

005044784

A stylized handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and lines.

На правах рукописи

Коршунов Дмитрий Сергеевич

**ПСИХОЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЧТЕНИЯ
В БУКВЕННЫХ И ИЕРОГЛИФИЧЕСКИХ ЯЗЫКАХ**

Специальность: 10.02.19 – теория языка

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата филологических наук

Москва – 2012

Работа выполнена на кафедре дальневосточных языков ФГБОУ ВПО «Военный университет».

Научный руководитель: кандидат филологических наук, доцент
Щичко Владимир Фёдорович

Научный консультант: кандидат филологических наук
Яковлев Григорий Юрьевич

Официальные оппоненты: доктор филологических наук, профессор
Курдюмов Владимир Анатольевич

кандидат филологических наук
Ефремов Алексей Михайлович

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО «Московский государственный
лингвистический университет»

Защита состоится «24» апреля 2012 года в 11 часов на заседании диссертационного совета Д 215.005.01 в Военном университете по адресу: 111033, Москва, ул. Волочаевская, ¾, тел. 362-41-38.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Военного университета.

Автореферат разослан « » марта 2012 года.

Учёный секретарь диссертационного совета
кандидат филологических наук, доцент



Нечаевский В.О.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Реферируемая работа посвящена исследованию чтения как психолингвистического процесса с точки зрения современной психолингвистики и общей теории языка.

Чтение – визуальное восприятие текста – как вид восприятия речи входит в традиционную сферу интересов психолингвистики, в том числе отечественного её направления – теории речевой деятельности. Последняя неразрывно связана с языком. Как известно, ещё Л.В. Щерба называл процессы говорения и понимания («речевую деятельность») «первым аспектом языковых явлений», подчёркивая при этом активность и важность процессов «понимания, интерпретации знаков языка ... в совокупности того явления, которое мы называем "языком"» (Щерба 1974). А.А. Леонтьев отмечал: «Текст не существует вне его создания или восприятия (например, прочтения)» (Леонтьев 1969). В.Б. Касевич пишет: «Правила, по которым функционируют языковые единицы, принадлежат языку, но реализуются в речевой деятельности... Поскольку речевая деятельность – это функционирование системы языка, соответственно, её описание – это та часть представления языка, которая имеет дело с динамикой системы, а не со статикой» (Касевич 2006). Поэтому чтение как процесс может рассматриваться в качестве проявления языка как процесса.

В то же время именно языковой аспект чтения изучен недостаточно. В отечественной науке чтение рассматривается с точки зрения психологии зрительного восприятия (Назаров 1970; Величковский 1973, 1982, 2006; Зинченко 1976; Каптелинин 1984 и др.), нейробиологии и различных патологий (Лурия 1968, 1975, 2002; Черниговская 2004, 2007, 2008 и др.), педагогики и психологии обучения (Егоров 1953; Жинкин 1958, 1982; Соколов 1968; Граник 1979; Зимняя 2004 и др.). Лишь недавно стали появляться лингвистически ориентированные работы, изучающие чтение на этапе формирования навыка (Камфорович 2003, 2004; Королёва 2004, 2006). Нормальное, без патологий, полностью сформировавшееся чтение на родном языке как один из способов функционирования языка в нашей стране до сих пор не рассматривалось.

Вместе с тем исследования восприятия речи в другой модальности – устной – имеют хорошие традиции и продолжают активно проводиться отечественными лингвистами (Касевич 1979, 2006; Штерн 1992; Венцов, Касевич 1994, 2003; Чугаева 2009 и др.). Этому в значительной мере способствует высокий уровень развития в нашей стране теории речевой деятельности (Леонтьев 1969, 1997; Тарасов 1987; Фрумкина 2001; Залевская 2007 и др.). Разработанность общей теории речевой деятельности и более частных вопросов восприятия устной речи создаёт все предпосылки для изучения проблем чтения.

При этом необходимо помнить, что теория языка, общее языкознание, выдвигает требование поиска действительно универсального в рассматриваемых языковых явлениях. Как отмечал А.А. Леонтьев, «с момента своего возникновения и до наших дней лингвистика была и остаётся наукой «европоцентричной». Основные понятия общего языкознания сформированы на материале

европейских языков – от латинского и греческого до английского, немецкого, русского. Совершенно отличные от них по структуре языки Азии, Африки, Океании, индейские языки Америки до сих пор часто описываются в системе этих понятий, к ним не всегда применимых. Важнейшим шагом вперед в лингвистике является четкое понимание того, что в её понятийном аппарате действительно универсально (применимо ко всем языкам без исключения), а что справедливо лишь для языков определённого типа, определённой структуры» (Леонтьев 1997).

