

Об особенностях представления знания языком естественных наук¹

Н.Б. Кошкарева
НОВОСИБИРСК

В данной статье на примере медико-биологических и физических статей, опубликованных в журнале «Вестник НГУ» за 2008 г. (Серии: Биология, клиническая медицина; Физика), дается краткая характеристика особенностей модуса и диктума естественнонаучных текстов. Материалом для исследования послужили 4 статьи медико-биологической тематики (23 страницы печатного текста, 9806 слов, 68549 знаков с пробелами) и 3 статьи по физике (36 печатных страниц, 14971 слово, 107022 знаков с пробелами). С учетом большого количества иллюстраций и графиков в физических статьях объем анализируемого материала является сопоставимым.

Отличительной особенностью модуса естественнонаучных текстов (и особенно на фоне гипотетичности и условности языка математических работ) является их подчеркнутая достоверность. Во-первых, случаи эксплицитного выражения модуса встречаются редко. Как известно, признаком уверенности в достоверности излагаемой информации является отсутствие каких бы то ни было модусных показателей. В проанализированных нами медико-биологических статьях количество предложений естественного языка составляет от 75 до 85 предложений, при этом количество эксплицитно выраженных модусных смыслов колеблется от 10 до 12 в каждой статье, т. е. в среднем один случай выражения модуса на 7-8 предложений (ср. явное преобладание модусных смыслов над диктумными в математических текстах). В физических

© Н.Б. Кошкарева

¹ Работа выполнена в рамках междисциплинарного интеграционного проекта РАН «Логико-математический анализ выразительных возможностей языка в представлении знания: соотношение синтаксиса, семантики и семиотики в формализации научных теорий» и является продолжением исследования, посвященного особенностям представления знаний языком математики [Кошкарева 2009].

Критика и семиотика. Вып. 14, 2010. С. 360-372.

статьях это количество еще меньше, так как большую их часть занимает описание эксперимента, направленного на подтверждение того или иного факта, а большое количество иллюстративного и графического материала призвано подтвердить достоверность результатов. Ни одного примера «нанизывания» нескольких модусных смыслов на одну пропозицию, как это наблюдалось при анализе математических текстов, не встретилось.

Во-вторых, эксплицитно выражается ограниченный круг модусных смыслов. Прежде всего, это категория авторизации, при помощи которой информация квалифицируется как собственная или полученная из внешнего источника, а также устанавливается способ ее получения. Информация «от себя» не маркируется, так как признается за стандарт, специальных маркеров требует изложение чужой информации, цитирование [Шмелева 1988].

В медико-биологических текстах при цитировании работ предшественников очень часто отсутствует словесно выраженное указание на источник: некоторый факт просто постулируется, в конце предложения дается ссылка на первоисточник. Приведем фрагмент одной из статей:

В зависимости от своей химической структуры они (углеводобелковые соединения или протеогликианы – Н.К.) могут тормозить пролиферацию клеток, влияя на репликацию ДНК, и митозы [1]. Такое влияние может осуществляться за счет взаимодействия ПГ со специфическими рецепторами на клеточной поверхности и генерации сигнала внутри клетки через трансмембранную передачу информации к ядерному аппарату синтеза ДНК [2].

Таким образом достигается, с одной стороны, эффект полного согласия с результатами предшественников, а с другой, информация вводится в «личную сферу» авторов статьи, которые транслируют ее далее как будто «от себя», не отстраняясь, а, наоборот, приобщаясь к некоторому коллективному мнению.

Если категория авторизации получает эксплицитное выражение, то формулировки содержат лишь самое общее указание на то, что та или иная информация почерпнута из стороннего источника, который либо совсем не конкретизируется, либо к нему дается отсылка в списке литературы, например:

Многочисленные исследования показали, что эстрогены в большинстве случаев необходимы для развития гиперпластических процессов эндометрия, а также для инициации и поддержания роста злокачественных опухолей эндометрия; Литературные данные позволяют предположить, что полиморфные варианты генов, кодирующих ферменты метаболизма эстрогенов, могут быть ассоциированы с риском возникновения гормонозависимых опухолей у женщин; Согласно данным литературы, замещение позиций фосфатных тетраэдров в его структуре карбонат-ионами возможно двумя механизмами [6]; Полученные результаты совпадают с данными литературы о том, что явление «хрупкости кости» связано с преобладанием процессов ее резорбции над процессами образования, а не с вымыванием кальция из костной ткани [2]; Предполагают, что инициация гормонозависимых опухолей может являться результатом реакции катехолэстроген-орто-хинонов с ДНК с формированием беспуриновых нерепарируемых участков ДНК и специфических аддуктов, вызывая тем самым мутации в генах-мишенях [6].

