

СЕМИНАРСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВНУТРЕННЕЙ СТРУКТУРЫ ЯЗЫКА

Руководство к пониманию теоретического материала

Полученная додекаэдрная структура слова является геометрической идеализацией объекта, отвлеченной от его несущественных структурных признаков. Однако то, что модель соответствует действительному строению слова и языка, можно принять лишь в том случае, если ее удастся распространить на другие объекты, связанные с языком. Эти объекты, независимо от их физического облика, должны сохранять топологические свойства полученной структуры. Модель будет проявлять свою ценностную силу тем выше, чем большее число объектов и явлений она будет описывать. Степень достоверности модели действительному устройству объектов возрастает с увеличением числа феноменов, подпадающих под модель.

История языкознания давно располагает взглядом на язык как на психофизиологическое и биологическое явление. Геометрическая модель слова и языка дает возможность связать эти взгляды в одной парадигме через топологические свойства структуры, которые находят свое отражение в устройстве и функционировании человеческого мозга. В этом случае структура получает свои онтологические основы и обретает объясняющую силу для других объектов действительности.

Психофизиологические основы додекаэдрной структуры слова базируются на анатомической симметрии головного мозга (левое и правое полушария, разделенные и соединенные мозолистым телом), его функциональной асимметрии и комплементарно-зеркальном управлении человеческим телом.

Функциональная асимметрия мозга проявляется во всех психических процессах – восприятии, внимании, памяти, мышлении, эмоциях, речи. В языковом плане она проявляется в том, что систему языковых обобщений и мышление в понятиях принято коррелировать преимущественно с левым полушарием мозга, а конкретно-образное мышление – с правым полушарием. Таким образом, континуальность, дискретность и симметричность структуры головного мозга проявляются в его анатомическом устройстве, а асимметричность – в распределении функций между полушариями. В функциональном строении мозга проявляется и такая константа геометрического образа, как зеркальность и комплементарность: левое полушарие управляет правой половиной тела, правое – левой половиной. В нормальном случае оба полушария координируют между собой. Точки структуры являются перекрытиями зон коры головного мозга, где соответствующий сигнал принимается и испускается, анализируется и синтезируется.

Этот же структурный изоморфизм прослеживается и между генетическим кодом и геометрическим образом слова.

В 50-е годы XX столетия в молекулярной биологии было сделано открытие, которое пролило свет на механизм наследственности. Обнаружилось, что наследственность соответствует сообщению, которое записано вдоль хромосом (элементов клеточного ядра) с помощью определенного химического алфавита. В качестве исходных элементов генетического кода используются два типа нуклеиновых кислот – ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) и РНК (рибонуклеиновая кислота), каждая из которых включает в свой состав четыре азотистых основания, нуклеотиды. В ДНК это аденин (А), гуанин (Г), тимин (Т), цитозин (Ц), в РНК вместо тимина используется урацил (У). Отдельные комбинации четырех исходных нуклеотидов по три элемента – триплеты – составляют генетический код.

Реализация наследственной информации ДНК в процессе жизнедеятельности клетки осуществляется через три типа РНК: информационную (и) РНК (или матричную (м) РНК), рибосомную (р) РНК и транспортную (т) РНК. На молекуле ДНК осуществляется построение трех типов РНК, участвующих в синтезе белка. При этом информацию гена, кодирующего белковую молекулу, несет только (и) РНК. Взаимодействие кодонов (и) РНК с антикодонами (т) РНК на рибосомах осуществляется по принципу комплементарности. Рибосомная РНК и (т) РНК выступают в качестве обслуживающего аппарата белкосинтезирующей системы клетки. Информационная РНК – посредник между ДНК и белками и является матрицей для их синтеза. В форму (и) РНК переводится большая часть информации, которая содержится в ДНК.

Биологи и лингвисты стали исследовать структурное сходство генетического кода и естественных языков, относя это сходство к фундаментальному научному принципу. Несмотря на накопленный богатый материал о структурном изоморфизме генетического и естественного языков, оставалось неясным, как непротиворечиво объяснить этот феномен и объединить все в единую схему. Правильный ответ на эти вопросы дает геометрический образ слова, на котором непротиворечиво расставляются все элементы генетического кода с соблюдением правил комплементарности.

