционных описаний. Оно имеет место, если **компоненты «пакетов ассоциаций» не только применяются совместно, но, в применении, упорядочены между собой в данных классах задач (при переменности условий перехода между компонентами «пакетов»)**, если, как ассоциируемые, они принадлежат одним и тем же компонентам основного описания, а также если при

постоянных опорных условиях перехода между компонентами «пакета» применение тех или других компонентов зависит от дополнительных, слабо влияющих на решение, компонентов задания.

Пример использования пакета ассоциаций – использование <ассоциации описания <фильтрационно-замкнутого объекта первого уровня> с <<отделением> этого описания от описаний его окрестности>> в «пакете» с <ассоциацией <того же объекта> с <разветвлением *направлений развития* объекта с замыканием>

О ДИНАМИЧЕСКОЙ ПОСТАНОВКЕ АЛГОРИТМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Вводное замечание.

В данном подразделе описывается метод альтернативного поэтапного шагового перехода от описаний баз, разрешённых и неразрешённых вакансий (решённых и нерешённых задач) к описаниям потребных разрешений последних вакансий (потребных решений задач). Характерные свойства данного метода – повышенное внимание к составу и упорядочению заданий на шаги перехода и построение формально избыточных выражений исходных данных для таких шагов. Последнее свойство, как правило, заставляет искать разрешения противоречий между компонентами таких исходных данных, так что весь процесс решения имеет свойства некоторой «вынужденности». Вместе с тем, включая множество этапов и параллельных компонентов, он имеет и свойства повторимости. Известным примером реализации (во внешнем мире) устойчивой противоречивости наряду с устойчивой повторимостью являются *физические динамические процессы*. Можно стремиться подражать описаниям этих процессов при описании альтернативных переходов от базовых к актуальным описаниям реальных процессов. К реализации такого подражания сводится **динамическая постановка алгоритмических задач**.

Фактически эта постановка состоит в сочетании а) задания условий <продолжения процесса решения> в виде **многокомпонентной структуры, соответствующей <методу ориентирующих чисел и требованиям к активности процесса исследования>**, б) подбора и упорядочения *выбора < шагов* решения новых задач, как продолжения процесса решения основной задачи>, так что реализация результатов этих операций имеет вид развёртывания некоторого композиционного описания, в) выражения отношения симметричного проведения этих шагов и (или) их параллельных компонентов, описания противоречий результатов этого проведения поставленным задачам, ввода отношения <повышенной асимметрии «текущего состояния» процесса решения в сопоставлении с потребным решением задачи>, диктующего продолжение процесса решения, г) представления последнего отношения во множественном виде, перехода к множеству конкретных частных отношений, к упорядочению этого множества. Такое упорядочение задаёт последовательность вариантов, предел которой – решение основной задачи. В свою очередь, эта последовательность может быть дополнительно преобразована с целью рационализации процесса решения.

1. Динамическая постановка алгоритмических задач сводится к выполнению следующих положений.

A5) Построение алгоритма начинается с реализации описания «существующего состояния», рассматриваемого как «начальное». Это гармонирует с тем, что алгоритм предполагается «новым». Это – состояние разработанности некоторых алгоритмов, <преимущественно удовлетворяющих требованиям, близким к актуальным, либо

имеющих признаки <возможности относительно лёгкого перехода> к выполнению актуальных требований>, а также разработанности некоторых операций альтернативного перехода. Это также – описание задач, к которым применены описанные алгоритмы, и актуальных задач, к которым они не могут быть применены. Должны быть описаны причины недоступности применения данных алгоритмов и их непосредственных симметричных расширений.

Б5) В дальнейшем обращаем внимание на альтернативное изменение именно алгоритмов, а не результатов анализа. Изменения результатов могут оказаться произвольными и произвольно связанными на альтернативе, поскольку произвольными могут оказаться альтернативные изменения некоторых условий задач, при этом связь между альтернативными алгоритмами может сохраняться. В соответствии с этой связью, путём адаптации к альтернативно меняющимся условиям задач, проводятся меры по *усилению свойств начальных алгоритмов* (сближению условий и облегчению перехода между эффективными промежуточными задачами и к актуальной задаче). В известные решения вводятся количественные и качественные (а также оценочные) дополнения. Строятся варианты, позволяющие *получать нужную информацию максимально эффективным способом*, для этого решаются дополнительные задачи. Процесс развивается с тенденцией накопления и использования всё новой информации, вплоть до решения основной задачи.

В5) Ставятся и решаются, в первую очередь, те дополнительные задачи, которые допускают либо а) лёгкий переход к себе, либо б) лёгкий переход к состоянию с прогнозом относительно лёгкого решения основной задачи, либо в) лёгкий переход к состоянию, соответствующему оптимизации накопления информации о способах достижения эффектов а) и б).. Эти задачи считаем аналогичными *доступным динамическим состояниям*.. Первоначально дополнительные задачи могут ставиться как многозначные, без задания однозначного упорядочения их совместной постановки, упорядочение вносится позже. Во всех случаях предпочтение оказывается наиболее насущным компонентам исходной задачи

Решение дополнительных задач позволяет получить информацию, при которой дополняется множество доступных задач. Из дополняющих задач выбираются актуальные, и проводится новое решение. Процесс повторяется до решения основной задачи.

Г5) Особенность алгоритмической задачи – зависимость доступности от *разработки* базы и опоры. При этом наблюдается кумулятивный эффект *опережающего усиления плодотворности* разработок при усилении их *детальности с выяснением асимметрий и противоречий*. Поэтому может оказаться целесообразным сочетание *оптимизации направления* разработки с усилением «концентрации направления» (ограничением многозначности), независимой от этой оптимизации. Вместе с тем, *многозначность широкой постановки* промежуточных задач используется для повышения объективности прогноза эффекта последующих действий по полученной информации при её противоречивости.

Следствия.1. В начальной стадии разработки множество решаемых промежуточных задач, зачастую, представляет собой упрощенные *предельные* случаи реализации, например, ограниченного числа степеней свободы в каждой задаче. Решаемая основная задача «окружается» крайними случаями промежуточного задания условий.

2. Качественный анализ облегчает количественный и наоборот. Поэтому оптимально некоторое чередование качественных и количественных постановок. Кроме того одной из типовых форм анализа является дедуктивное пересечение качественных и количественных реализаций

3. Алгоритмы для совокупностей <потенциально решаемых промежуточных задач> обладают свойствами непрерывности, устойчивости и т.д., аналогичными свойствам множеств состояний динамических процессов. Свойство непрерывности для алгоритмов состоит в малой существенности изменений при малом изменении

альтернативно задаваемых условий. Соответственно, свойство устойчивости состоит в том, что <условия задач, относящихся к одному и тому же пространственно-временному объёму, и алгоритмы их решения> могут быть объединены в альтернативные семейства согласованным образом, при котором малосущественному изменению алгоритма решения некоторых «затравочных» задач отвечают малосущественные изменения алгоритмов для всей альтернативы.

4. Типовой формой множества решаемых относительно сложных промежуточных задач на несущем множестве является **ячеистая форма**, (аналог – совокупность окрестностей слоев максимального скольжения потока и (или) совокупность окрестностей вихревых траекторий в турбулентном течении).

Согласно материалам о турбулентном потоке, помещаемым в наши Записки, элементы структуры потока не остаются стационарными, но неравномерно сносятся, терпят диссипацию, рассеиваются, но «возобновляются» с нечётким сохранением параметров и места расположения. Таковы изменения структур процессов в сложных случаях при физических пространственно – временных изменениях условий. Соответствующие свойства имеют уподобляемые альтернативные алгоритмические изменения. Т.е. сама реализация пространственных алгоритмических структур не является вполне чёткой и равномерной на альтернативе, но имеет свойства изменения, «размыва» и восстановления, не всегда строго совмещённого для разных областей пространства.

2. Наиболее «легко прогнозируемые», рационально обобщаемые формы альтернативной смены условий <задаваемых промежуточных задач> определяют минимальную возможную имитационную асимметрию множества решений и, в этом смысле, подобны реализациям законов инерции и действия постоянных сил в механике. Поэтому существуют аналогии между формами динамико- алгоритмических альтернативных описаний и описаний реальных динамических процессов. Эти аналогии могут распространяться, например, на сопоставления <процессов формирования природных сил> с <формированием факторов ускорения, усиления эффективности возможного восприятия базовой информации> при составлении новых альтернативных множеств алгоритмических вариантов. Аналогия между природным динамическим процессом и динамико – алгоритмическим альтернативным изменением плодотворна также при сопоставлении разделяемости альтернативных и пространственно временных объектов (с учётом свойств применяемости и стохастичности), при сопоставлении осуществимости частей неразделяемых объектов, при оценке некоторых рассогласований влияния факторов, при упорядочении совместного анализа «близко» и «далеко» расположенных изменений. Вместе с тем наблюдается *неполнота* возможности уподобления описаний: (пространственно-временного и альтернативного). Активные изменения в обоих вариантах можно уподобить друг другу, однако симметричным активностям в каждом из вариантов соответствуют активности «вычурного характера» в другом варианте, т. е., вопрос применения генерационных аксиом решается в каждом случае автономно от другого случая

3. Существует связь между актуальными алгоритмами (ограничениями множеств актуальных алгоритмов) и ограничениями динамических процессов. Эта связь касается не только количественных ограничений процессов, но и тех качественных соотношений, которые, например, задаются *генерационными аксиомами*.

4. Осложнения формирования процедур могут быть связаны, в частности с повышенными требованиями к разрешающей способности анализа, с дополнительной требуемой асимметрией воспроизведения процедур. Осложнения имеют характер активности, неустойчивости процедур, сворачивания области применимости решений задач. Осложнения преодолеваются на путях а) использования ячеистых структур

(модифицируемых), б) использования «ортогональной динамики» - динамики развития «препятствия», в) использования символического анализа, г) использования «пакетных» методов, частных, автономных, опорных «местных» процедур и обобщающих классификаций.

ЕЩЁ ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ПОНИЖЕНИЯ СОДЕРЖАТЕЛЬНО ИМИТАЦИОННОЙ СИММЕТРИИ СЛОЖНЫХ ОПИСАНИЙ. (СОПОСТАВЛЕНИЮ ИЗБИРАТЕЛЬНЫХ И АЛГОРИТМИЧЕСКИХ ОПИСАНИЙ.)

Рассмотрим способ понижения имитационной асимметрии сложных описаний. применяемый совместно с «пакетными» методами и имеющий некоторые общие свойства с методом ориентирующих чисел.

Как и последний метод . данный способ основан на применении однозначно упорядоченной последовательности всё более усложняющихся понятий. Однако. если «ориентирующие числа» связаны с усложнением <симметрично (и абстрактно) задаваемых общих свойств неповторимостей>, то компоненты рассматриваемой последовательности (рассматриваемых последовательностей) понятий связаны с усложнением свойств <классов материальных объектов, **идентифицируемых** при определённой разрешающей способности аппаратуры для их исследования>. В одну из таких последовательностей входят понятия а) о совершенных постоянных формах объектов (архаика), б) о переменных объектах с классическими оговариваемыми свойствами (кусочные постоянство, непрерывность, дифференцируемость, монотонность и.т.д.) (классика), в) о переменных объектах, усложняемых воздействиями извне (уровень 1), г) о переменных объектах, усложняемых внутренними динамическими активностями (уровень 11), д) объектах, усложняемых возможным спонтанным ростом этих активностей и их систем (уровень 12), е) объектах, усложняемых возможной слабой совместимостью сосуществующих систем активностей (уровень 13) и.т.д.