В проанализированных нами статьях не встретилось случаев выражения несогласия с позицией других авторов, научной дискуссии по поводу резуль-

татов или их интерпретации. Создается впечатление, что для цитирования осознанно выбираются только те работы, на результаты которых авторы считают возможным безусловно положиться. Авторский коллектив воспринимается при этом как член единого научного сообщества, в котором господствует определенная точка зрения, априорно разделяемая всеми и не требующая дополнительных комментариев при ее введении или использовании в качестве теоретической опоры проводимого исследования. Вероятно, это отчасти связано с коллективным характером исследовательской работы в рамках естественных наук, предполагающим проведение трудоемких экспериментов, поэтому статьи написаны авторскими коллективами, насчитывающими от 3 до 6 человек, что необходимо предполагает взаимное согласие относительно исходных положений исследования и интерпретации полученных данных.

В структуре физических статей обзору литературы отводится больше места. Возможно, это связано со спецификой самой науки, в которой проведению эксперимента предшествует теоретическое осмысление определенных явлений или наоборот. Соответственно, проблематичность постановки вопроса может выявлять расхождения между предсказанными ожиданиями и их экспериментальным подтверждением, например:

Результаты расчетов [9; 10; 13–15] до сих пор не подтверждены экспериментально; Экспериментальные работы [16; 17] стимулировали проведение теоретических исследований, близких к условиям эксперимента [18–21].

Принципы отсылки к работам других авторов в физических текстах в целом совпадают с медико-биологическими: они также обобщены, имена исследователей не называются, что в дискурсе гуманитарных наук недопустимо. Приведем примеры:

Известно [1], что свободное сдвиговое течение, имеющее точки перегиба, всегда невязко неустойчиво из-за Рэлеевской неустойчивости, и изначально неустойчивые возмущения экспоненциально растут вниз по потоку; Экспериментальные исследования [9] показали, что как осесимметричная, так и спиральная моды могут возникать в начальной области круглой струи... Спектральный анализ [10] также показал, что эти две фундаментальных моды не могут существовать одновременно во времени или пространстве.

В этом состоит отличие стиля изученных статей от стиля исследований в области гуманитарных наук, где полемичность и обсуждение и даже опровержение точек зрения других авторов является непременным атрибутом и естественно предполагает упоминание конкретных имен.

Изложение собственных достижений в естественнонаучных текстах также предельно «обезличено»: используются пассивные конструкции с краткими причастиями типа *показано, установлено, выявлено, обнаружено* или возвратными глаголами *наблюдалось, учитывалось, исключалось* и под., а также неопределенно-личные предложения. Приведем целостный фрагмент одной из статей, наглядно иллюстрирующий отстранение автора:

*Измерение радиоактивности (имп/с) **проводили** на сцинтилляционном счетчике «Mark III» (США). Для выражения результатов **рассчитывали** индекс стимуляции (ИС) в условных единицах репаративного синтеза ДНК. Индекс стимуляции репарационной системы ДНК **определяли**, рассчитывая отношение показателя радиоактивности облученной пробы к радиоактивности*

необлученного образца. Полученные результаты **выражали** в условных единицах. Содержание 6-валентного хрома в волосах и операционном материале **оценивали** методом инверсионной вольтамперометрии [5; 6]. В периферической крови **определяли** мембранный CD95-маркер лейкоцитов крови методом проточной цитометрии (комплекс Coulter EPICS-XL-MCL) с использованием флюоресцирующих моноклональных антител. Количественное содержание онкомаркеров CA19-9 и CA242 в сыворотке крови **оценивали** методами иммуноферментного анализа с использованием наборов специфических моноклональных антител («CapAg», Швеция; «DSL», США). Статистическую обработку результатов **осуществляли** методами вариационной статистики с использованием критерия Т по Стьюденту и коэффициента корреляции рангов Спирмена.