Основные положения и вопросы темы:

Психофизиологические основы додекаэдрной структуры слова. Континуально-дискретная анатомическая структура головного мозга и его функциональная асимметрия. Асимметричное восприятие и преобразование полушариями информации о пространстве и времени. Особенности правополушарной и левополушарной памяти. Асимметрия мозга в эмоциональной жизни человека. Языковая асимметрия мозга. Отражение топологических парных свойств додекаэдрной структуры слова в устройстве и функционировании мозга.

Речевая деятельность как функция додекаэдрной структуры.

Троякий аспект феномена языка: язык, речь, речевая деятельность. В. фон Гумбольдт о языке как деятельности духа. Ф. де Соссюр о языке и речи как двух сторонах речевой деятельности. Пошаговая последовательность прохождения речевого сигнала в додекаэдрной структуре. Особенности участия левого и правого полушарий мозга в речевой деятельности. Додекаэдрная структура как кристаллическая решетка. Значимость нуля в структуре. Неполнота знания и напряжение воли и сознания – два закона постижения истины.

Общая характеристика сходств и различий генетического кода и естественного языка. Структура генетического кода. Принципиальные звенья общей схемы передачи генетической информации. Проблема кодирования аминокислот. Структурное сходство естественных языков и генетического языка: линейность, две изоморфные формы, многоуровневая иерархическая природа и т. д. Различия между генетическим и естественным языками: скудность словарного запаса генетического языка, отсутствие субъекта действия, упрощенная грамматика и т. д. Лингвисты и биологи о генетическом “алфавите”. Буквенно-звуковые пробы Н.Я. Марра в теории развития языков.

Структурный изоморфизм генетического кода и естественного языка. Французский биолог-генетик Ф. Жакоб о природе структурного изоморфизма между двумя кодами – генетическим и языковым. Лингвист Р. Якобсон о структурном изоморфизме генетического и языкового кодов. Двойственность структуры слова и структуры генетического кода. Расстановка элементов генетического кода в додекаэдрной структуре. Сохранение топологических парных свойств додекаэдрной структуры – континуальности и дискретности, симметричности и асимметричности, комплементарности и зеркальности – в структуре генетического кода.

Вопросы для обсуждения:

1. Психологические основы додекаэдрной структуры слова.
2. Речевая деятельность как функция додекаэдрной структуры.
3. Общая характеристика сходств и различий генетического кода и естественного языка.
4. Структурный изоморфизм генетического кода и естественного языка.

Вопросы и задания для контроля и самопроверки:

1. Расскажите об анатомической структуре головного мозга.
2. В чем состоит функциональная асимметрия головного мозга?
3. Охарактеризуйте языковую асимметрию мозга.
4. Как отражаются топологические парные свойства геометрического образа слова в устройстве и функционировании мозга?
5. Нарисуйте додекаэдрную структуру слова, отразив структуру головного мозга. Проследите прохождение речевого сигнала.

6. Перечислите структурные единицы языка, речи и речевой деятельности.
7. Расскажите о значимости нуля в структуре слова.
8. Охарактеризуйте два основных закона постижения истины.
9. В чем заключаются особенности структуры как кристаллической решетки?
10. Кратко охарактеризуйте структуру генетического кода.
11. В чем заключается структурное сходство естественных языков и генетического кода?
12. Изобразите геометрический образ слова и расставьте на нем элементы генетического кода.
13. Назовите правила Чаргаффа для нуклеотидного состава.
14. Как проявляются топологические парные свойства додекаэдрной структуры слова в устройстве генетического кода?

Персоналии:

Николай Яковлевич Марр (1864-1934) – один из крупнейших русских языковедов, академик Петербургской Академии наук. Окончил Петербургский университет, в котором в 1901 г. занимает должность профессора. Специалист в области компаративистики. Автор теории происхождения языка из первоначальных четырех элементов – *сал, бер, йон, рош*.

Александр Романович Лурия (1902-1977) – видный русский нейрофизиолог и нейропсихолог, основоположник нейролингвистики как науки.

Роман Осипович Якобсон (1896-1982) – один из основателей нейролингвистики. Занимался проблемой структурного сходства языка и генетического кода.

Франсуа Жакоб (род. в 1920) – французский микробиолог, генетик. Член Парижской Академии наук, лауреат Нобелевской премии. Исследовал вопросы структурного сходства языка и генетического кода.