В данном случае факторы усложнения носят более конкретный, явно сложный характер, чем в методе ориентирующих чисел, и имеют составные представления. Например, переход от уровня 1(процессы технической физики <в установках сложных конструкций> со слабой внутренней активностью) к уровню 11(процессы с сильно проявляющейся внутренней активностью, но с сохраняющейся глобальной устойчивостью) описаний сплошных сред связан как с появлением выделенных переменных фрагментов сред (и, соответственно, появлением их границ), так и с переходом к переменным динамическим связям между компонентами текучих сред. С некоторыми оговорками можно аппроксимировать оба эти изменения множествами локальных изменений (например появление конечных фрагментов – появлением локальных границ конечных областей). При этом, согласно генерационным аксиомам и соответствующим физическим соотношениям, изменения обоих видов не могут в природе существовать друг без друга.

Предлагаемый для данного случая способ состоит, в частности, в том, что для анализа сложных глобальных процессов в системах уровня 1 два указанных свойства систем уровня 11 (в частности, турбулентных процессов) «расцепляют» и поодиночке «пробуют» применить к алгоритмическому описанию глобальных свойств процессов уровня 1. Свойство фрагментирования при этом проектируется на возможность отдельно оптимизировать и систематизировать описание свойств разных частей систем, фиксацию их расположения, а свойство переменности *наличия* связей – на переменность *количественных характеристик* связей, например, между колебаниями в различных частях систем, на возможность систематизации этих характеристик, оптимизации выделения границ частей системы.

В *общем случае* предлагается формы описания, отношения между объектами. которые на *более высоких* уровнях неповторимости процессов *имеют <более содержательную трактовку, подтверждённую явную ситуационную компонентную симметрию>*, явный,

соответствующий заданию, *«вынужденный» отбор реализации* использовать на *более низких* уровнях динамических описаний процессов как **варьируемые и оптимизируемые алгоритмические формы с пониженной мощностью** реализации и с широкой возможностью формальной оптимизации.,. При этом для **упрощения описаний относительно низкого уровня, в качестве опорных, используются «факторы облегчения описания высокого уровня», определяемые содержательностью и замкнутостью применяемых образований и генерационными аксиомами.** Упомянутая оптимизация форм «низкого уровня» включает не только выбор их контуров в пространстве – времени, но и выбор переменных параметров их представления, обеспечивающих оптимальность <как сопряжения с окрестностью, так и опорного и «доводочного» представления содержания этих форм>. Это должны быть естественные обобщения *локальных динамических объектов* «низкого уровня». Вместе с тем это – компоненты динамического анализа. Поэтому границы строящихся фрагментов для «низкого уровня могут, вообще говоря, не совпадать, например, с поверхностями «динамического замыкания», но, в различных частных случаях, совпадают как с этими поверхностями, так и с другими поверхностями, составляющими с данными семейства. отвечающие применениям единых симметричных пакетных перечней (см.ниже) или (и)единых «противоречивых» методов (см. нашу [Записку4\(5\)](#)).

Описанные признаки предлагаемого метода не содержат явных его отличий от использования *«симметричного пакетного перечня»* (см. раздел Б2) данной Записки). Приведём некоторые особенности *данного* метода. Как проекции форм анализа, применяемых для *более высоких уровней активности процессов*, выражения метода содержат **ограничения по динамической активности, существенно более слабые, нежели выражения методов, ранее рассматривавшиеся нами.** В этих условиях методы из симметричного пакетного перечня (заданное применение неразделяемых, разделяемых объектов, фильтрационных замыканий и пр.) зачастую оказываются неприменимыми, поскольку соответствуют более «простым» условиям, нежели рассматриваемые. Согласно предлагаемому методу. при развёртывании композиционного описания его активные и пассивные элементы строятся путём последовательного и параллельного подсоединения (к уже сформированной опоре) неразделяемых и разделяемых объектов **с возникновением некоторой, в некотором диапазоне сохраняющейся, тенденции развития свойств зависимости характеристик системы от исходных данных, со «сломом» этой тенденции при последующих подсоединениях. К этим «сломам» и относятся предлагаемые методы.** Отметим, что предполагаемые нами свойства систем соответствуют как *наличию упомянутых тенденций* (свойство *повторимости*), так и *наличию «слов»* (свойство *изменчивости*). Места «слов тенденций» и образуют границы выделяемых фрагментов «низкого уровня». При таком подходе выделяемые фрагменты процессов и систем имеют уровни глобальности выше. нежели фрагменты, выделявшиеся при тривиальном использовании методов относительно низкого уровня. *Эта особенность соответствует сложным свойствам источниковых систем для спроектированных объектов высокого уровня..*

Ниже приводится перечень факторов, в силу которых проекции <деталей описания процессов высокого уровня> на описания процессов более низкого уровня оказываются для последних процессов алгоритмически активными. Факторы, описанные выше, делают эту алгоритмическую активность тем более эффективной .

1.Рассматривается «росток» задач исследования *усложняющихся актуально бесконечных множеств.* Компоненты ростка строятся по единому принципу *превращения быстро растущего множества, характеризующего компонент, в актуально бесконечное или по крайней мере, в вакантно растущее* (см. нашу [Записку 4\(2\)](#)). (в обоих указанных случаях *реальные множества, формируемые на базе актуально бесконечных виртуальных, являются, как правило, вакантно растущими с отдельными «экстренно» восстанавливаемыми переходами.* Соответствующие изменения происходят и с

процедурами исследования. В некоторых диапазонах условий эти процедуры симметрично определяются <избирательными описаниями> и <процедурами для компонентов на более низком из рассматриваемых уровней>. В других, более сложных, условиях, процедуры исследования определяются свойствами как данных, так и последующих компонентов последовательности избирательных описаний («ростка» описаний).

2. Эффективные алгоритмические описания сами по себе есть либо быстро растущие, либо вакантно растущие множества, симметрично связанные с избирательными описаниями. Обратно, любые быстро растущие или вакантно растущие множества, симметрично (относительно как своей базы, так и «ростка») связанные с едиными виртуальными избирательными описаниями компонентов, одновременно **алгоритмически активны относительно задач, относительно которых общую, совмещающуюся активность имеют упомянутые избирательные описания.** Эта одновременность активности вытекает из общности структуры образований, рассматриваемых как потенциальные алгоритмические активности, и симметрии связи их содержания при реализации антропного алгоритмического принципа.

3. Если дополнительное вакантно растущее множество (из рассматриваемой последовательности совокупностей множеств) избирательно активно для некоторого компонента последовательности, а его свойство «дополнительности» соответствует задаче подтверждения применимости определённого виртуального множества для описания этого компонента, то соответствующее ему быстро растущее множество алгоритмически активно по отношению к задачам, соответствующим применению <проекции асимметрии этого виртуального множества на предыдущий, более имитационно симметричный компонент последовательности <упомянутых совокупностей множеств>>. При этом соответствие устанавливается по совпадению отдельных отношений, выражаемых сравниваемыми элементами множеств. Алгоритмическая же активность определяется, как минимум, понижением мощности применяемых множеств

4. Виртуальные избирательные описания компонентов содержат элементарные составляющие описания, воспроизводимые аналогично соответствующим описаниям для предыдущих компонентов последовательностей повышения уровня сложности систем. Этим подтверждается упомянутая в предыдущем пункте симметрия некоторых соотношений.

Рассмотрим другую, несколько более наглядную, схему подтверждения потребной алгоритмической активности формируемых множеств.

Из свойств изменчивости и повторимости процессов следует, что каждый физический процесс можно рассматривать как состоящий из дифференциальных объектов более низкого уровня. Описание высокого уровня определяет связь между этими дифференциальными объектами, восстановление их множества согласно действующим причинно - следственным связям. Отличие активности такого описания от алгоритмической определяется виртуальными свойствами применяемых множеств. Если *повторяющиеся* отношения, составляющие описание упомянутых связей, применить к конечным <совокупностям сопрягаемых дифференциальных объектов> (которые сами есть объекты низкого уровня) и сформировать таким образом быстро растущее множество таких применений, то это множество будет иметь очевидную алгоритмическую активность относительно множества сопрягаемых дифференциальных объектов. При достаточной (достижимой почти всегда) имитационной симметрии первичного дифференциального объекта эта алгоритмическая активность становится достаточной для облегчения воспроизведения объекта низкого уровня.

В качестве примера применения данного подхода рассмотрим задачу выяснения *стабильности динамических характеристик разветвлённой системы* потоков жидкости и газа, заполняющих соответствующие магистрали и камеры. Система содержит реакционные камеры, дозирующие устройства, сечения запирания потока газа (т.е.

околозвукового потока). Потоки поддерживаются работой одного или нескольких турбонасосных агрегатов. В отдельных местах допускаются отрывы потоков от твёрдых стенок, возникновение обратных токов.

Для исследования системы предлагается применять фрагментирование с «принципиальным подражанием» самопроизвольному фрагментированию, например, турбулентного потока. Согласно предлагаемому подходу, при исследовании математическая модель системы подвергается декомпозиции, при которой отделяются твердотельные (активные) составляющие турбонасосных агрегатов, а газогидравлическая система подразделяется на подсистемы, ограниченные дозирующими сечениями, сечениями околозвукового потока. В такие подсистемы узлы турбонасосных агрегатов входят как объекты с независимыми скоростями движения (постоянными числами оборотов). В результате математическая модель сводится к относительно небольшому фрагментов, каждому из которых соответствуют относительно легко индуцируемые и исследуемые алгоритмы.

Для ясности ситуаций использования предлагаемого метода разберём некоторые частные случаи и специфические вопросы. Очевидно, применение метода выглядит наиболее адекватным, если сопоставляемые описания процессов *различного уровня* имеют *единое дифференциальное описание* процесса уровня не ниже минимального из рассматриваемых. Например ламинарный и турбулентный потоки несжимаемой однородной текучей среды в трактах имеют единое описание не только в виде уравнений Навье – Стокса, но и в виде дифференциальных описаний ламинарных струек с соответствующими малыми числами Рейнольдса. Избирательному опорному описанию *турбулентного* потока через фрагменты (вихри, монады) отвечает алгоритмическое описание *ламинарного* потока в виде совокупности участков длиной в один – два калибра с указанием зависимости свойств потока от особенностей конструкции этого участка. Укрупнение такого участка ведёт к появлению в нём частей с независимыми друг от друга свойствами, уменьшение же длины – к потере имитационной симметрии анализа за счёт отсутствия даже приближённой автономии свойств разных участков. В этом случае как «образцовые» фрагменты турбулентного потока, так и формируемые алгоритмические фрагменты ламинарного потока имеют «размытые» границы

Если, как в предыдущем примере, сопоставляются диссипирующие турбулентные потоки (системы высокого уровня) и почти не диссипирующие акустические колебания в невязких потоках (системы низкого уровня), то ячейки (фрагменты) алгоритмического описания колебаний предполагаются **ограниченными однозначно**, что и было продемонстрировано в примере. .

ЗАМЕЧАНИЯ О ПОЧТИ ПОВТОРИМОСТИ.

Формой противоречивости свойств имитационной симметрии описаний процессов является **почти повторимость** свойств процессов. К элементарным выражениям почти повторимости относим аналитические, ступенчатые изменения функций, наличие повторяющихся импульсов, фрактальные изменения. В общем случае к **почти повторяющимся** относим изменения, которые в первом приближении являются повторяющимися, причём это приближение оказывается опорным для уточнённого исследования. К почти повторяющимся относим непрерывные, доступные для исследования, изменения, изменения с малым отклонением от непрерывных, регулируемые изменения. К формам почти повторимости относим суперпозиции, периодические изменения.

К факторам, способствующим почти повторимости процессов относим устойчивость, самосогласуемость свойства, наличие регулирования и саморегулирования, инертность, возрастание энтропии.

Логическое выражение повторимости – двойное отрицание суперпозиции повторения.

Математические выражения повторения – выражения равенств и совместимостей . .