Лишь два примера в медико-биологических текстах содержат косвенное указание на авторскую позицию:

*Повышение органической компоненты, **по нашему мнению**, связано с нарушением механизмов ремоделирования костной ткани...; **Нами** установлено, что...*

Относительно широко представлена другая разновидность категории авторизации – указание на способ получения информации, которым является, прежде всего, эксперимент. Точность экспериментальных данных служит дополнительным средством выражения высокой степени достоверности излагаемых фактов. Приведем примеры из медико-биологических статей:

***Исследование репаративного синтеза ДНК** у больных показало, что наибольшее подавление данных процессов наблюдалось при злокачественных опухолях ЖКТ...; **Корреляционный анализ** продемонстрировал, что ИС репарации лимфоцитов периферической крови может быть одним из маркеров злокачественности и раковой прогрессии; **Рентгенофазовый анализ** показал, что...; **Результаты ИК-спектроскопии** подтверждают приведенные данные о фазовом составе кости...; Кроме того, **пики CO_3^{2-} на спектрограммах** указывают на принадлежность костного апатита к карбонататапатам смешанного (А и В) типа; **Методом рентгеновской абсорбциометрии** показано, что у крыс Wistar с двухмесячного возраста происходил постепенный прирост МПКТ...*

Рассмотрим еще один фрагмент статьи, который приводится без купюр. В начале каждого предложения сообщается о методе получения информации, а также широко используются модусные лексемы, относящиеся к интеллектуальной сфере, указывающие на способ получения нового знания:

*После обработки ПГ хондроитиназой АВС **на электрофореграмме обнаружено** присутствие кератансульфата (КС) у крыс только в восьмимесячном возрасте. В результате последовательной **обработки** ПГ хондроитиназами АС и АВС у животных в 2 и 4 мес. жизни **обнаружено** присутствие дерматансульфата (ДС). Таким образом, **при качественном определении видов ГАГ в ПГ** было **выявлено** присутствие ХС-АС и ДС у крыс в возрасте 2 и 4 мес. К 6 мес. жизни из ГАГ оставался лишь ХС-АС (исчезал ДС), к 8 мес. начинал активно накапливаться КС. **По результатам эксперимента установлено**, что на формирование высокого уровня МПКТ в плечевой кости способны влиять накопления в матриксе костной ткани ПГ, содержащих в своей структуре КС...*

К лексическим средствам выражения достоверности в медико-биологических текстах относятся лексемы *достоверность*, *достоверно*, *достоверный*, употребленные 15 раз; а также глаголы *устанавливать / установить* (9 употреблений), *обнаруживать / обнаружить* (7 употреблений), *подтверждать / подтвердить* (6 употреблений), *свидетельствовать* (6 употреблений), *наблюдать / наблюдать* (7 употреблений) и др. На этом фоне невысоким выглядит количество употреблений таких показателей персуазивности (неуверенности в достоверности излагаемой информации), как вводно-модальные слова типа *возможно* (5 употреблений), *вероятно* (4 употреблений), *по-видимому* (2 употреблений), *видимо* (1 употребление), общее количество которых составляет 12 единиц, все они относятся к авторской интерпретации полученных результатов. Невелика также частотность отрицательной частицы *не* (24 единицы), что свидетельствует о преимущественно утвердительно-тональности описания.

В физических текстах показателей достоверности еще меньше, что свидетельствует о большей степени уверенности пишущих в точности излагаемых фактов. Лексемы *достоверность*, *достоверно*, *достоверный* в рассмотренных статьях не зафиксированы. Частотность наиболее употребительных модальных глаголов близка частотности в медико-биологических текстах, ср.: *устанавливать / установить* – 14 употреблений, *обнаруживать / обнаружить* – 9 употреблений, *подтверждать / подтвердить* – 8 употреблений. Единственным отличием физических текстов является существенное превышение количества употреблений глагола *наблюдать*, которое составляет 47 единиц, что связано, очевидно, со спецификой проводимых физических экспериментов, результаты которых можно наблюдать визуально. На это указывают и другие аналогичные показатели, как, например, лексема *видно* (19 употреблений). Ср. также количество употреблений вводно-модальных слов со значением достоверности, высокой степени предсказуемости фактов: *естественно* (6 употреблений), *ясно* (4 употребления), *известно* (3 употребления) – с количеством употребления слов, указывающих на неуверенность в достоверности сообщаемого: *вероятно* (5 употреблений), *возможно* (4 употребления), *по-видимому* (4 употребления), *казалось* (1 употребление), *гипотеза* (1 употребление), *неизвестен* (1 употребление).