Темы рефератов:

1. Асимметрия мозга и психических процессов.
2. Биологи и лингвисты о структурном изоморфизме генетического кода и естественного языка.
3. Зеркальность в устройстве мироздания.

Литература:

1. Гамкрелидзе Т.В. Р. О. Якобсон и проблема изоморфизма между генетическим кодом и семиотическими системами // Вопросы языкознания, № 3, 1988. С. 5-8.
2. Гируцкий А.А., Гируцкий И.А. Основы нейролингвистики. Минск, 1998.

3. Гируцкий А.А. Наука и религия. Минск, 1999.
4. Гируцкий А.А. Общее языкознание. 3-е изд., стереотип. Минск, 2003.
5. Гируцкий А.А. Структура слова. Минск, 2005.
6. Гируцкий А.А. Тайна имени. Минск, 1996.
7. Грановская Р.М., Березная И.А. Интуиция и искусственный интеллект. Л., 1991.
8. Гумбольдт В. Избранные труды по языкознанию. 2-е изд. М., 2000.
9. Жинкин Н.И. Речь как проводник информации. М., 1982.
10. Иванов Вяч. Вс. Чет и нечет. Асимметрия мозга и знаковых систем. М., 1978.
11. Леонтьев А.А. Язык, речь, речевая деятельность. 2-е изд., стереотип. М., 2003.
12. Лурия А.Р. Язык и сознание. М., 1998.
13. Основы теории речевой деятельности. М., 1974.
14. Прибрам К. Языки мозга. М., 1975.
15. Ратнер В.А. Молекулярно-генетические системы управления. Новосибирск, 1975.
16. Сергеев Б. Ум хорошо... М., 1984.
17. Соссюр де Ф. Труды по языкознанию. М., 1977.
18. Супрун А.Е. Лекции по теории речевой деятельности. Минск, 1996.
19. Хаггис Дж., Михи Д., Мюир А. и др. Введение в молекулярную биологию. М., 1967.
20. Хьюбел Д. Глаз, мозг, зрение. М., 1990.
21. Щерба Л.В. Языковая система и речевая деятельность. 2-е изд., стереотип. М., 2004.
22. Якобсон Р.О. Избранные работы. М., 1985.

ТЕКСТЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ЧТЕНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ

ТЕКСТ 1. Б. Н. СОЙФЕР. МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОЕКТ «ГЕНОМ ЧЕЛОВЕКА»

Сколько генов в человеческом организме

В ядре каждой соматической клетки человека содержится 23 пары хромосом. На каждую из них приходится по одной молекуле ДНК. Длина всех 46 молекул в одной клетке тела человека равна почти 2 м, а если учесть, что тело взрослого человека составлено примерно из $5 \cdot 10^{13}$ клеток, то общая длина молекул ДНК в организме достигнет $1 \cdot 10^1$ м, или $1 \cdot 10^{11}$ км, что в тысячи раз превышает расстояние от Земли до Солнца.

Но вернемся к одной клетке. Во всех молекулах ДНК одиночной клетки человека содержится 3,2 млрд пар нуклеотидов. Каждый нуклеотид состоит из пятиуглеродного сахара, фосфатной группы и азотистого основания. Сахара и фосфаты одинаковы во всех нуклеотидах, а смысл

нуклеотидам придают основания, которых в ДНК четыре типа. Таким образом, язык генетических записей четырехбуквенный, и если одно основание представляет собой одну букву наследственной записи, то отдельными словами можно назвать генетическую информацию о порядке аминокислот в кодируемых генами белках. Кроме кодировки состава белков в геноме записаны, конечно, другие разнообразные сведения. Можно сказать, что Природа (либо в результате эволюции, либо в согласии с Божьим промыслом) закодировала в ДНК инструкции о том, как клеткам выживать, как реагировать на внешние воздействия, как должно происходить развитие тела, как стареет организм, предотвращает поломки различных частей клеток и множество других сведений. Любая поломка генных инструкций ведет к мутациям, и если они случаются в генеративных клетках – сперматозоидах или яйцеклетках, то мутации передаются следующим поколениям. Это может поставить в рискованное положение само существование данного вида...