Ж2) ЗАМЕЧАНИЯ ПО МЕТОДУ ОРИЕНТИРУЮЩИХ ЧИСЕЛ

Метод ориентирующих чисел является своеобразным, противоречивым методом повышения имитационной симметрии теоретических исследовательских процессов, включая построение композиционных описаний. (См. нашу [Записку об ориентирующих числах](#)). Как и в других случаях, согласно этому методу, имитационная симметрия процедуры повышается с присоединением к процедуре некоторых относительно симметричных компонентов – ориентирующих чисел, соответствующих понятий, пассивных следствий этого присоединения в виде некоторых инструкций. Однако форма и качество повышения имитационной симметрии оказываются *весьма разными для разных ориентирующих чисел*. При ориентирующих числах 2 и 3 (т.е. соответственно группировке по 2 и по 3 компонента относительно симметричных перечней <вводимых законченных описаний или их замкнутых компонентов>) ввод ориентирующих чисел ведёт к доопределению процедуры дополнения данных инструкциями <по повышению имитационной симметрии процедур или по выбору упорядочения операций выхода на оптимизированную процедуру> соответственно. При ориентирующем числе 4, даже в случаях конкретных задач, совершенствование процедуры задаётся как процедура, не имеющая замкнутого доопределения (подобно одному из видов моделей, описанному в данной Записке). Для такого совершенствования приходится заново подбирать понятийный аппарат и ассоциации. Успешность этого подбора, при уже введенном применении метода, формально ничем не предопределена, а создаваемые вводом метода предпосылки действуют в условиях применимости антропного алгоритмического принципа и надлежащего (независимого от субъекта исследования) согласования значений элементов человеческого языка, надлежащей подготовки явных выражений ассоциаций. Применяемые ассоциации должны проверяться и обновляться по ходу исследования. В случае применения ориентирующего числа 4 приходится также проверять дополнительно вообще принадлежность данной задачи к композиционному описанию, степень возможной минимальной имитационной асимметрии её формулировки и решения. В целом, применение ориентирующего числа 4 к построению композиционного описания представляется *испытанием возможности* понизить имитационную асимметрию описания в конкретных множествах решаемых задач и применяемых баз.

Ниже приводятся варианты изложения гипотезы об ориентирующих числах.

СОДЕРЖАНИЕ ГИПОТЕЗ ОБ ОРИЕНТИРУЮЩИХ ЧИСЛАХ

Рассматривавшаяся нами до сих пор, гипотеза об ориентирующих числах включает положения, изложенные в первых 9-ти п.п. нижеследующего перечня

Существуют последовательности понятий, (пример см. ниже) обладающие следующими свойствами.

1. Компонентное ситуационно симметричное применение.
2. С некоторой компонентно симметричной точки зрения однозначная упорядоченность последовательности. Для чисел такая однозначная упорядоченность выражается в понятиях “<”, “.>”. Для рассматриваемых понятий, как и для расшифровок чисел, такая упорядоченность имеет ситуационное, смысловое значение. Последующий элемент последовательности не «понимается.» (не имеет комплекта относительно симметричных ассоциаций) без задания предыдущих элементов.
3. С аналогичной точки зрения – совместное применение с целыми числами, составляющими созданную человеком последовательность с теми же указанными выше свойствами, являющуюся опорной для описания автотельных образований.

4. Сочетание отмеченной упорядоченности (последовательности понятий) с переменностью значений каждого понятия и ортогональностью (друг по отношению к другу) реализации этой переменности в применениях различных понятий.

5. При использовании данных понятий применяется антропный алгоритмический противоречивый принцип. Использование понятий (на этапе ввода структуры применения ориентирующих чисел) включает ситуацию полного отсутствия специальной информации о пути решения поставленной задачи.

6. Этапы решения задачи до и после применения ориентирующих чисел в максимальной степени ортогональны по отношению к этому применению. Т.е. применение конкретных данных о задаче и выстраивание данных согласно принципу ориентирующих чисел производятся раздельно друг по отношению к другу.

7. Применение ориентирующих чисел, как характеристик счисления, обеспечивает построение структуры эвристического алгоритма с точностью до пересекающихся (минимально асимметричных, либо задаваемых извне) ограничений.

Это означает, что, при чёткой формулировке задачи (включая задание на уровень исследования непротиворечивости исследования), знании *языка* описания задачи, после выполнения (с учётом формулировки задачи) подготовительных операций по **мобилизации элементов языка и предварительного упорядочения этих элементов для решения данной задачи, применяя ориентирующие числа, решение задачи можно вести рационально, без слепого перебора, применяя ограничения для структур и их элементов, ассоциируемые с состоянием результатов процесса решения.** При этом структура процесса решения заранее не обязательно определяется однозначно. Решение можно начинать «с разных концов», но результат процесса решения слабо зависит от такой неоднозначности.

8. Построение перечней понятий, инструкций и описаний (ориентирующих перечней), соответствующих большим ориентирующим числам, может проводиться последовательно, с повышением ориентирующего числа перечня. При каждом повышении ориентирующего числа следует а) дополнять описание содержания объектов, составляющих перечень, до состояния, отвечающего новому ориентирующему числу, б) дополнять перечень объектом, отношение которого к другим объектам отвечает новому ориентирующему числу. При выполнении п.а) следует, используя ассоциации, не только *дополнять* содержание используемых объектов, но и преобразовывать отношения объектов между собой в сторону усиления гетерогенности перечня.

9. Ориентирующие числа конкретных ориентирующих перечней вводятся и согласуются между собой, исходя не только из ориентирующего числа требуемого описания решения задачи, но и исходя из конкретных заданий на данный перечень. В пределах этого задания, повышение такого ориентирующего числа усиливает активность перечня в гетерогенном анализе (т.е. формирование исходных данных на ввод новых элементов и формирование доопределяющих ограничений), ведёт к ускорению использования его компонентов и иерархического ввода новых перечней.

10. Рассмотрим некоторый дополнительный вариант метода ориентирующих чисел.

Согласно варианту, проработывавшемуся до сих пор, ориентирующее число назначается, исходя из выявленного уровня неповторимости решаемой проблемы. В соответствии с выявленным ориентирующим числом выстраивается структура процесса решения и выбираются ориентирующие числа для решения сопряжённых, смежных проблем.

Используем, отмеченную ещё Пифагором, симметрию понятия числа и ассоциацию чисел с весьма широким классом проблем и понятий. В связи с этим, будем «пробовать» применять ассоциации трудно решаемых проблем не только с <числами и с частными проблемами> *данного направления*, но, вначале с числами, а потом со всеми подряд частными проблемами той же сложности и со всеми вообще вопросами разных направлений, в том числе и такими, которые, на первый взгляд, далеки от данной проблемы и по направлению и по сложности. Для ограничения таких применений следует

антропный алгоритмический принцип использовать в совокупности с предельно ясными частными прагматичными соображениями. При этом рассматриваемые, на первый взгляд примитивные, частные вопросы дополняются до состояния учёта противоречий ситуаций, и обеспечивается корректность постановок задач. Вместе с тем, противоречивость ситуации полностью явно выражается и учитывается при решении задачи, что ведёт к вводу новых ассоциаций и облегчению решения.

Замечание В данном случае *антропный алгоритмический принцип* «работает» следующим образом При постановке проблемы он побуждает применять описания наивысшего ассоциируемого уровня неповторимости к как можно большему числу объектов. После проверки корректности постановки задачи и упорядочения компонентов «по важности» предлагается уровень неповторимости постановки *всемерно понижать, исходя из прагматичных соображений*.

ВАРИАНТ СИММЕТРИЧНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ЭВРИСТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ОРИЕНТИРУЮЩИХ ЧИСЕЛ.

1. Определённость 2. Продолжение. 3.Преобразование. (Фрагментация) 4.Развитие (противоречивое, регулируемое). 5. Возникновение (с преодолением и присоединением). 6. Сосуществование противоречивых циклов. 7. Адаптация к поддержанию сосуществования. 8. Поиск адаптации. 9. Самоорганизация поиска. 10. Суперпозиция самоорганизации. 11. Разрушение суперпозиции. 12. Восстановление разрушенного

3. О СТРУКТУРЕ КОМПОЗИЦИОННОГО ОПИСАНИЯ

1.Структуры отдельных композиционных описаний и их множеств соответствуют основным задачам таких описаний: облегчать рациональное планирование решения задач с учётом асимметрии свойств конкретных виртуальных актуально бесконечных множеств, относящихся к условиям задачи и составляющим переход от базы к решаемой задаче. В общем случае планируемый переход может включать прямое обобщение решения некоторых базовых задач, например, с помощью последовательного применения метода малого параметра. Однако в таких случаях не всегда нужно использовать специальное композиционное описание или его свойства имеют пассивный характер. Мы рассмотрим более сложный случай. Композиционные описания в этом случае вместе с описаниями мобилизационными, упорядочивающими и парадоксальными (см. нашу [записку 2](#)) составляют основу «оператора развития творческого воображения» в задачах создания алгоритма анализа (аналогичного по целям оператору с тем же названием у Г.С. Альтшулера).

2. Особенность композиционных описаний – описывается не какая –то актуальная реализация и не её опора, а «охватывающее несущее множество». Соответственно средства описания имеют повышенную симметрию, зачастую являются элементами языка или активно определяются этими элементами. В то же время требования оптимизации несущих множеств, повышения эффективности композиций побуждают применять асимметричные, производные элементы языка и словосочетания, рассматривать конкретные, переменные объекты. Это определяет применимость формирований весьма разного характера при составлении композиционных описаний процессов разного уровня (и даже одного и того же уровня)..

3. Уровень применения композиционных описаний определяется тем, что они содержат данные, неактуальные для работы с результатом выполнения конкретного задания. В этом случае уровень обобщения результата работы должен быть выше уровня, характерного вообще для конкретных задач и, в частности, для задач с континуальной мощностью

множества результатов (т.е. с мощностью \aleph_1), и конечной размерностью приближённой реализации <множества вариантов постановки задач и множества ситуаций, реализуемых в отдельной задаче>. Это означает, что об отдельно рассматриваемом композиционном описании следует говорить при обсуждении задач, начиная с первого уровня, например задач о гладких течениях сплошной среды в тракте с произвольной конструкцией стенок

4. Композиционные описания, как правило, не содержат явно выраженных заведомо достаточных замкнутых множеств постановок задач. Они содержат общие постановки задач, которые последовательно конкретизируются. **При этом задание алгоритма решения автономной задачи считается более конкретным, нежели первичное задание её условий.**

Рассмотрим некоторые подробности.

При оговоренных выше свойствах общности множеств задач, имеющих композиционное описание, неявном задании решений, и отсутствии искусственных ограничений такое множество, как правило, содержит алгоритмические активности. В этих условиях при одинаковой сложности явной записи, а также при следовании описаний друг из друга явное алгоритмическое описание соответствует уровню описания процесса, меньшему, нежели неявное избирательное описание. Т.е. невозможно понизить уровень асимметрии описания процесса путём некоторого перехода в указанных направлениях от явного описания к неявному. Руководствуясь данными о композиционном (но не оперативном) описании, это невозможно сделать, используя и другое направление перехода – явное восстановление активностей, поскольку предполагается, что восстановление композиционного описания происходит с выявлением возможностей построения активностей на множествах промежуточных задач, но не с выявлением самих активностей. Замечаем, что данное предположение, «облегчающее» вывод композиционного описания, – условие эффективности композиционных описаний. Следовательно, если по своей общности исследуемое множество задач «достойно относительно симметричного применения (к их решению) композиционного описания», то невозможно превратить актуальное доступное композиционное описание в описание с известным расположением активностей описания достаточного круга задач, не вводя информацию, независимую от исходного композиционного описания. Из этого следует, что композиционное описание множества задач, будучи актуальным и замкнутым, никогда не бывает абсолютно достаточным в новых ситуациях своего применения и, в конкретных случаях, нуждается в проверке с выяснением необходимости обновления. Композиционное описание, не содержащее неустраняемых несовместимостей, но не проверенное на полноту эффекта, имеет надлежащую алгоритмическую активность лишь тогда, когда оно имеет избыточную общность. В этом случае оно содержит избыточную информацию, компенсирующую отсутствие актуальной информации об активностях перехода от базы к вакансии и позволяющую пополнить эту последнюю информацию. . Отсюда следует, что развёртывание композиционного описания должно сопровождаться некоторыми операциями его **конкретизации**, а процесс развёртывания не является обратимым .