Единичными случаями представлена в физических и медико-биологических текстах модальная категория оценки (*важно* – 4 случая употребления, *существенно* – 3 случая; *трудно* – 4 случая, *сложно* – 3 случая и некоторые др.), например:

*...Полученные данные позволяют установить закономерности механизмов патогенного генезиса, что **важно** для диагностики, профилактики и выбора методов лечения артроза; В целом, **важность** таких исследований очевидна как с точки зрения понимания физической природы развития струй, так и с точки зрения их практического использования в различных технических приложениях; Фазовые спектры на частоте субгармоники в области малых чисел **β** *трудно* анализировать, поскольку амплитуда возмущений близка к нулю.*

Сюда же мы относим примеры привлечения внимания к тому или иному факту как заслуживающему особого выделения, например:

Необходимо отметить, что коэффициент стимуляции репаративного синтеза ДНК в клетках крови обследованных лиц, составивших контрольную группу, колебался от 1,74 до 3,99 усл. ед.; **Следует отметить, что** данный эксперимент проведен при возбуждении акустикой асимметричной моды возмущения (звуковая волна от динамического громкоговорителя направлена перпендикулярно к струе).

Таким образом, в естественнонаучных текстах модус редко получает эксплицитное выражение. Чаще всего выражается авторизация как неперменный атрибут научного стиля. Однако целью введения показателей авторизации в текст является не указание на авторство той или иной идеи как таковое, а скорее констатация того факта, что в данной области уже были проведены определенные исследования, на результаты которых автор опирается как на достоверные. Тем самым особенности реализации категории авторизации способствуют созданию общей тональности достоверности, на которую указывает также реальная модальность, свойственная данным текстам. Во всем массиве примеров обнаружено единственное предложение, сказуемое которого стоит в форме условного наклонения: *Для оценки достоверности различий между выборками использовался критерий χ^2 с поправкой Йетса и, если хотя бы одна частота была менее 5, точный метод Фишера*, но даже и оно не выражает собственно нереальной модальности. К лексическим средствам выражения гипотетичности относится слово категории состояния *можно*, которое в текстах обеих научных дисциплин встретилось только один раз, а также глагол *мочь*, который в формах *могут*, *может* встречается 43 раза, что составляет 0,17% от всего корпуса словоупотреблений. При этом чаще всего данный глагол обозначает не собственно гипотетическую модальность, а является одним из средств выражения метакатегории модуса, связанной с нежеланием быть слишком категоричным в выражении собственного мнения. Например:

Можно выделить следующие особенности течения в ламинарной плоской струе при анализе картин ее дымовой визуализации: акустика способствует четкому выделению асимметричных вихревых структур; угол распыления струи вниз по потоку $\alpha \approx 18^\circ$ (без акустики), $\alpha \approx 30^\circ$ (с акустикой), т. е. акустика способствует росту трансверсальной протяженности струи и ускорению ее турбулизации; с ростом частоты возбуждения от 60 до 90 Гц увеличивается протяженность струи от сопла без синусоидального колебания и наблюдаются признаки искажения струи по варикозному типу неустойчивости при частоте возбуждения 90 Гц и выше...

В данном примере авторы описывают уже выполненную конкретную работу, в результате которой выделены определенные особенности течения в ламинарной плоской струе, т. е. достигнут реальный, а не гипотетический результат. Формулировка *можно выделить* оставляет открытой возможность уточнения или пересмотра названных признаков, допускает продолжение их перечисления.

Реальная модальность существенно отличает физические и медико-биологические тексты от математических, для которых характерна высокая степень насыщенности конструкциями с потенциальной модальностью возможности.

Другим отличием модуса естественнонаучных текстов от математических является крайне редкая реализация метакатегории названия. Во всем корпусе проанализированных нами статей встретилось всего 3 употребления глагола *называть / назвать*, связанных с введением новых определений или понятий, например:

Такой вид гормонального канцерогенеза называется генотоксическим; Такой профиль скорости иногда называют ударным из-за мощных градиентов скорости в узких областях слоев сдвига с правой и левой сторон плоской струи.