За словами о 3 млрд пар оснований зримо не видно, что же это такое. Гигантский объем информации, содержащийся в геноме человека, лучше всего иллюстрирует следующий пример: если напечатать мельчайшим шрифтом телефонные книги, то чтобы внести в них все знаки из ДНК одной-единственной клетки, понадобится отпечатать тысячу тысячестраничных телефонных книг!

Сколько же всего генов, то есть последовательностей, кодирующих белки, имеется в составе человеческой ДНК? Года три назад называли цифру 100 тыс., затем 80 тыс. В конце 1998 года специалисты по биоинформатике начали склоняться к мысли, что на самом деле нужны более осторожные оценки и что в геноме человека может оказаться 50-60 тыс. генов. Важно подчеркнуть, что на их долю приходится только 3 % общей длины ДНК человека. Функциональная роль остальных 97 % остается пока непонятной.

(Современное естествознание: Энциклопедия: в 10-т. Т. 10. Современные технологии. М., 2001. – С. 187.)

ТЕКСТ 2. В. А. РАТНЕР. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

ЧАСТЬ II ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ЯЗЫК ГЛАВА 4

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО ЯЗЫКА

§ 4. 5. Генетический язык и естественные языки

Языки можно разделить на *естественные*, возникающие самопроизвольным путем, и *искусственные*, *формальные*, разработанные для технических и научных потребностей... Грамматики естественных языков долгое время не были сформулированы вообще, а потому отличаются

меньшей строгостью правил и наличием большого числа исключений из них. Формальные языки с самого начала формулируются в виде перечня строгих правил.

Естественные человеческие языки реализуются в письменной и звуковой форме (т. е. содержат *синтаксическую и фонологическую* компоненты...), которые эквивалентны в своей существенной части, но имеют различия в деталях. В обеих формах языковые тексты строятся по принципу *линейного* соединения элементов, причем временная последовательность звуков устного текста *коллинеарна* пространственной линейной последовательности знаков письменного текста. Такое соответствие присуще только развитым языкам, прошедшим длительный путь эволюции письменной формы...

Развитые естественные человеческие языки в письменной форме имеют несколько уровней построения значащих конструкций: морфема, слово, предложение, абзац и т. д. Каждый уровень имеет свой набор элементов и знаков пунктуации и свою грамматику. Набором элементов для каждого следующего уровня служит множество значащих конструкций (сообщений) предыдущего уровня. Поэтому структура естественных языков иерархична и построена по принципу включения. Множества элементов нижних уровней конечны (алфавит, морфы), верхних – не более чем счетны. С повышением уровня естественных языков падает кодирующая роль упорядоченности элементов.

...Перечислив внешние особенности естественных языков, видим, что имеется достаточно глубокая аналогия с описанным ранее генетическим языком. Генетический язык тоже линейен, существует в двух изоморфных формах, имеет многоуровневую иерархическую природу, независимую грамматику и пунктуацию на каждом уровне и т. д. Наиболее близким аналогом *морфа* в НК форме генетического языка, по-видимому, служит *позиция основания в кодоне*, аналогом *словоформы* – *кодон*, аналогом *предложения* – *цистрон*, но соответствие не надо понимать буквально. Словарный запас генетического языка крайне скуден (61 триплет), но зато чрезвычайно длинны и структурно богаты предложения. Слова не имеют разделительных знаков, но зато все триплетны...

Поскольку генетический язык отвечает явлению, которое имеет природное происхождение, его следует отнести к *естественным* языкам. В то же время, с точки зрения предназначенности, и в отличие от человеческих естественных языков, генетический язык на всех уровнях является *языком приказов*, аналогичным лишь повелительной форме глагольных групп в предложении или *форм побудительного наклонения* предложений. Эта особенность резко упрощает грамматику генетического языка, исключая из текстов субъекта действия (подлежащее, роль которого играет сам материальный носитель, исполняющий системы) и оставляя только указание собственно операции (действия), объекта действия и обстоятельства действия.

Подобно естественным человеческим языкам генетический язык несомненно эволюционировал, но не все его особенности являются продуктом эволюции. Можно считать, что правила *кодирования* биохимических и опознавательных функций в сообщениях полипептидной формы генетического языка *не подвержены эволюции*, а сводимы к чисто физико-химическим особенностям соответствующих структур. Не эволюционировали также правила комплементарных соответствий между полинуклеотидами. *Основным объектом эволюции было соотношение между ПП- и НК-формами генетического языка, в частности генетический код.* Могли эволюционировать также наборы элементов каждого уровня каждой формы языка, алфавиты, наборы знаков пунктуации.