5.Итак построение *композиции* перехода к новой задаче связано с выполнением *конкретизации* развиваемой опоры. К этой последней «супероперации» добавим ещё три, получая *перечень* из четырёх «суперопераций», находящихся в отношении *пересечения* друг к другу. *Одна из этих суперопераций – ориентация* – состоит в реализации очерёдности выполнения рассматриваемых промежуточных задач. В *некоторых ситуациях* очерёдность может состоять в последовательном восстановлении компонентов искомого решения задачи, соответствующие части которой играют роль промежуточных задач. В *других ситуациях* вначале строится решение некоторой параллельной задачи со свойствами, изоморфными свойствам исходной задачи, и, далее, строится «**фронтальный переход**» между задачами. В обоих видах ситуаций проводимые операции совмещаются с

операциями *конкретизации*, описываемыми ниже. В ситуациях *третьего вида* подготовка к проведению операций конкретизации обеспечивается применением формально избыточной «охватывающей базы» - множества базовых задач и построений, позволяющих вести «перекрёстный» анализ актуальной задачи, **совмещая пересекающееся распространение результатов от разных частей базы**. В ситуациях *четвёртого вида* вводится некоторое асимметричное упорядочение исследования компонентов изучаемой задачи. Эти ситуации актуальны, в особенности, при больших мощностях описания решения задачи, которое формально не может быть явно выражено в замкнутом виде.

Другая супероперация **самоорганизация** – состоит в реализации *притяжения* множества последовательно воспроизводимых задач к множеству задач с имитационно симметричными воспроизведением и свойствами *статического* решения. Другими словами супероперация сводится к вводу и использованию соотношений между «текущими» параметрами рассматриваемых задач и параметрами их изменения, обеспечивающего приближение к указанным выше свойствам. При этом, очевидно, обеспечивается *ускорение набора* требуемой информации.

Третья супероперация – **адаптация** – состоит в построении альтернативного множества вариантов самоорганизации и в отборе варианта с перспективой оптимизации решения актуальной задачи перехода от описания базы к описанию поставленной задачи (основной задачи композиционного описания).

6.Прежде, чем продолжить «развёртывание вширь» описания исследуемых структур составим перечень некоторых форм реализации *конкретизации* описаний при переходе от базы к актуальным задачам, т.е. возвратимся к некоторому усилению подробности уже сделанных описаний.

Примитивнейшая форма конкретизации состоит в а)фиксации альтернативы базы по отношению к решаемым задачам (применение принципа идеального конструкторского результата) Г.С.Альтшулера) (предполагается, что требуемый результат относится к базовым, строится базовый результат со свойствами, преимущественно изоморфными искомому при преимущественно изоморфной постановке задачи, отыскивается разница между построенными объектами и совокупностями задаваемых характеристик, определяющая их несовместимость., б) формировании первичного – наиболее доступного – выражения формального перехода между этими задаваемыми альтернативами, производимого без проверки совместимости содержаний выраженных компонентов такого перехода, в)выработке задания на преобразование этого перехода в требуемый переход, г) дроблении прообраза выражения перехода, соответствующего заданию, на последовательные малые переходы, д) выработке задания на последующее многошаговое применение методов малого параметра для реализации требуемого перехода, е) непосредственном обобщении выработанного задания, например, на некоторые вариации подмножеств задаваемых данных около ранее сформированных средних положений, на некоторые изменения форм <координатных линий, вдоль которых рассматриваются хорошо систематизируемые изменения>, на значения доработанных множеств <переменных, изменяющихся вдоль этих линий>, и.т.д. .

В данном случае конкретизация состоит в последовательном воспроизведении частичной информации, всё более адекватно, в возрастающем объёме представляющей требуемую информацию.

При конкретизации такой формы проверка предварительной оценки изменений условий задач *как малых* производится, поскольку возможно изменение этой оценки по мере переходов к явным выражениям исследуемых множеств задач. Однако она производится на базе общих подтверждающих доказательств порядковой симметрии оценок на исследуемом множестве и, преимущественно сводится к проверке оценок в конкретных задачах. .

Для применимости такой формы конкретизации необходимо, чтобы разница между базой и решаемой задачей была измеримой в некотором содержательном смысле. Однако это бывает далеко не всегда.

Другая форма конкретизации является обобщением предложенной формы. Наряду с формами частичного малого перехода предлагается использовать формы относительно крупного предварительного перехода с выяснением качественных свойств оптимальных декомпозиций множества переменных, координатных линий и поверхностей. Эти свойства предлагается выяснять с помощью анализа последовательно воспроизводимых активностей процессов. Свойства же активностей (качественные) предлагается определять с помощью методов ограничения известных возможностей реализации процессов путём индукции отрицаний разных порядков для реализации подмножеств актуально бесконечных (виртуальных) множеств. В свою очередь, этим подмножествам отвечают определённые знаки изменения некоторых переменных, и преемственные по отношению к реализациям этих знаков содержательные формально выражаемые свойства. Такими описаниями мы пользовались в предыдущих Записках, посвящённых методу опор, для описания монад, субмонад и для других построений, связанных с опорами.

Отметим, что для построения опор глобально эффективного динамического описания, алгоритмического и композиционного описаний могут быть применимы некоторые одни и те же выражения (монад, субмонад и пр.) со свойствами локальных динамических объектов. Но применяются они в разных контекстах и по-разному. Применение данных форм в динамических и алгоритмических описаниях более конкретизировано и ограничено.

Сказанное о второй форме конкретизации относится к предварительным «крупным» переходам. Результатом такого перехода являются качественные данные об активностях перехода. На последующем, «развивающем» этапе данного крупного перехода формулируются количественные альтернативы и альтернативы формы задания активностей и их окрестностей. Подготавливается применение метода опор для формирования других видов описания множества задач.

К данной форме конкретизации применяются по крайней мере *два вида общей проверки* оценок масштабов: *проверка структуры и проверка количественных изменений*. Проверка структуры есть проверка отрицаний дополнительных видов структурных изменений. При данной форме конкретизации она не воспринимается как полная и ведётся с применением понятия о порядковых симметриях (отрицаний) высокого порядка и об условных порядковых симметриях. Это означает, что, с одной стороны, разбор конкретной ситуации может вести к изменению оценки порядковой симметрии некоторого изменения, с другой стороны, может проверяться возможность изменений, «наиболее вероятных из маловероятных». Проверка масштабов количественных изменений ведётся в рамках отобранных структур. По её результатам не исключаются структурные изменения. В этом случае могут рассматриваться дополнительные количественные проверки.

Третья форма конкретизации, применяемая в общем случае наряду с первой и второй формами, также связана с проведением некоторых предварительных «относительно крупных» переходов. Однако акцентированное внимание здесь уделяется другому виду перехода, нежели малый переход или выяснение относительно «крупных» возможных активностей.

Привлекают внимание и выявляются переходы с большой поперечной неравномерностью, т.е. такие переходы, в которых неравномерность обусловлена не продолжением данного перехода, а расширением множества степеней свободы объекта, участвующих в изменении. Большая поперечная неравномерность может также создаваться искусственно или использоваться естественная для расширения опоры (местной базы) конкретизации, повышения предварительной информации о ней. В этом случае может также привлекаться **информация повышенной подробности** о естественных и искусственных активностях – источниках упомянутой предварительной информации. Дополнительная

предварительная информация используется для описания результатов последующих изменений в «отстающих» областях. Для сохранения адекватности и ускорения дальнейшего анализа процессов бывает целесообразно «замыкать» формирующиеся таким образом **области ускоренного анализа** процессов, добывая максимальную предварительную информацию об «отстающих» участках

Четвёртая форма конкретизации рассматриваемых задач отличается тем, что свойства их области подбираются по базе и актуальным условиям, исходя не только из формальных и симметричных соображений, но и с учётом истории формирования задачи (множества задач.). Множества совокупностей этих свойств могут составлять, к примеру, открытые порождающие модели. Условия отдельных задач не только составляют актуально бесконечные множества, но и, как правило, многомерны. Решения задач – многомерные векторы (пример – уравнения Навье – Стокса). Как и в предыдущих случаях, условия могут представляться решениями других задач, для которых данные являются продолжениями. К таким условиям могут относиться сформированные ранее виды монад, субмонад. Промежуточные задачи можно формулировать, накладывая на их условия разнообразные изменения – активности алгоритмических приёмов. Например можно рассматривать поправки имеющихся решений или (и) сами решения при искусственных (но имеющих физический смысл), краевых условиях и, далее, корректировать эти условия. По ходу развёртывания композиции даже при решении одной и той же задачи односвязные области определения могут превращаться в многосвязные и наоборот. Это бывает, например, когда области определения продолжений изменения задач включают результаты «сцепления» турбулентных выплесков.

Особенностью задач, для решения которых применяется четвёртая форма конкретизации являются свойства асимметрии (как правило) решений задач и опор для этих решений от исходных данных. Асимметричными оказываются и свойства ограничений, накладываемых на «трассы переходов». Частные образования со стандартными свойствами (монады, субмонады и пр.), как правило, имеют сложную структуру. С другой стороны, в соответствии с антропным алгоритмическим принципом, применяемые описания имеют некоторые «облегчения». Свойства «частных образований», о которых шла речь выше оказываются почти всюду устойчивыми, виды применяемых образований и классы их свойств оказываются постоянными для широких множеств применяемых задач, а распределения параметров в этих образованиях оказываются непрерывными и локально пассивными почти всюду даже в моменты структурных изменений . .

7. Восстановленные выше перечни касаются определённых *свойств*, проводимых переходов. Свойства эти проявляются одновременно, в отношении *пересечения*.

Восстановим описания «ключевых компонентов» отображения исследуемых переходов, *альтернативные* по отношению к данным перечням

Рассмотрим **перечень «этапов переходов»**. Такие этапы в процессах как восстановления, так и применения конкретных композиционных описаний находятся в отношении «замены» друг к другу. Мы говорим об этапах а) **ориентировки и активизации базы**, б) **построения перехода к решаемым задачам**, в) **подключения множества решаемых задач**, г) **проведения коррекций**.

Ориентировка и активизация базы состоит в проведении предварительных этапов анализа рассматриваемого множества задач: содержательного, мобилизационного, адаптационного, парадоксального. При этом последовательно, друг за другом, выполняются два вида заданий. Первый вид – задание описаний этапов *общего анализа* исследуемого множества.. Второй вид – уточняющее и дополняющее проведение аналогичных этапов специально для задачи перехода между *описаниями базы и исследуемого множества*.

Переход к решаемым задачам – основной этап композиционного анализа – сводится к пересечению операций, описанных выше(в п.6).

Подключение множества решаемых задач включает «выстраивание» этого множества. Эта задача может решаться как автономная вспомогательная задача с применением всех соответствующих этапов.