Это свидетельствует о единстве терминологической базы или хотя бы о ее взаимном понимании, не требующем специального обсуждения и обоснования. В то же время в одной математической статье может вводиться более 10 новых определений или понятий.

Диктум естественнонаучных текстов характеризуется довольно большим разнообразием: в нем широко представлены как событийные, так и логические пропозиции, например:

– пропозиция существования: *Имеются данные о том, что полиморфизм гена *SULT1A1* влияет на метаболизм гетероциклических ароматических аминов; Также пики 1 650, 3 440–3 150 см⁻¹ подтверждают наличие в каналах структуры кости молекулярной воды; Наряду с пристенными сдвиговыми течениями существует другая большая группа так называемых свободных сдвиговых течений, таких как струи, следы, оторвавшиеся пристенные сдвиговые слои и т. д. В них отсутствуют твердые границы;*

– пропозиция местонахождения: *Пациенты находились на стационарном лечении в Областном государственном учреждении здравоохранения «Томский онкологический диспансер» (Томск) и в НИИ гастроэнтерологии СГМУ (Северск); Мысленно проведем вектор, начало которого расположено в точке отсчета координат (0, 0), а конец вектора будет проходить по фазовой траектории от $z = 0$ мм до, например, максимального значения трансверсальной координаты; Установка (см. рис. 1) включает в себя форкамеру (1), на выходе которой расположен коллектор (2), выполненный по схеме плоско-го сопла Витошинского;*

– пропозиция движения: *Из графика видно, что турбулентная плоская струя в отличие от ламинарной плоской струи начинает расплываться в трансверсальном направлении от среза сопла;*

– пропозиция перемещения: *Геномную ДНК из буккального эпителия выделяли методом высокосолевого осаждения белков; Пластина устанавливалась в центральной плоскости рабочей части аэродинамической трубы под нулевым углом атаки; Контролируемые пульсации вводились в пограничный слой через отверстие в рабочей поверхности модели диаметром 0,42 мм, частота зажигания разряда 20 кГц;*

– пропозиция состояния: *Частота аллеля *C* и генотипа *T/C* возрасла по сравнению с лицами группы контроля, но недостоверно;*

– пропозиция акционального воздействия: *Эстрогены, синтезированные in situ в тканях эндометрия матки из андрогенов под действием фермента *CYP19* (ароматаза), могут активировать эстрогенные рецепторы и запускать промоторный тип гормонального канцерогенеза;*

– пропозиция качественной характеристики: *Данные, представленные в литературе о роли этого полиморфизма в риске возникновения рака эндометрия, являются **противоречивыми**; Все образцы **были различны по величине** и **имели высокую твердость**; В начальном сечении их амплитуда **минимальна** – не более 0,1 % от среднего течения;*

– пропозиция таксономической характеристики (вписывания в класс): *Рак эндометрия (РЭ) является наиболее распространенным **злокачественным новообразованием** женской половой сферы;*

– пропозиция отождествления: *Объектами исследования **являлись суставные головки бедренных костей от больных с коксартрозом** (65 образцов), удаленные при тотальном эндопротезировании на III-й стадии заболевания.*

Особенностью естественнонаучных текстов по сравнению с математическими является реализация большого количества акциональных пропозиций, что связано с описанием постановки эксперимента, целью которого является воздействие на объект при помощи определенных инструментов или в определенных условиях. Приведем фрагмент одной из статей:

*Для биохимических исследований костные фрагменты **декальцинировали** в 0,5 N растворе соляной кислоты. Оставшийся матрикс **обрабатывали** раствором папаина (0,2 мг на 1 г сырого веса ткани) при 60 °С. Белки **осаждали** 5 % трихлоруксусной кислотой при 4 °С. Полученный раствор **диализовали** против 50 мМ буфера ацетата натрия (рН 5,8) в присутствии ингибиторов протеаз. ПГ **дифференцировали** по способности образовывать комплексы с цетилпиридиний хлоридом. Полученный осадок **промывали** раствором 96 % этанола, содержащим 4 % ацетата калия. После удаления этанола осадок **тщательно промывали** ацетоном и **центрифугировали**. Полученный осадок **подсушивали** при 60 °С и **растворяли** в бидистиллированной воде.*

В этом отрывке каждая фраза репрезентирует акциональную пропозицию активного целенаправленного воздействия на объект, при этом используются акциональные глаголы терминологического характера, описывающее действие в физической сфере. Высоко частотны также акциональные глаголы, относящиеся к интеллектуальной сфере и имеющие абстрактную семантику, такие как *получать / получить* (47), *проводить* (38), *исследовать* (29 употреблений), *устанавливать / установить* (28), *использовать* (23), *выявлять* (21), *определять / определить* (16) и др.