Как будет показано в дальнейшем..., генетический язык характеризуется некоторыми *детерминированными особенностями*, дающими явное преимущество их носителям в процессе отбора, и в то же время содержит ряд *случайных свойств*, закрепленных вследствие стохастичности процесса эволюции... *Проблема эволюции генетического языка* – одна из основных проблем, требующих решения.

В целом построение и анализ грамматики разных уровней генетического языка находятся в зачаточном состоянии. Однако уже сейчас видна необходимость сформулировать и обсудить две проблемы: 1) *построение порождающих грамматик* разных уровней генетического языка... Имеется в виду формулирование конечного набора правил, позволяющего строить грамматически правильные значащие конструкции различных уровней генетического языка; 2) *построение трансформационных грамматик* для разных уровней генетического языка... под этим понимается построение набора правил синонимических преобразований значащих конструкций. Как будет показано в дальнейшем, роль синонимии в генетическом языке чрезвычайно велика...

Тексты естественных человеческих языков порождаются, воспринимаются и исполняются на основе явного или неявного знания правил языка и набора первичных элементов. Для текстов генетического языка по существу *нет порождающего устройства*... Возникновение текстов происходит путем случайного изменения уже имеющихся текстов и, в меньшей мере, путем случайного перекомбинирования имеющихся текстов с сохранением их полноты.

(Ратнер В. А. Молекулярно-генетические системы управления. Новосибирск, 1975. – С. 48 – 51.)

ТЕКСТ 3. Р. О. ЯКОБСОН. ЛИНГВИСТИКА В ЕЕ ОТНОШЕНИИ К ДРУГИМ НАУКАМ

Б. Лингвистика и естественные науки

Если от собственно антропологии мы переходим к биологии, науке о жизни всего органического мира, то исследования различных типов человеческой коммуникации составляют лишь часть более широкой области исследований. Эту более широкую область можно обозначить как исследование способов и форм коммуникации живых существ. Мы оказываемся перед решающей дихотомией: не только язык, но и все системы коммуникации человека (а эти системы так или иначе опираются на язык) существенно отличаются от систем коммуникации прочих живых существ, потому что для человечества каждая система коммуникации коррелирует с языком, и внутри общей сети человеческой коммуникации язык играет доминирующую роль.

Назовем несколько существенных черт, принципиально отличающих языковые знаки от способов передачи сообщений у животных: образная и творческая сила языка, его способность манипулировать абстракциями и фикциями, а также описывать вещи и события, отдаленные в пространстве и/или времени, в противоположность *hic et nunc* сигналов животных; структурная иерархия составляющих языка...; использование “двухуровневых”, в частности оценочных, утверждений, наконец, совокупность и обратимая иерархия разных совмещенных функций и операций языка: референтивной, конативной, эмотивной, фатической, поэтической, метаязыковой. Число различающихся сигналов, производимых животными, ограничено таким образом, что весь корпус разных сообщений совпадает с их кодом. Названные особенности структуры любого человеческого языка полностью отсутствуют у животных, тогда как некоторые другие свойства, ранее считавшиеся принадлежностью лишь человеческой речи, были недавно обнаружены у разных видов приматов...

...“Адаптивная природа коммуникации”, которую справедливо подчеркивают современные биологи, проявляется в поведении как высших, так и низших организмов, которые приспосабливаются к своему жизненному окружению или, наоборот, приспосабливают это окружение к себе. Одним из наиболее радикальных примеров настойчивого и интенсивного приспособления служит имитационное и потому творческое усвоение ребенком языка родителей или других взрослых, которое не объясняется недавно выдвинутым неверным предположением, что для такого обучения ничего не требуется, “кроме поверхностной адаптации к структуре поведения взрослых”...