То же можно сказать и о *проведении коррекций*. Здесь, однако, следует обращать внимание на дополнительное задание: **оптимизировать переход к решаемым задачам и выстраивание задач с учётом знания не только базы, но и предварительных данных о выстраивании задач.**

4. КОМПОЗИЦИОННОЕ ОПИСАНИЕ И ТУРБУЛЕНТНОСТЬ

КОМПОЗИЦИОННЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ СВОЙСТВ ТУРБУЛЕНТНЫХ ПОТОКОВ

Композиционные описания играют большую роль в проводимом нами исследовании свойств турбулентных потоков сплошной среды. При этом роль базовых парадоксальных описаний играют показанные в [Записке 4\(1\)](#) символические описания причин развития турбулентности. Дальнейшее уточнение подходов строится в виде последовательности качественных решений <частных задач о течении сплошной среды>, характеризующихся «алфавитной» ситуационной симметрией (т.е. играющих роль стандартных составных частей процесса). Выдерживается принцип доступности этого последовательного решения, после которого должны быть поставлены совместно решаемые задачи количественных уточнений. Решения задач описываются в виде последовательного развёртывания динамических процессов, вначале локальных и допускающих традиционное приближённое решение, отвечающее реализации небольших парциальных чисел Рейнольдса. Далее выбираются цели и уточняется язык исследования. Таким образом исследование ведётся с явным композиционным описанием, а его результаты сильно зависят от выбора трасс развития этого описания. Ниже показаны различные ситуации такого выбора и формирования условий актуального количественного описания. Начнём с описания локальных компонентов распределения параметров в потоках. Эти описания занимают промежуточное положение между линейными конечными элементами первичного динамического описания и локальными динамическими объектами. Их ввод понижает имитационную асимметрию описания локальных динамических объектов турбулентного потока.

ЛОКАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ В ТУРБУЛЕНТНОМ ПОТОКЕ

Предварительное замечание При обсуждении в данной Записке свойства *неразделимости* (динамических логических объектов) как элемента *симметричного пакетного перечня* мы сформулировали понятия о *трёх видах дифференциальных элементов описания* динамического процесса. Формирование *первого вида* таких элементов – *конечных элементов* – позволяет переходить от актуально бесконечного к конечному описанию динамического процесса. Формирование *второго вида* таких элементов – *активных элементов* – позволяет дополнительно упростить соотношения, непосредственно определяющие *согласование* различных частей процесса. Наконец, формирование *третьего вида* дифференциальных элементов – *локальных динамических объектов* – позволяет упростить описание *развития* таких согласований.

Данный раздел посвящён описанию (в случае турбулентных потоков) ранее не рассматривавшегося вида – *активных элементов*. Такое описание призвано понижать имитационную асимметрию множества операций по ориентировке на использование локальных динамических объектов для описания турбулентного потока.

1. Пространственное распределение параметров в турбулентном потоке включает активные элементы следующих видов.

А) Безвихревые распределения. Б) Зоны зарождения неоднородностей – резкого изменения вихрей на плоском фронте.. В) Зоны расслоения – скольжения (поперечная и продольная неравномерность скольжений). Г) Зоны экстремального вихря.

Перечисленные виды активных компонентов не относятся ни к конечным элементам, ни к локальным динамическим объектам. От локальных динамических объектов они отличаются некоторой неполнотой задания. Их описание непосредственно не задаёт перехода к пассивности (пассивной окрестности, пассивному воспроизведению). От конечных элементов они отличаются явным воспроизведением асимметрии распределения параметров, признаками сложной структуры.

Замечаем, что во всех описанных случаях рассматриваемые зоны имеют тернарную (тринитарную) последовательную структуру. Каждое значение состояния из предполагаемого набора соответствует некоторому элементу такой структуры. Если однозначно предполагаемый переход сжат в множество нулевой размерности по сравнению с рассматриваемыми элементами структуры, то этот переход понимается как элемент структуры. При этом каждое координатное направление компонента вихря рассматривается отдельно. Зоны экстремального вихря включают неравномерности вихря вне экстремума и, при плоском характере зоны, допускают парное деление

2. Могут иметь место и другие статически активные вихревые распределения, например, седловидные.

Однако, по крайней мере, некоторые из этих разновидностей проявляют свойства структурной неустойчивости – быстрого «бесследного» исчезновения, распада структуры.. Наоборот, зоны равномерного скольжения потоков являются устойчивыми ламинарными зонами. Однако неравномерные границы этих зон оказываются источниками их взаимодействия с турбулентным потоком. Добавим к этому ситуации вихревой неравномерности на «склонах горбов» вихревых распределений. Эти «склоны» также выравниваются «без последствий». Их можно рассматривать как комбинацию случаев, описанных выше. Такие распределения можно отнести к динамически пассивным. Элементарные вихревые распределения, однозначно определяющие некоторые направления распространения вихрей, задают активные условия формирования локальных динамических объектов. К таким распределениям относятся сохраняющиеся и повторяющиеся направления поляризации вихрей и направления перехода к безвихревому движению.....

3. Отношение разных видов распределения параметров потока к реализации парциальных чисел Рейнольдса для компонентов потока с самоусиливающимися компонентами возмущений – различное. Безвихревые распределения характеризуются предельно малыми числами Рейнольдса, реализуемыми в таких компонентах. Непрерывный переход от них к реализации вязкости даёт поначалу ламинарное движение. Однако оно переходит в турбулентное при небольшом изменении параметров, и его структура слабо устойчива. Зоны зарождения неоднородностей и зоны экстремального вихря обладают тем же свойством. Турбулентность в максимальной степени зарождается и поддерживается в зонах совпадения больших величин скольжения и его неравномерности. Должно быть совпадение реализации больших парциальных чисел Рейнольдса по обоим этим параметрам. Кроме того не должны мешать краевые условия, поэтому турбулентность зарождается в локализованных образованиях

Противоречивость условий формирования турбулентности сказывается, в частности, в том, что при слишком сильной неравномерности скольжения турбулентность тоже не зарождается. Зарождение турбулентности оказывается закономерным при закономерности изменений параметров слоев во времени.

4. Об отношении различных видов распределений к турбулентности. Безвихревая зона может быть частью высокого порядка («частью части») для активной зоны развития турбулентности. То же касается и других зон.

Замечание. При весьма больших неравномерностях параметров отношение этих неравномерностей к турбулентности может прогнозироваться по результатам сглаживания распределений. В связи с этим ячейки анализа могут пересматриваться между шагами анализа. Несколько распределений размеров ячеек может рассматриваться параллельно. Кроме того следует учитывать случаи, когда алгоритмическую активность имеют не значения параметров в отдельных ячейках разбиения, а сочетания значений в разных ячейках, как примыкающих, так и не примыкающих друг к другу. В таких случаях прибегают к временным группировкам ячеек и параметров в них.

ПРОТИВОРЕЧИЯ ОПИСАНИЯ ТУРБУЛЕНТНОСТИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ОПИСАНИЙ

1. Значение композиционных описаний как этапов решения задач при данном насущном парадоксальном описании состоит в том, что к общему переходу к решению задач по относительно доступным «*этапам*» композиционное описание добавляет ограничение *направлений трасс* таких переходов. Доопределяются также *ограничения на выбор характеристик дискретности* задания трасс. Это позволяет далее вести операции, названные выше, и другие возможные операции <исследования, преобразования и использования> композиционных описаний.

Выбор упомянутых трасс переходов для исследования турбулентных потоков не пассивен по отношению к задаваемым условиям и не тривиален. Возможности их построения весьма разнообразны и тем более необходимы накладки *ограничений*, облегчающих этот выбор. Свойства *относительной имитационной симметрии процедур* позволяют быстро набирать информацию.

В случае турбулентности композиционные построения в значительной мере совпадают с динамическими и алгоритмическими. Это означает, что оптимизированные композиционные построения не только облегчают экстраполяционный переход к глобально эффективным динамическим и алгоритмическим описаниям, но и облегчают заготовку *специальных языков* последних описаний, ввод эвристических приёмов, их проведение в корректном рациональном виде.

В частности, *свойства формы компонентов* композиционного описания оказываются весьма актуальными при построении описаний турбулентного потока, совпадая с важными *свойствами форм компонентов этих последних описаний*. Имитационная симметрия компонентов композиционных описаний и их положение в общем процессе создания алгоритмов позволяют рассматривать эти компоненты в качестве элементов множественных опор описаний решения задач, в частности задач о турбулентных потоках. Толкование компонентов описаний именно как *описаний задач* (промежуточных) позволяет дополнительно поднять не только *их имитационную симметрию*, но и *имитационную симметрию их множеств* как *промежуточных звеньев* в процессах построения свойств потоков. Это происходит за счёт как понижения явной имитационной асимметрии *формулировок отдельных задач* по сравнению с формулировками их *решений*, так и за счёт понижения *требовательности к разрешающей способности* отдельно взятых компонентов формулировок, отсутствия жёстких определений их «промежуточности» и требований к ней. Наконец то же толкование предполагает, что множества, описывающие компоненты композиционного описания, имеют мощность таких <решений задач>, к которым можно применять операцию отрицания. Это – мощность \aleph_1 , т.е. та же мощность, которая, согласно уравнениям Навье – Стокса, характеризует дифференциальные компоненты турбулентных потоков в фиксированные моменты времени и может быть опорной для описаний элементов потоков на малых отрезках времени. (Именно поэтому и могут совпадать композиционные, динамические и

алгоритмические построения.). Таким образом, в определённых случаях, композиционные описания могут выполнять роль символов турбулентного потока как целого. При автономии процессов в активных объектах композиционные описания могут задавать структуру реализации турбулентного потока .

Замечание. При таком подходе к созданию символа турбулентного потока, этот символ (как для турбулентного потока вообще, так и для заданного множества конкретных потоков и для отдельного варианта потока представляется обновляемым набором текстов, изменяемым по мере развития, в то время как оригиналы таких символов представляются через наборы – «актуальные примеры» и «актуальные компоненты - явные выражения виртуальных множеств и (или) их совместимостей, обновляемые по мере необходимости

2.Для построения описания турбулентного потока в газовом тракте можно использовать следующие направления развёртывания композиционных описаний, применяемые в отношении пересечения друг к другу и отличающиеся алгоритмической активностью..

А) Описание следствий увеличения числа Рейнольдса.

Б) Описание следствий увеличения длины тракта.

В) Описание следствий увеличения сложности конструкции трактов.

Г) Описание следствий увеличения сложности взаимодействия опор структуры потока, сложности: взаимодействия монад, субмонад, ростков.

В качестве частных случаев упомянем ещё построение описаний вихревых каскадов – прямых (последовательный распад вихрей) и обратных (последовательное укрупнение вихрей при увеличивающейся турбулентной вязкости) (термин «обратные каскады» принадлежит исследователям под рук. акад. О.М. Белоцерковского).

3.В рамках указанных описаний можно использовать дополнительные композиционные построения, а именно – последовательное подключение зон течения, начиная с пограничного слоя и его подслоев, «подключение разделяемости» при развитии опор.

4.Композиционные описания являются симметричной формой описания ввода т.н. «добавленных функциональностей» в описание течения. (Напоминаем, что применение этого термина для формализации вычислений свойств не вполне формализованных описаний систем принадлежит проф. С.М.Крылову). При этом в каждом случае должна использоваться возможно более общая база формализации. В таких случаях применение «недоопределённых объектов» для композиционного и алгоритмического описания течения оказывается естественным.

5.Ввод взаимодействующих монад и конструктивных объектов может рассматриваться как непрерывный – в виде постепенного увеличения некоторых параметров. Применение методов малого параметра может при этом дополняться применением методов «вариативной динамики», (вариации возможных динамических активностей). Данный ввод активностей можно проводить для одних и тех же насущных систем параллельно по нескольким трассам с использованием разных баз, с использованием соотношений между текущими результатами параллельных построений. Например, описание течения в затопленной струе, вытекающей из трубы в широкую ёмкость, можно вести, строя установление режима течения первоначально покоящейся среды, возбуждаемой в трубе. Параллельно можно также задавать первоначально течение в весьма длинной вспомогательной трубе, которая совпадает с реальной до места входа в ёмкость, имеет после этого места постоянное поперечное сечение , и, далее, трансформировать описание течения, задавая непрерывное изменение до нуля гидравлического сопротивления (в поперечном направлении) стенок трубопровода за местом входа в ёмкость.