Очень часто пропозиции выражаются в свернутом виде при помощи отглагольных имен существительных абстрактной семантики, например: *развитие* (72), *исследование* (54), *взаимодействие* (54), *возникновение* (26), *увеличение* (26), *изменение* (23), *активность* (21), *воздействие* (20), *распределение* (19), *процесс* (19), *формирование* (16), *снижение* (15), *образование* (14), *переход* (13), *усиление* (13), *распространение* (9), *смешение* (9), *уменьшение* (8), *повышение* (7), *использование* (7), *присутствие* (7), *действие* (6), *определение* (6), *искажение* (5), *истечение* (5), *обработка* (5), *стимуляция* (5), *перемещение* (5), *разрушение* (5), *выделение* (4), *влияние* (4), *выведение* (3), *сохранение* (3) и др.

Наблюдается превышение количества употреблений отглагольных имен существительных по сравнению с соответствующими глаголами, ср.: *развитие*

(72) – развиваться (14), взаимодействие (54) – взаимодействовать (5), возникновение (26) – возникать (8), увеличение (26) – увеличиваться (8), изменение (23) – изменяться (6), зависимость (16) – зависеть (13).

Девербативы употребляются, если необходимо актуализировать всю пропозицию в целом, как неспецифическое средство формирования аналога общинформативного высказывания, отвечающего на вопросы *Что случилось?*, *Что происходит?*, особенно в тех случаях, когда данная пропозиция включается в состав полипропозитивного высказывания. В этом случае использование отглагольного имени позволяет вывести на первый план представление о самом действии, «уводя за кадр» прочие компоненты пропозиции. Глагольное выражение той же пропозиции, как правило, связано с рематизацией того или иного актанта или сирконстанта. Сравним пару примеров:

(а) В действительности (азимутальные выбросы, или боковые струи – Н.К.) возникают при взаимодействии полосчатых структур с вихрями плоской ламинарной струи. (б) [Для случая круглой струи ... никаких кольцевых вихрей не обнаружено, и на протяжении двадцати калибров в струе сохраняется чисто ламинарное течение...] В случае же плоской ламинарной струи ... полосчатые структуры **взаимодействуют** с цилиндрическими вихрями вихревой дорожки.

В примере (а) условный грамматический вопрос можно сформулировать в следующем виде: **Они возникают, когда происходит что?* – когда происходит взаимодействие. При трансформации исходного высказывания в изосемическое построение свернутая пропозиция получает глагольное выражение: *Они возникают, когда полосчатые структуры взаимодействуют с вихрями плоской ламинарной струи*. Однако однозначность рематизации самого события при этом снимается, так как в соответствии с законами актуального членения при прямом порядке слов деление на тему и рему можно провести в разных местах конструкции – и перед глаголом *взаимодействуют*, и после него, в последнем случае смысл всего высказывания изменится: в качестве актуальной информации может быть воспринят не сам процесс взаимодействия, а то, с чем именно взаимодействуют полосчатые структуры.

В примере (б), отвечающем на вопрос *С чем взаимодействуют полосчатые структуры?*, напротив, важно подчеркнуть объект взаимодействия, поэтому для выражения данной пропозиции выбирается изосемическая глагольная конструкция, при актуальном членении которой в рему попадает объект взаимодействия – *с цилиндрическими вихрями вихревой дорожки*. Однозначность этой интерпретации поддерживается контекстом, в котором сравниваются процессы, протекающие при плоской ламинарной струе и при круглой струе, на их сопоставление указывает сопоставительно-выделительный союз *же*.

Ср. также аналогичные пары примеров:

Кроме того, возможно, что генетическая составляющая в активности ароматазы не является решающим фактором для развития онкологического заболевания > ...не возможно, в данном случае канцерогенез развивается по прототипу через активацию эстрогеновых рецепторов > По какому типу развивается канцерогенез? – по про-

является решающим фактором для того, чтобы онкологическое заболевание развивалось (актуализация факта в целом).