Способность ребенка воспринимать любой первый язык или, в более общем виде способность человеческого существа, и особенно юного, управлять неизвестными ему языковыми моделями, по-видимому, прежде

всего объясняется соответствующей генетической информацией зародыша, однако из этого не следует, что для ребенка, который учится говорить, язык взрослых – это только “сырой материал”... Например, ни одна из морфологических категорий русского глагола – лицо, род, число, время, вид, наклонение, залог – не принадлежат к универсалиям, и дети, как показали многочисленные и точные наблюдения, прилагают много усилий, чтобы усвоить эти грамматические процессы и понятия, шаг за шагом постигают многочисленные сложности, содержащиеся в коде взрослых. Ребенок использует для овладения этим кодом все доступные ему средства, такие, как первоначальное упрощение с выбором доступных ему компонентов, последовательное приближение к коду, метаязыковые эксперименты толкования, различные формы обучения и настойчивые требования объяснений... Все это явно противоречит легковесным утверждениям об “отсутствии необходимости обучения языку”... Но вопрос о генетических способностях встает при обращении к фундаментальным основам человеческого языка.

Впечатляющие открытия последних лет в области молекулярной генетики описаны самими исследователями с помощью терминологии, заимствованной из лингвистики и теории коммуникации. Название книги Дж. М. Бидлов “Язык жизни” – не просто фигуральное выражение, и исключительно высокая степень подобия систем генетической и языковой информации полностью объясняет ведущую мысль этой книги: “расшифровка ДНК-кода выявила, что мы обладаем языком, который гораздо старше иероглифики, языком, который так же стар, как сама жизнь, языком, который является самым живым из всех языков”...

Из последних трудов, посвященных ДНК-коду, и в особенности из работ Крика и Яновского о “четырёхбуквенном языке, вложенном в молекулы нуклеиновой кислоты”, мы узнаем, что вся детализированная и специфическая генетическая информация содержится в сообщениях, закодированных в молекулах, а именно в линейной упорядоченности “кодовых слов” или “кодонов”. Каждое слово состоит из трех единиц, называемых “нуклеотидными основами” или “буквами” кодового “алфавита”. Этот алфавит состоит из четырех различных букв, “используемых для записи генетического сообщения”. “Словарь” генетического кода содержит 64 различных слова, которые определяются как “триплеты”, поскольку каждое из них строится как последовательность трех букв. 61 слово имеет индивидуальное значение, 3 оставшихся слова служат сигналами конца генетических сообщений.

В своей вступительной речи в Gollège de France Жакоб живо описал изумление, которое испытали ученые, узнав об этом нуклеиновом алфавите...

...Как лингвисты, так и биологи относят иерархическую структуру языковых и генетических сообщений к фундаментальным научным принципам...

...Каким образом следует интерпретировать все эти бросающиеся в глаза соответствия между генетическим кодом, который “в своей основе оказывается единым для всех организмов”..., и базисной моделью, лежащей в основе вербальных кодов всех человеческих языков и, *nota bene*, не имеющей аналогий среди любых семиотических систем, кроме естественного языка. Вопрос об этих изоморфных чертах становится особенно поучительным, если мы примем во внимание тот факт, что они не имеют параллелей ни в одной из систем коммуникации животных.

Генетический код как первичная манифестация жизни, с одной стороны, и язык как универсальный человеческий дар, обеспечивающий важнейший переход от “дочеловеческого” состояния к цивилизации, с другой стороны, – это два фундаментальных резерва информации, передаваемой от предков к потомкам, хранилища молекулярной наследственности и языкового наследия – двух необходимых предпосылок культурной традиции.

Названные свойства, общие для систем вербальной и генетической информации, обеспечивают как видообразование, так и беспредельную индивидуализацию. Подобно тому как вид, по мнению биологов, – это “краеугольный камень эволюции” и без видообразования не было бы ни разнообразия органической жизни, ни адаптации”..., языки с их структурными закономерностями, динамическим равновесием и комбинаторной способностью производны от универсальных лингвистических законов. Далее, если биологи понимают, что все разнообразие индивидуальных организмов, будучи далеко не случайным, представляет собой “универсальный и необходимый феномен живой природы”..., то лингвисты усматривают в неограниченной вариативности идиолектов и бесконечном разнообразии вербальных сообщений творческую силу языка. Лингвистика разделяет с биологией точку зрения, согласно которой “стабильность и вариативность заложены в одной и той же структуре”... и имплицитно друг друга.

Поскольку “наследственность сама по себе является фундаментальной формой коммуникации”... и поскольку универсальная структура языкового кода, несомненно, обуславливается молекулярным строением *Homo sapiens*, то естественно задаться вопросом, является ли изоморфизм двух различных кодов, генетического и языкового, результатом конвергентного развития, вызванного сходными потребностями, или же, быть может, основы языковых структур, наложенные на молекулярную коммуникацию, были построены прямо по ее структурным принципам...