С точки зрения чтения наибольший контраст, позволяющий выявить действительно универсальное, будут, очевидно, представлять буквенные индоевропейские языки и иероглифический китайский язык. Исследования такого направления стали активно проводиться в мировой науке сравнительно недавно, но оказались весьма плодотворными (Feng, Miller, Shu, Zhang 2001; Perfetti, Liu, Tan 2005; Li 2006; Rayner, Li, Pollatsek 2007; Yang, McCandliss, Shu, Zevin 2008, 2009; Seidenberg – in press и др.). Перспективность такого подхода своевременно оценена и отечественными учёными. В.А. Курдюмов призывает рассматривать китайский язык как «идеальный объект языкознания» (Курдюмов 1997), сверяя с ним даже кажущиеся аксиоматичными лингвистические положения. А.А. Залевская отмечает: «Особенности китайского языка по сравнению с индоевропейскими языками открывают «новые окна», через которые можно взглянуть на когнитивные процессы, и создают новые возможности для психолингвистических изысканий, для проверки как общих теорий, так и психолингвистических моделей» (Залевская 2007).

Что касается моделей, то в психолингвистике они являются одним из необходимых методов познания процессов порождения и восприятия речи как скрытых от непосредственного наблюдения (Венцов, Касевич 1994; Фрумкина 2001). На современном этапе моделирование чтения вышло на новый уровень благодаря возможности компьютерной реализации моделей (Coltheart 2006; Seidenberg, Plaut 2006 и др.). Исходя из сказанного, **актуальность** исследования определяется необходимостью изучения моделей чтения на буквенных и иероглифических языках для получения наиболее достоверных новых знаний о природе чтения как одного из процессов функционирования языка.

Таким образом, в качестве **объекта** диссертационного исследования выступает чтение – зрительное восприятие письменной речи взрослыми здоровыми носителями родного языка, в частности, орфографическая, фонологическая и семантическая составляющие чтения на буквенном (русском, английском и др.) и иероглифическом (китайском) языках.

Предметом исследования является структура указанных лингвистических составляющих чтения (в первую очередь орфографической), отношения между ними и факторы, влияющие на эти отношения. Взаимодействие различных компонентов чтения отражено в психолингвистических моделях чтения, которые, таким образом, также относятся к предмету исследования.

Цель исследования заключается в выявлении базовых принципов, лежащих в основе чтения как на буквенных, так и на иероглифических языках, для описания условий, необходимых для создания универсальной модели чтения,

учитывающей типологические отличия языков и систем письма. Для достижения поставленной цели необходимо выполнение следующих задач:

- обобщить результаты отечественных и зарубежных исследований по основным аспектам чтения, выявить ключевые ограничения и подходы;
- изучить существующие модели чтения для буквенных и иероглифических языков, найти в них общее и специфическое;
- проанализировать основные проблемы и противоречия в моделировании чтения и наметить вопросы, требующие дальнейшего изучения;
- разработать методику психолингвистического эксперимента для буквенного и иероглифического языков с учётом результатов теоретического анализа, провести эксперимент с носителями языков, обработать результаты эксперимента с помощью современных статистических методов;
- обобщить теоретические и экспериментальные данные, определить базовые принципы, подлежащие учёту и отражению в моделях чтения, предложить собственный вариант модели чтения для буквенных и иероглифических языков.

Исходным языковым **материалом** исследования послужили односторонние фрагменты текстов художественной литературы на русском и китайском языках (206 слов и 413 иероглифов соответственно), из которых русским испытуемым было предъявлено в общей сложности 2710 изображений изолированных букв, 1200 – 2-буквенных сочетаний, 660 – 3-буквенных сочетаний, 170 – 4-буквенных сочетаний и 70 – 5-буквенных сочетаний, а также сам текст; китайские испытуемые, помимо текста, получили в общей сложности 1540 изображений отдельных иероглифов и 1232 изображения пар иероглифов.

Одним из основных **методов**, использованных в настоящем исследовании, является метод психолингвистического эксперимента, который подкрепляется методами статистического анализа, корпусного исследования, а также дополняется методами обобщения, анализа и интерпретации данных, полученных другими учёными, сопоставительным методом и методом моделирования. Статистический и корпусный методы обеспечивают **достоверность** полученных результатов.