Однако с увеличением χ область неустойчивости уменьшается > По мере того как χ увеличивается, область неустойчивости уменьшается.

Более сложный случай многослойного свертывания нескольких пропозиций представлен в следующем примере:

Любое нарушение в одной из этих систем, вызванное изменением активности ферментов, приводит к изменению содержания эстрогенов, что может быть причиной возникновения опухолей > Что происходит и по какой причине? – Возникают опухоли, так как предположительно изменяется содержание эстрогенов, вследствие того что происходят любые нарушения в одной из этих систем, которые вызваны тем, что активность ферментов изменяется.

В данном случае стратегия свертывания пропозиций используется для того, чтобы рематизировать следствие, вытекающее из цепочки взаимосвязанных процессов, – возникновение опухоли, причиной которой являются все перечисленные явления. В нейтральном стиле при выражении причинно-следственных отношений, прежде всего, актуализируется причина, что отражается в наличии в русском языке большого количества сложноподчиненных предложений с подчинительными союзами причинной семантики (*так как, оттого что, потому что* и мн. др.), тогда как для выражения следствия предназначен единственный подчинительный союз *так что*. Грамматически более простым является указание на причину действия, так как она чаще наблюдаема, реальна, уже имела место в действительности или мыслится как таковая. Следствие же может быть еще не реальным, а только прогнозируемым, при его актуализации нарушается естественный порядок вещей, поэтому во многих языках мира специальных конструкций с семантикой следствия нет. Соответственно, все способы актуализации следствия при выражении причинно-следственных отношений носят усложненный характер и не являются ядерными для грамматических систем (подробнее см.: [Кошкарева 2010]).

Другим способом актуализации самого действия, события действительности является использование описательных предикатов, ср.: *измерять – проводить измерения, измельчать – проводить измельчение, исследовать – про-*

моторному (рематизируется способ осуществления данного действия).

Кроме того, по мере развития заболевания **увеличивается** содержание органических веществ > Что увеличивается по мере того, как развивается заболевание? – содержание органических веществ (рематизируется субъект).

Экспериментальные исследования [9] показали, что как осесимметричная, так и спиральная моды могут **возникать** в начальной области круглой струи > Где могут возникать осесимметричная и спиральная моды? – в начальной области круглой струи (рематизируется локализатор – место осуществления действия).

водить исследование и под. На частотность таких способов указывают количественные данные: глагол *проводить* употребляется 38 раз, *осуществлять* – 12. Например:

Проводилось последовательное измельчение полученных срезов или отбор костной ткани разной степени повреждения одной пластинки > Полученные срезы измельчались > [Кто-то] измельчал полученные срезы; *Впервые проведено исследование частот встречаемости аллельных и генотипических вариантов генов* > Были впервые исследованы частоты встречаемости аллельных и генотипических вариантов генов > [Кто-то] впервые исследовал частоты встречаемости аллельных и генотипических вариантов генов; *Под действием пероксидаз или неферментативно может происходить образование катехолэстроген-орто-хинонов* > Катехолэстроген-орто-хиноны могут образовываться под действием пероксидаз или неферментативно; *Этот факт свидетельствует об отсутствии влияния SULT1A1 на риск развития РЭ у женщин с избыточной массой тела* > Этот факт свидетельствует о том, что SULT1A1 не влияет на риск развития РЭ у женщин с избыточной массой тела.

Описательные предикаты могут использоваться также и для однозначной рематизации других членов пропозиции, как в следующих примерах, где в рему попадают инструмент, локализатор, указание на причину явления:

Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с помощью программного продукта Statistica 6.0 («StatSoft», США) > [Кто-то] обрабатывал данные с помощью программного продукта Statistica 6.0 («StatSoft», США); *Перемещение датчика осуществлялось поперек струи с шагом 0,5 мм и вдоль нее в точках с координатами $x = 2, 5, 9, 15$ мм* > Датчик перемещался поперек струи...; *Рост субгармонических возмущений происходит вследствие нелинейного параметрического усиления* > Субгармонические возмущения возрастают вследствие нелинейного параметрического усиления.