...До настоящего времени почти ничего не известно о внутренних механизмах языковой деятельности, в частности о нейрофизиологической основе производства и восприятия различительных признаков. Надо надеяться, что в ближайшем будущем нейробиология даст ответ на этот вопрос, который представляет особый интерес для понимания и дальнейшего исследования исходных единиц языка. С быстрым развитием физической акустики эти единицы получают все более точное описание; однако для

проведения границ между инвариантами и вариантами, нужны, во-первых, усилия лингвистов, равно осознающих как трудности выявления фонологических систем, так и их внутреннюю автономность, и, во-вторых, более систематические контакты между акустиком и лингвистами; результатом этого явится более полное и ясное представление об универсальных фонологических законах... Исследования такого рода особенно плодотворны, когда лингвистические данные непосредственно сопоставляются с психофизическими, как, например, в недавних экспериментах Йилмаза, выявивших базисную структурную однородность не только между гласными и согласными, но и между слуховым восприятием звуковой речи и зрительным восприятием цветов...

Акустика является единственным разделом физики, который имеет общий предмет исследования с наукой о языке. Однако существенная переориентация как в физике, так и в лингвистике нашего века выдвинула на первый план ряд важных вопросов, которые оказались общими для двух этих наук и заслуживают того, чтобы стать предметом совместного обсуждения... Так, физика элементарных частиц сталкивается со спорным вопросом о том, следует ли считать элементарные частицы построенными из еще более мелких дискретных единиц, называемых "кварками"; общие принципы, выработанные в ходе подобных физических и лингвистических дискуссий, могут оказаться интересными и полезными также и для других областей.

Хотя тот факт, что взаимоотношения между объектом наблюдения и наблюдателем и зависимость полученной информации от позиции наблюдателя, то есть, вкратце, неделимость объективного содержания от наблюдающего субъекта... сейчас осознается как физиками, так и лингвистами, лингвистика все еще не сделала из него всех необходимых выводов; например, исследователи порой сталкиваются с трудностями, проистекающими из неразличения позиций говорящего и слушающего. Возможность и желательность применения в лингвистике принципа дополнительности, предложенного Бором, подчеркивал его выдающийся соотечественник Вигго Брэндалль, однако это предложение все еще остается нереализованным. Можно привести еще много примеров общих теоретических и методологических проблем, таких, как понятия симметрии и асимметрии, которые приобретают все более важное значение как в лингвистике, так и в естественных науках, или вопросы "темпорального" или "морфемного" детерменизма и обратимости vs. Необратимости изменений... Несколько важных вопросов, общих для наук о коммуникации и о термодинамике, в частности проблема соотношения информации и энтропии, открывают новые горизонты.

Основным результатом объединенного семинара физиков и лингвистов, который мы с Нильсом Бором провели около десяти лет назад в Массачусетском технологическом институте, был вывод о том, что противоположение точных наук, и особенно физики, лингвистике как науке, обладающей меньшей степенью точности, является поверхностным. На

самом деле, в точных науках “наблюдение является, по существу, односторонним процессом”... информация, получаемая физиком из внешнего мира, состоит просто из односторонних “индексов”, и при интерпретации данных опыта он навязывает этим индексам свой собственный символический код, то есть дополняет опыт “игрой воображения”...в то же время языковой код действительно существует и функционирует в рамках языковой общности как необходимый и эффективный инструмент двустороннего процесса *интеркоммуникации*. Вследствие этого исследователь реалистического склада, который является и участником, и наблюдателем такого обмена коммуникативными сигналами, просто преобразует их в форму метаязыкового символического кода и тем самым может добиться более высокой степени правдоподобия при интерпретации рассматриваемого явления.

Итак, поскольку наука – это языковое представление опыта... взаимодействие между имеющимися объектами и языковыми средствами их представления требует контроля над этими средствами, что является необходимой предпосылкой существования любой науки. Эта задача требует обращения к науке о языке, науку же о языке в свою очередь следует призвать к расширению границ ее аналитических операций.

(Якобсон Р.О. Избранные работы. М., 1985. С. 387-404.)

РЕПОЗИТОРИЙ ИБРАН