6.Напоминаем, что кроме форм, упомянутых в п.1, 2 можно пользоваться следующими общими формами обновления базы анализа процессов: а)открытые порождающие модели, б)обновляемые множества активностей, восстанавливаемые с помощью К – Д процедуры., в) развивающиеся слоевые описания.

7. Очевидно, исследование «начал» всех рассматриваемых последовательностей, как правило, целесообразно вести на **общих пересечениях реализаций с последующим «многомерным» развитием**. Такие начальные реализации следует строить в виде «альтернативных множеств стартов ростков». Можно отдельно рассматривать «ростки» для **компонентов описаний** и дальше их использовать в качестве опор. Развивая ростки, следует пользоваться их пересечениями, умножениями компонентов и пр. в качестве промежуточных опор. Отдельные «ростки» можно строить последовательно друг по отношению к другу **отрезками («тактами»)**, используя в каждом такте преимущества «наследования», частичной экстраполяции.

8. Очевидно, совмещение рассматриваемых последовательностей и такты следует строить по-разному во входных и основных участках тракта, заполненного текущей сплошной средой.

Во входных участках последовательности нужно строить, начиная с входных кромок стенок. Элементы последовательностей в пространстве расширяются во все стороны равномерно. Виртуальные множества задач («трассы композиции») рассматриваются как преимущественно непрерывные. Расширения участка по числам Re автоматически совмещаются с расширениями по сложности учитываемых конструкций. Участок сохраняет форму, близкую к правильной или криволинейной (с равнобедренными плоскими торцевыми гранями) призме, трапецеидальной (в случае прямой круглой трубы) или прямоугольной (в случае плоского канала). Число зон в участке также автоматически увеличивается по мере развития турбулентности вовлечённого в исследование пограничного слоя. Увеличивается и число рассматриваемых структурных элементов (монад и пр.)

Предельные условия для каждого такого участка должны совпадать с общими предельными условиями на границе рассматриваемого объекта. На внутренних же границах участка это должны быть условия свободного распространения возмущений, без искусственного усложнения их структуры. Величина рассматриваемых тактов должна соответствовать пространственно-временным характеристикам фрагментов течения – «выплесков» и пр. Допустимо повышение ориентирующих чисел таких фрагментов до 4, причём единичные фрагменты могут пересекать друг друга или содержать друг друга внутри себя. Такты разных последовательностей реализуются, преимущественно, параллельно. Внутренность такта соответствует отладке решения в нём.

При исследовании основного участка такты разных последовательностей <комплексных активностей> строятся отдельно друг от друга, последовательно. Внутренность такта соответствует ориентирующему числу рассматриваемых активностей. Применяются «пристрелочные» такты, результаты которых далее корректируются. Это, впрочем, касается решений и алгоритмических описаний. Композиционные же описания рассматриваются с расширениями, с окрестностями возможных решений, вариациями структур, но без коррекций.

9. Рассмотрим некоторое уточнение описаний прямых и обратных каскадов вихреобразования, раскрывающее как своеобразие композиций этих каскадов, так и некоторое общее дополнительное своеобразие явления турбулентности. Начнём с прямого каскада. Пусть вихрь образуется в результате выплеска некоторой субмонады (см. Записку о методе опор в теории турбулентности, а также [Записки 4\(1\)](#), [4\(3\)](#)) Вследствие асимметрии условий в окрестности этого вихря, в окрестности его границ возникает ситуация *преактивности, внутреннего обтекания, нового, более мелкого выплеска и образования нового вихря*. Однако этот вихрь, как и предыдущий не может считаться автономным элементом вихревого каскада, поскольку при малых размерах быстро распадается сам, не успевая уйти из непосредственной окрестности первоначального вихря. Замечаем, что первичный вихрь порождает множество вторичных, но все они, находясь в разных условиях, имеют разные размеры, развиваются порознь и сохраняют свойство быстрого распада. Каждый из этих вихрей, в свою очередь порождает множество

вихрей. Сопоставляя эти множества, можно считать условия возникновения вихрей в каждом из них близкими, а вихри – образующими единый «рой». Однако и в этом случае распад роя если и замедляется, то незначительно, поскольку при простейшей структуре рой в процессе распада не образует дополнительных структур, длина свободного пробега каждого отдельного вихря меньше, чем была до распада, а длина свободного пробега роя как целого не превышает длину свободного пробега одиночного вихря, из которого он образовался. Однако картина меняется с увеличением числа распадов и сложности роев. Одно из отличий роев от отдельных вихрей состоит в том, что рои, как целое, могут «касаться» друг друга и быть больше по размерам вихрей, из которых они происходят. Соответственно увеличивается и длина пути их свободного пробега. Вместе с тем, в силу автономии отдельных выделяющихся вихрей и плавного изменения скольжений вне этих вихрей, взаимодействие между малыми роями внутри большого роя существенно слабее, например, взаимодействия между частями единого потока внутри вихря. Направление относительной скорости малых роев в сторону ухода от исходной вихревой системы может поддерживаться силами Жуковского, действующими на отдельные вихри. Скорости распада, отдельных малых роев при этом уменьшаются за счёт существования «буферных» областей течения между вихрями, за счёт уменьшения закруток на границах между роями (некоторого сглаживания полей скоростей). Это ведёт к дополнительному существенному увеличению путей свободного пробега. Наконец, в процессе этого пробега рой может растягиваться и «разрываться», в нём формируется подмножество вихрей, составляющее новую, «оторвавшуюся», вихревую систему. **Такие системы и соответствуют вновь формирующейся ступени каскада.**

Перейдём к обратным каскадам. Рассмотрим вихрь, формирующийся не из отдельного единого выплеска, а из *системы соединяющихся выплесков*. **Конфигурация линий тока в такой системе выплесков, как правило, оказывается неустойчивой, из-за чего данная система заменяется другой системой выплесков, с большим их количеством.** Причина неустойчивости первой системы – относительно малая турбулентная вязкость, собственно позволившая существовать исходным выплескам. **В результате увеличения числа выплесков турбулентная вязкость, влияющая на формирование выплеска увеличенного и исходных размеров, увеличивается, расстояние между малыми вихрями уменьшается, вихри размеров класса исходного перестают возникать.** Вместо них появляются выплески и вихри увеличенного размера, достаточно устойчивые для реализации своего «жизненного цикла». **Если получающаяся турбулентная вязкость оказывается слишком большой, то выплеск увеличенного размера реализуется не сразу, происходят параллельно расширение преактивности и распад вихрей – уменьшение турбулентной вязкости,** так что при некотором сочетании состояний обоих этих процессов *развивается расширенный выплеск, - элемент новой ступени обратного каскада.*

Таким образом при реализации вихревых каскадов обоих направлений каждый переход системы на новый уровень параметров реализуется в виде параллельно – последовательной гетерогенной системы переходов, в которой первоначальные переходы ведут к качественным изменениям, не меняющим существенно глобальные количественные параметры и «играющим вспомогательную роль». Напомним, что такие же свойства имеет переход от ламинарного течения к турбулентному, реализуемый в различных вариантах. В итоге получаем, что **турбулентное течение в целом представляется как совокупность гетерогенных систем переходов с указанными свойствами, взаимодействующих друг с другом.**

Замечание. Из сказанного выше следует, что композиционное описание турбулентного потока, с применением объектов с незамкнутыми математическими моделями, практически можно преобразовывать к состоянию, когда это описание содержит, как **отдельные динамические активности,** получаемые с помощью имитационно симметричных процедур, так и, в определённом смысле **достаточные, множества** таких

активностей, также восстанавливаемые с помощью имитационно симметричных процедур. Большое количество примеров свидетельствует о выполнении ещё одного свойства – **замкнутости получаемых активностей**, позволяющей исследовать каждую из них автономно и тем повышать имитационную симметрию (понижать имитационную асимметрию) *перехода от опор к актуальным описаниям*. Факторами замкнутости отдельных активностей являются: а) действие гидродинамических сил в опорно невязком потоке между вихревыми зонами, б) выравнивание диссипирующих вихрей, в) взаимный захват вихрей, г) инерционный разброс продуктов деления вихря и т.д. Механизм сохранения состояния соотношений взаимодействующих вихрей одного порядка размера не просматривается. Это означает, что, **построение композиционных описаний выполняет роль построения эффективного символа турбулентности**.

По сути, выше показаны некоторые ситуации проведения операций над символами турбулентного потока. Для формирования соответствующих операций - *-оригиналов* следует иметь в виду определённое соотношение между «разделением вихрей», «выплеском» и др. изменениями структуры потока в символическом описании и немонотонностями изменений параметров в описаниях оригинала.

О ФАКТОРАХ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ НЕРАЗДЕЛЯЕМОСТИ УЧАСТКОВ ТУРБУЛЕНТНОГО ПОТОКА.

1. Неразделяемость участков турбулентного потока содержательна и противоречива. Она содержательна, поскольку предполагает постоянство и устойчивость (при изменениях) связей между опорными изменениями потока в участке. Она противоречива, поскольку возможно хаотическое движение монад внутри участка.

Размеры неразделяемого участка выплеска малы не только по отношению к размерам выплеска, но и по отношению к размерам активной части выплеска, которая может трансформироваться в монаду.

Для отделившихся монад неразделяемые объекты есть части автономных циркуляционных зон, формирующихся внутри монады.

2. Формально неразделяемость при противоречивости в описании можно сохранять, используя понятие осреднённой турбулентной вязкости. Однако это последнее понятие можно эффективно использовать лишь при достаточной множественности роев монад и достаточно малом поперечном сдвиге каждой монады, достаточно интенсивном продолжении поперечного движения за пределами свободного пробега одной монады и достаточной «сцепке» монад за счёт диффузии их в окрестности и конвективного переноса их вещества...

3. Упомянутые факторы неразделяемости достигаются за счёт следующих более просто и симметрично реализуемых факторов.

А) Мелкие монады и субмонады возникают из преактивностей – малых неоднородностей с размерами существенно меньше рассматриваемых участков. Каждая такая неоднородность порождает последовательность выплесков, а каждый выплеск порождает последовательность монад. Т.е. множественность и постоянство существования монад обеспечивается.

Б) Каждый малый выплеск разворачивается, и его след сливается со следами параллельных выплесков. В результате обеспечиваются как малые интервалы, так и «сцепка» выплесков.

В) Каждое такое «продвижение множества параллельных выплесков порождает новое положение вихревого фронта с преактивностями, порождающее интенсивное продолжение процесса.

4. Схематизация неразделяемого участка турбулентного потока может достигаться за счёт разделения на подобласти с приблизительно одинаковой турбулентной вязкостью среды в каждой подобласти.

О МНОГОСЛОЙНОМ ОПИСАНИИ ТУРБУЛЕНТНЫХ ПОТОКОВ

1. Многослойные описания предназначены, в основном для исследования систем с «элементарной неустойчивостью», т.е. в основном для систем биологических и с биологической компонентой (общественных, экологических и т.д.) Связано это со свойством возможности точной поднастройки слоев, реализуемых на разных «носителях». Однако в случаях возможности взаимно ортогональной и взаимно дополняющей непротиворечивой поднастройки разных слоев, находящихся друг по отношению к другу в отношении пересечения, слоевое описание регулируемых и саморегулируемых объектов можно делать уже для косных систем и, тем более, для их алгоритмических описаний. В частности, слоевое описание может быть применено для дополнения и замыкания алгоритмических описаний турбулентных объектов.

2. Описание слоя процессов в турбулентном потоке может быть автономным и квазилинейным на небольшом отрезке времени, определяя на таком отрезке относительно небольшие изменения процессов и их результатов, но определяет заметные отклонения на больших временах. К таким описаниям относится описание т.н. **субструктурного** слоя, котором описываются процессы локальные и мелкомасштабные, связанные, например, с наличием накладок, в основном рассеянных, турбулентных вихрей. Затухание таких вихрей происходит со временем всё медленнее, поэтому их суммирование может приводить, временами, к существенным эффектам.