Очень часто пропозиции выражаются в свернутом виде при модусных предикатах, что выдвигает на первый план семантику интеллектуальной обработки информации, например:

Приведенные данные указывают на протекание процессов резорбции костной ткани (разрушение минеральной и органической фаз) на поздних стадиях коксартроза > Приведенные данные указывают на то, что на поздних стадиях коксартроза протекают процессы резорбции костной ткани...; *На частоте субгармоники наблюдается скачкообразное изменение фазы возмущений на 180° в области $z \approx \pm 3$ мм* > На частоте субгармоники наблюдается, что фаза возмущений изменяется на 180° в области $z \approx \pm 3$ мм; *Механизм формирования азимутальных «выбросов» в осесимметричной струе не совсем понятен* > Не совсем понятно, как формируются азимутальные «выбросы» в осесимметричной струе; *Начальная стадия параметрического резонанса характеризуется появлением стоячей волны...* > На начальной стадии параметрического резонанса появляется стоячая волна...; *Этот факт свидетельствует о понижении кристалличности апатита кости при патологии* > Этот факт свидетельствует о том, что кристалличность апатита кости при патологии понижается.

Важной особенностью диктума естественнонаучных текстов, как и текстов любых других наук, является высокая насыщенность терминологией и ча-

стотное употребление одних и тех же лексем. На основе медико-биологических статей были проведены подсчеты количества употребления словоформ в собственно текстовой части, т. е. при подсчете не учитывались списки литературы, аннотации, подписи к рисункам, заголовки. Всего в этой части работ употреблено 2384 лексические единицы, репрезентирующие 1219 слов. Самыми частотными, естественно, являются служебные слова: союз *и* употребляется 173 раза, предлог *с* – 156 раз, предлог *в* – 149 раз, предлог *у* и союз *что* – по 57 раз. Далее в группе употреблений от 50 до 20 находятся слова типа *женщина, пациентка, ген, генотип, ДНК, ткани, костный, кость, аллель, эстроген, эндометрий, фермент* и др. Из 594 существительных, употребленных в медико-биологических текстах, 210 представляют собой узкоспециальные термины, такие как *глутатионтрансфераза, гидроксильное, цитохром, коксартроз, катехол-О-метилтрансфераза катехолэстрогена, кератансульфат, стехиометричность, гликозаминогликан* и мн. др. Остальные относятся к общенаучной терминологии, например: *фактор, маркер, рефлекс, стимуляция, корреляция, анализ, срез, образец, состав, фаза, колебание* и под. В физических текстах количество употреблений одного и того же слова еще выше. Наиболее частотными оказались лексемы *струя* (234 употребления), *возмущение* (162), *скорость* (118), *частота* (117), *слой* (110), *волна* (101) и др. Возможно, это связано с тем, что проанализировано меньшее количество статей, что предполагает большее единство тематики.

Итак, научное знание в его интерпретации языком физики и биологии предстает как реальное, безусловно достоверное, даже в той ее части, которая касается не собственных результатов, а достижений предшественников. Видимо, сам характер проводимых исследований, способ их репрезентации, обязательно предполагающий подробное и наглядное описание методики проведения эксперимента, способствует оценке полученных данных как надежных и несомненных. Об этом свидетельствует крайне редкое использование модусных показателей, выражающих сомнение в достоверности излагаемой информации, а также и вообще редкие случаи экспликации модусных смыслов, за исключением авторизации как неперменного атрибута научного текста, а также указания на способ получения знания (как правило, экспериментальным путем), что также усиливает достоверность изложения. Основным видом научной деятельности предстают разнообразные манипуляции с объектами, проводимые при помощи разнообразных инструментов, что отражается в значительном количестве случаев реализации акциональной пропозиции. Типичным является также описание изменения состояний, в которых эти объекты пребывают в результате совершенных относительно них воздействий. В этом состоит отличие языка естественных наук от языка математики, где прежде всего сообщается о гипотетическом существовании некоторых объектов, которым приписываются определенные качества или свойства.

Литература

Кошкарева Н. Б. Об особенностях представления научного знания языком математики // Критика и семиотика. Вып. 13. Новосибирск, 2009. С. 152-163.

Кошкарева Н. Б. О принципах классификации сложного предложения как единицы языка и единицы речи // Лингвистические идеи В. А. Белошапковой и их воплощение в современной русистике. Тюмень, 2010. С. 68-94.

Шмелева Т. В. Семантический синтаксис: Текст лекций. Красноярск, 1988.