3. Согласно применяемому нами методу опор. а также непосредственным компьютерным расчётам, проводимым, например, под руководством акад. О.М. Белоцерковского, **структурный слой**, в котором реализуются активности потока разных порядков (монады и субмонады разных уровней глобальности) является доминирующим. Описание именно этого слоя ведётся с помощью развиваемого нами т.н. *метода опор*.

4. Отдельные монады за свой жизненный цикл мало влияют друг на друга. Однако это влияние накапливается, действуют «исключения из правила», в результате чего влияние свойств потока определяется суммарным параметром - турбулентной вязкостью. Взаимодействия монад считаем формирующимся в «слое среды». Порядково симметричные соотношения определяют лишь статистические, но не конкретные динамические параметры данного слоя.

5. Для разных участков потока методы описания должны симметрично или, по крайней мере, относительно симметрично соответствовать друг другу. Например, при высокой активности потока в некотором участке этой активности должно соответствовать описание не только данного, но и других участков. Слой описания таких методов называем **слоем связей**.

6. Обратим внимание на то, что каждое новое описание слоя есть порождает связанные со слоем ассоциации, ортогональные по отношению к известным ассоциациям. В этом одна из главных эвристических ценностей ввода слоев как вариантов декомпозиций рассматриваемых множеств.

ОБ ОДНОМ ФАКТОРЕ ХАОТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ В ТУРБУЛЕНТНОМ ПОТОКЕ

В качестве факторов хаотизации турбулентного потока в соответствии с более ранними нашими описаниями могут выступать как не абсолютно повторяющиеся усиления неравномерностей потока в преактивностях, так и одновременность параллельных и связанных событий в потоке. Ранее в исследованиях различных авторов большое внимание уделялось влиянию несоизмеримости периодов колебаний. Рассмотрим ещё один тип влияния – влияние накопления остатков рассеивающихся вихрей в различных местах потока. Этот фактор для вязкого потока оказывается существенно более актуальным, нежели для невязких стационарных и нестационарных распределений.

Оценку фактора проведём в «прикидочном» опорном варианте. Рассмотрим вначале случай неодновременного затухания множества равных и равномерно распределённых вихрей в ламинарном потоке. Пусть вихри возникают за счёт внешней причины,

равномерно распределяясь не только в пространстве, но и во времени, причём, начиная с некоторого момента времени вихри перестают возникать и далее затухают. Обозначим этот момент времени через t_1 . Предположим, что в каждой точке потока воздействия разных вихрей складываются линейно. Как известно при диффузии вихрей интенсивность(циркуляция) каждого вихря при больших значениях времени изменяется обратно пропорционально корню квадратному из времени после момента возникновения данного вихря, стало быть для выделенного большого объёма и данного момента времени суммарная интенсивность вихрей пропорциональна сумме таких величин для вихрей образовавшихся в разные моменты времени. Но из известных соотношений для сходимости рядов следует, что, по крайней мере для случая постоянного знака вихрей и постоянной интенсивности, такая сумма для некоторых вихрей внутри участка стремится к бесконечности при неограниченном возрастании времени и размеров участка (возрастании количества складывающихся вихрей), несмотря на затухание каждого отдельного вихря. При этом возрастает время существования суммарного вихря. Переход от ламинарного течения к турбулентному при реализации «струйных соотношений» на границах вихрей не должен вести к качественному изменению данного результата, а учёт нелинейности совмещения вихрей, по-видимому влияет на сходимость рядов и интегралов в конкретных ситуациях, но не на качественный результат. Из приведенного текста следует, что, несмотря на процессы диссипации в вязкой среде, с помощью длительного небольшого монотонного воздействия на циркулирующую среду можно получить существенное возмущение циркуляции среды. Такое возмущение может далее вызвать реализацию вихревого каскада, т.е. привести к развитию вихревых возмущений на многих частотах, причём такие возмущения неравномерны как в пространстве, так и во времени, так что может развиться серия вихреволновых всплесков в большом объёме, заполненной циркулирующей сплошной средой. Это напоминает некоторые метеорологические явления.

КОМПОЗИЦИОННОЕ ОПИСАНИЕ ЗАДАЧ АНАЛИЗА ТУРБУЛЕНТНОСТИ И МЕТОД ДИНАМИЧЕСКИХ АКТИВНОСТЕЙ.

Вводное замечание. Понятие *активности описания* как локализованного выражения его асимметрии введено нами в [Записке 2](#). В [Записке 4\(3\)](#) показано применение понятия *динамической активности* к анализу свойств турбулентных потоков. В [Записке 4\(5\)](#) описывается *метод активностей* как один из *пакетных методов* ограничения числа стандартных операций, необходимых для решения задач о свойствах физических процессов.

В данном разделе Записки метод динамических активностей рассматривается как средство построения и использования описаний по крайней мере трёх видов. В качестве средства построения *алгоритмического описания* он используется метод, заключающийся в разделении исследуемого процесса на зоны и стадии с асимметричными свойствами, в каждой из которых эти свойства в некоторой части стандартны, что облегчает исследование, приводя к ограничению числа необходимых операций. В свою очередь, в применениях данного метода упомянутая стандартность определяется общими динамическими свойствами изменчивых физических процессов. Применяется факт повышенной стандартности описаний в относительно обширных зонах процессов. В качестве средства построения *динамического описания* метод применяется для построения глобально эффективных описаний с применением частей со стандартными свойствами. В качестве же средства построения композиционных описаний метод применяется для стандартного построения компонентов <переменных задач, которые строятся путём обращения актуальных задач>. Такое построение приводит не только к облегчению решения конкретных задач при рациональном применении перебора опор, но и даёт возможность рациональным путём ограничивать (упорядочивать ограничение) несущее множество явно мобилизуемых задач, что приводит к дополнительному облегчению

исследования. (Ограничение следует из ограничения <структур возможных активностей и параметров их сочетаний>)

В данном разделе, в качестве компонентов композиционного описания рассматриваются *сочетания активностей* – их вид и свойства. Вводится анализ класса объектов, не рассматривавшегося специально в предыдущих Записках

Разновидности реализации метода активностей.

В применении к анализу физических процессов метод активностей воплощается в форме своих разновидностей, часть из которых показана в наших предыдущих Записках. В данном разделе покажем некоторые важные разновидности, ранее нами не показанные.

1. Одним из свойств когерентности характеристик турбулентного потока является возможность отображать активные зоны потока как локализованные в пространстве – времени одиночные образования. При этом активности рассматриваются как, вообще говоря, протяжённые. Локализация отдельных зон не является абсолютной и, в этом отношении, напоминает локализацию пограничных слоев около стенок жидкостного (газового) тракта. Однако она играет большую роль в упрощении процесса исследования и в толковании его результатов. Действуют связи между различными зонами активности, включая обратные связи, однако, в силу общей автономии некоторых свойств активности (в частности, пределов развития активных образований) и в силу свойств рассеяния процессов при передаче воздействий, определяющие свойства зон в конкретных процессах оказываются автономными. Их можно использовать в первых приближениях в вычислительных процессах учёта взаимодействия зон.

При большом количестве активных зон (зон усиления во времени пространственных неравномерностей распределения параметров процесса.) можно рассматривать замкнутые (по отношению к внешним воздействиям) комплексы таких зон. Эти комплексы могут представлять собой зоны более высокого уровня глобальности со сложной внутренней структурой, но могут выделяться лишь как окрестности некоторых своих внутренних элементов. Такой блок относительного замыкания может, сохраняя преемственность своих свойств, перемещаться в пространстве на множестве отдельных «вихревых вспышек» с повторяющимися свойствами. Формируется «волна усиленных вихревых вспышек». Но может реализовываться и случай одновременного существования множества частично пересекающихся в пространстве параллельных комплексов активностей. Такое множество, однако, может не сохраняться во времени как множество «равноправных элементов» и дополнительно структурируется.

Данному подходу, на первый взгляд, противоречит наличие усилений пространственных неравномерностей параметров в турбулентном потоке. В самом деле, при «размытости» локализации активных зон опорное описание множества этих зон как дискретного может противоречить возможности описания сильного влияния малых отклонений параметров потока в «пассивных зонах» на результаты развития активных зон, на их взаимодействие и влияние на пассивные окрестности, на возможность порождения новых преактивностей. Некоторые факторы предотвращения актуализации такого противоречия описаны нами в предыдущих Записках. Это, в частности, специфичность свойств преактивностей и дискретность их множеств, некоторые асимптотически устойчивые свойства движения в активных зонах и относительно малое разнообразие свойств этих зон. Прибавим к этому ещё два свойства, которые выглядят очевидными в свете материала, изложенного в этой и предыдущих Записках. Первое свойство – ограниченность скорости и пределов развития каждой активной зоны, ограничение передачи влияния такой зоны. Второе свойство - существенное изменение структур активных зон потоков при их последовательно замене. Изменения этих зон оказываются ортогональными друг по отношению к другу и не усиливают друг друга при их оценке в исходном евклидовом пространстве.

Ввиду разнообразия ситуаций, реализуемых в различных турбулентных потоках, возможность формального доказательства, с применением двузначной логики, для общих случаев реализации множества активных зон остаётся проблематичной. Применяя многозначную логику, можно пользоваться, например, следующими опорными суждениями общего характера

А) Пусть некоторый пространственный компонент процесса находится под влиянием сразу нескольких активных зон одинакового уровня. Тогда либо данный компонент составляет с этими зонами единую систему с общими свойствами упорядочения совокупностей изменений параметров, либо он обладает свойствами пассивности по отношению к упомянутым активным зонам, либо проявляется рассеяние воздействий, передаваемых от зон к данному компоненту.

Комментарий. Выполнение данного предложения означает, что если некоторый компонент процесса соединяет две активные зоны, то образуется (по крайней мере со временем) единая зона без автономии активных следов исходных активностей.

Б) Система непересекающихся активностей в турбулентном потоке, находящихся в отношении обратных связей друг по отношению к другу, замкнута и ограничена в пространстве – времени. Состав таких систем может быть переменным во времени, причём могут иметь место как волновые (продолжающиеся, повторяющиеся), так и всплесковые (локализующиеся) изменения. Обратные связи в пространстве имеют иерархическую структуру.

2. Системы активностей, находящихся друг по отношению к другу в отношениях согласования и замены подвергаются дополнительной декомпозиции в виде <множеств активностей>, переменных во времени, элементами которых являются подмножества, объединяющие не только одновременно существующие протяжённые во времени активности, но и активности, существовавшие до рассматриваемого, «текущего» момента времени, а также их пассивные окрестности. Такие подмножества подвергаются ещё одной, дополнительной, декомпозиции в пространстве, причём эта декомпозиция может быть переменной во времени. Компоненты, относящиеся к одним и тем же физическим пространственно-временным промежуткам, но к разным «текущим» декомпозициям по времени должны быть, по преимуществу, одинаковыми.

Смысл применения *данной разновидности метода активностей* состоит не только в полном использовании отношений преобладания множеств для рационализации процедуры их последовательного построения и полном использовании автономии процессов в пространстве, но и в выявлении и использовании закономерностей изменения <совокупностей состояния разных сообщающихся параллельных процессов> во времени.

3. *Ещё одна разновидность метода активностей* состоит в том, что системы активностей вместе с опорными выражениями пассивностей строятся в виде «**букетов ростков**» с учётом времени реализации активностей с условием воспроизведения одновременности событий активности. Т.е. системы строятся в виде совокупностей ростков, причём параллельно основным росткам и в увязке с ними строятся разветвляющиеся ростки реализации вихревых каскадов, параллельных возбуждений внешних и внутривихревых изменений. К строящимся росткам прибавляются их «дополнения», возникающие при взаимодействии сближающихся ростков. Анализируются приближённые замыкания строящихся систем, а также **условно неразделяемые** их ячейки – совокупности активностей, отбираемые по признаку общности и взаимной продолжаемости <воздействия на окрестности ростков>. Используются методы построения *разделяемых* объектов.

Особенность этой разновидности активностей по сравнению с предыдущей – объединение элементов сложных структур активностей, в частности, параллельных систем «ростков», в одну активность.

4. Несколько слов о взаимодействии активностей. Отметим, что существование и развивающаяся реализация активностей замедляет, «откладывает» но не ликвидирует

вовсе актуализацию располагающихся в их зоне дополнительных преактивностей. Всё здесь зависит от длительности реализаций того и другого.

Развивающаяся реализация активностей может быть искажена в силу *сближения потоков – носителей активности*. Это искажение проявляется в форме некоторой *дополнительной активности*

5.Ещё одна разновидность метода проявляется в форме существования т.н. **глобальных активностей**. Это – динамические активности *высокого порядка*, локализованные в пространстве, область действия которых как активностей на порядки превышает по размерам область их непосредственной реализации и действия как активностей первого порядка. При этом их активность высокого порядка проявляется, как правило, в сочетании асимметрии активностей низшего порядка в зоне их действия со свойствами имитационной симметрии *сочетаний* реализации этих активностей, т.е. с *пассивностью сообразов*. Сопоставляя сказанное с формулировками *субметааксиом (аксиом сочетаний)*, можно полагать, что активность высокого порядка в этом случае определяет основные характеристики *природы или (и) функции* явления, в то время как активности низших порядков определяют частные характеристики.

Метод глобальных активностей эффективен при объектно ориентированном анализе, соответствующем применению антропного алгоритмического принципа к особо сложным задачам. Другими словами он применим, прежде всего, при работе с небольшим количеством семейств особо сложных задач. Его эффективность состоит в повышенной возможности строить **опорные варианты** постановок и решений многочисленных задач, а также в применимости *относительно симметричных переходов* при учёте местных активностей низкого порядка (т.е. в относительной лёгкости этого учёта, несмотря на асимметрию).

Применяются классы областей влияния глобальных активностей. Для турбулентных потоков к таким классам относятся а) **ростки**, б) **цепочки**, в) **вихревые потоки**, г) **безвихревые струи**. Понятие «*ростки*» (последовательное порождение вихревых объектов друг из друга) обсуждалось нами ранее. Пример – переходный слой начального участка затопленной струи. «**Цепочки**» отличаются от «ростков» активным «участием» дополнительных факторов в формировании очередных активностей разнообразных порядков ниже порядка исходной активности. Пример «цепочки» в одной конкретной практической системе – в направлении потока газа в газовом тракте реализуется последовательность: пограничный слой у стенки газового тракта – резкий поворот стенки тракта на небольшой угол – диффузор и расслоение потока по скорости - камера сгорания и расслоение потока по температуре – сохранение расслоения по температуре и плотности в тракте турбомшины с ускорениями потока в её решётках. В конкретном случае итог – уменьшение (по сравнению с расчётными значениями) к.п.д. турбины, повышение амплитуд вибраций деталей турбомшины. Основные причины: слишком резкий поворот стенки тракта (хотя и на небольшой угол), комбинирующийся с диффузором, перегрузка диффузора при данной толщине пограничного слоя потока газа на входе, слабая организация перемешивания компонентов расслоенного потока газа в камере сгорания.

Пример **вихревого потока** - течение газа в газовом тракте за выравнивающей решёткой. *Вихревой поток* отличается от *ростка* и *цепочки* наличием множества параллельных, «структурно равноправных» входов завихренного потока в рассматриваемый участок тракта. **Опора анализа вихревого потока** – анализ реализации *множества одинаковых* параллельных потоков (струй), *расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга*.

Отклонения от опоры описываются с помощью, например вариантов применения метода малого параметра, причём в качестве параметра рассматриваются не только величины – характеристики отдельных параллельных вихревых струй, их подмножеств и их отличий от опорных, но и величины смещения рассматриваемых струй в направлении, перпендикулярном потоку. В связи с этим можно рассматривать асимметрию

<расположения струй и сочетания их параметров> в направлении, перпендикулярном потоку. Эту асимметрию будем называть **условной относительной асимметрией**, или *асимметрией относительно опоры*, отличая её как от асимметрии относительно случайного объекта, оказавшегося «начальным», так и от асимметрии относительно базы, которая в частных случаях может быть, например, *асимметрией применения языка*.

Замечание. В данном случае имеем дело со структурой применения метода малого параметра, определяемой размерностью задачи. В ситуациях повышенной активности процесса такая структура, определяемая асимметрией задачи, может быть принципиально сложнее структуры, определяемой размерностью и применением обращений задач в качестве опор.

Применение **безвихревых струй** в качестве глобального опорного объекта представляется, на первый взгляд противоречивым. Это противоречие, однако легко разрешается, если граница струи – не только вихревая, но и вязкая. В этом случае обеспечивается устойчивость границы струи.

КАСКАДЫ ОПОР И РАЗВЕТВЛЕНИЕ ВИХРЕВЫХ КАСКАДОВ

Рассмотрим метод параллельного и последовательного выявления динамических активностей турбулентного потока, являющийся конкретизацией, развитием методов опор и глобальных активностей, а также обобщением метода вихревых каскадов. Данный метод отличается

от первоначального выражения метода опор - непосредственной систематизацией **реализуемых множеств** опорных активных фрагментов,

от первоначального выражения метода глобальных активностей – систематизацией иерархических описаний процессов **формирования систем активностей из незамкнутых активных фрагментов**,

от первоначального выражения метода вихревых каскадов – вводом **множества параллельно реализуемых схем** для развития каскада каждого направления .

При исследовании турбулентного потока с помощью данного метода проявляется симметрия связи между собой не только *локальных динамических элементов* турбулентного потока и *замкнутых, квазипериодически восстанавливающихся и квазиавтомательно воспроизводящихся образований типа вихрей*, но и сменяющих друг друга причинно связанных активностей сложной структуры низшего порядка – **преобразований «выплесков»**. Это облегчает переход к количественному анализу.

Применение данного метода не ведёт к какому-либо изменению *общего символа проблемы турбулентности* – простейших условий и результатов сопоставления процессов конвекции среды и диффузии вихрей (передачи сил вязкости). Без изменения остаётся общая последовательность качественных переходов между классическим ламинарным и турбулентным движениями (*расслоение, деформация* и т.д.). Не подвергаются изменению общие соображения, не связанные взаимно однозначно с конкретными качественными гидродинамическими конфигурациями. Все другие ранее введенные соображения в новом состоянии теории играют роль её составных частей, дополняемых применением следствий упоминаемого метода. **Формы потоков, определяющие содержание метода, в существенной части просматривались нами в Записке о применении метода опор.** Новым для нас в данном методе является отношение к этим *формам потоков* как **общим составным частям формы турбулентного движения среды** и выяснение их роли в **формировании каскадов вихреобразования, т.е. роли в процессах диссипации энергии турбулентности, в формировании процессов глобально устойчивого развития турбулентного движения**

Каковы же эти формы потоков? До сих пор мы, фактически, считали основной активной формой воспроизведения турбулентности форму «выплеска» - следствия обтекания <ядром струи> криволинейной поверхности <переходного слоя скольжения> на границе

струи. При таком «выплеске переходный слой «разливается», но может не сдвигаться в поперечном направлении как целое, поскольку «выплески» существуют парами и направлены в разные стороны. Такие «выплески» содержат вещество из средней зоны переходного слоя и, внутри одной пары, в своём начальном состоянии почти не имеют продольной скорости друг относительно друга.

Для определённости мы здесь и далее рассматриваем ситуации развития слоя максимального взаимного скольжения потоков (сообщающихся между собой) в определённом направлении в пространстве. К таким ситуациям относятся наличие потоков жидкости и газа в трактах, обтекание тел с возникновением пограничных слоев, циркуляционных зон, наличие затопленных струй среды, истекающих в ёмкость из каналов или отверстий и т.д. За пределами нашего анализа пока остаются, например, некоторые случаи возбуждения циркуляционных потоков в ёмкостях за счёт действия внешних факторов, вихревых возмущений и пр., где направление развития в пространстве слоя максимального скольжения потоков может оказаться не ярко выраженным. Эти случаи могут рассматриваться отдельно, как частные.

Слой наибольшего скольжения потоков может, как правило, рассматриваться как *переходная зона* между сопрягающимися параллельными струями. Ради удобства мы, далее, будем прибегать к этому названию.

Согласно предлагаемому методу, к формам наибольшей динамической активности, определяющим характер турбулентного движения, присоединяются формы а) **«встречного выплеска»**, при котором вещество перебрасывается между частями переходной зоны, сопряжёнными с противоположными границами зоны б) **лобового столкновения** струй, в) **упора потока из ядра струи сбоку в переходную зону скольжения после обтекания «выплеска»**. Все эти формы относятся к *слоям максимального скольжения* потока. поскольку именно эти слои являются источниками турбулентности.

При анализе ситуации «встречного выплеска», контактирующего с исходным выплеском, следует разобрать возможность их перемешивания при повороте, которое уничтожило бы автономность зон разных выплесков, по крайней мере, вдали от места входа потока в эти зоны. Сохранение расслоения потоков обеспечивается а) возникновением «буферной зоны», обусловленное наложением действующих сил давления и вязкости среды по обе стороны такой зоны, б) устойчивостью «в большом» поверхностей обеих струй, обращённых друг к другу, по отношению к возмущениям со стороны другой струи при наличии продольной взаимной скорости (всасываемые струи разворачиваются в продольном направлении струй)

Одним из следствий «встречного выплеска», претерпевающего деформацию, отделение и слияние производных вихрей, является формирование **«дополнительного фронта обратного каскада»**, фронта укрупнения вихревых образований в переходной зоне. (Укрупнение происходит за счёт охвата <изгибающейся и разрывающейся «выплесковой» струёй> всё более крупного множества более мелких и компактных вихрей.) Существование такого фронта ведёт к повышению общей устойчивости <реализации обратного вихревого каскада> – монотонного *повышения размеров* переходного слоя в направлении его развития. Замечаем, что во всех процессах, связанных с развитием *обратного вихревого каскада*, определяющую роль играет «всасывание» «выплеска» на границе одной из струй параллельной струёй, связанное с падением давления в «носике» «выплеска». При этом предварительно имеет место разветвление струи, *внешней* по отношению к укрупняющемуся участку.

Другим следствием «встречного выплеска» является *столкновение струй* исходного и встречного «выплесков», имеющих *разные продольные скорости*, отличные от продольных скоростей их окрестностей. По отношению к основным направлениям «выплесков» это – удар (контакт) почти «плашмя» друг о друга. Здесь определяющую роль играет взаимное отталкивание «выплесков», повышение давления между ними.

Повышение давления вызывает обратный ток в окрестности струй и распад исходных струй с разделением по поверхности столкновения. Разветвляется струя, *внутренняя* по отношению участку вихреобразования. В свою очередь обратные токи связаны с некоторой диффузорностью, временным повышением давления в направлении, перпендикулярном по отношению к основному потоку, продолжением расслоения потока, реализацией сначала слияния, а затем разделения струй. Далее следуют очередные расслоения потока и распады струи. Таким образом имеем дело с **дополнительным направлением прямого каскада вихреобразования**, ведущего к диссипации энергии турбулентного потока. В несколько видоизменённом виде процесс данного направления имеет место при взаимодействии затопленной турбулентной затопленной струи с застойной зоной.

Имеют место также дополнительные отклонения процессов реализации обратного вихревого каскада – процессов укрупнения турбулентных вихревых зон. На процессы слияния и разделения мелких вихрей накладываются взаимодействия <первоначально слабо возмущённых потоков за вихревыми турбулентными «клубками»> с продольными слоями повышенного скольжения, деформации последних слоев как единого целого, с последующим их «всасыванием» в окрестный поток и формированием дополнений в системе «вихревых клубков».