Научная новизна исследования заключается в том, что в диссертации **впервые** в отечественной науке осуществляется попытка изучения чтения как сложного психолингвистического процесса путём анализа существующих моделей чтения в графически (и типологически) контрастных языках и проведения психолингвистического эксперимента с последующим обобщением теоретических и экспериментальных данных.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что в нём положения отечественной теории речевой деятельности получают дальнейшее развитие, согласованное с достижениями современной зарубежной психолингвистики; проводится анализ современного состояния моделирования чтения в мировой науке; уточняется ряд общих и частных понятий в моделировании восприятия речи, в частности, преодолеваются разногласия психологического и лингвистического подходов к определению единицы восприятия.

В ходе исследования получен ряд теоретически значимых **результатов**:

– предложена вербальная модель процесса чтения, которая совмещает представления авторов современных зарубежных (в том числе китайских) моделей чтения с основными положениями отечественной теории речевой деятельности; модель в целом является универсальной для разных языков, как универсально само явление чтения, и способна включать отличия, определяемые разницей в системах письма;

– на основе модели впервые определена единица чтения, сохраняющая все основные свойства целого процесса и не противоречащая предшествующим исследованиям;

– в китайском языке подтверждён эффект превосходства слова с помощью не применявшейся ранее для этого методики; для русского языка впервые показано постепенное формирование эффекта превосходства слова, что указывает на градуальный характер такого традиционно категориального понятия психолингвистики как лексичность;

– получены устойчивые данные о разнице в опознаваемости букв русского алфавита;

– впервые введён графический фактор общей формы буквы, показавший в эксперименте свою существенность для восприятия отдельных букв и сочетаний до четырёх букв включительно; указанный фактор сопоставим по содержанию с фактором количества черт в иероглифике, продемонстрировавшим в эксперименте существенность для восприятия отдельных иероглифов.

Практическая значимость результатов исследования заключается в возможности использовать его выводы и результаты при составлении учебных пособий и курсов лекций по психолингвистике и восприятию речи; при обучении чтению как на родном, так и на иностранном языке; для повышения качества распознавания текстов техническими устройствами; для разработки норм и рекомендаций по оформлению текстовой информации с целью улучшения её зрительного восприятия (в информационной, рекламной и пр. сферах), а также в других прикладных направлениях.

На защиту выносятся следующие положения:

1) Единицами чтения не являются слоги, морфемы или графические знаки – это элементы чтения. Единицей чтения является процесс (речевая операция, по А.А. Леонтьеву) объединения орфографической, фонологической и семантической информации – триединство орфографии, фонологии и семантики. В иероглифическом языке – китайском – это триединство, как правило, существует в каждом иероглифе, соединяющем в себе слог, морфему и графический знак. В буквенных языках, особенно флективных, статичного соответствия этих составляющих часто не наблюдается; тем не менее, динамика чтения состоит из их непрерывного взаимодействия.

2) Увеличение орфографической информации (предъявление большего количества букв, иероглифов) при сохранении визуальных свойств стимула (уровня помехи) существенно улучшает восприятие по сравнению с изолированным предъявлением тех же орфографических единиц. Предполагается, что суммируется не только орфографическая информация – её более высокий уро-

вень взаимодействует с более высокими уровнями в иерархии фонологии и семантики, что даёт совокупный качественный эффект.

3) Признак лексичности, на категориальном характере которого основаны многочисленные психолингвистические эксперименты по принятию лексического решения (является ли последовательность орфографических элементов словом), следует рассматривать как градуальный. С точки зрения предлагаемой модели чтения восприятие слова представляет собой достижение определённого уровня иерархии трёх взаимосвязанных составляющих – орфографии, фонологии и семантики. Этот процесс на определённом этапе может в разной мере не доходить до уровня слова, превышать его или быть неравномерным, например, достижение уровня лексемы в семантике может несколько не совпадать с достижением уровня орфографического или фонетического слова в соответствующих составляющих.

4) Градации признака лексичности в чтении зависят от графики и орфографии конкретного языка. Для русского языка критическим является сочетание четырёх букв – именно для четырёхбуквенных сочетаний резко улучшается опознаваемость, стабилизируется суммарная частота словоформ с их участием и возрастает существенность графического фактора, что в совокупности можно назвать эффектом квадриграммы. Для китайского языка в силу иной дискретности орфографической составляющей аналогичный критический уровень лексичности предполагается между одним и двумя иероглифами, что ещё требует экспериментального подтверждения.

Общий вывод из анализа моделей чтения для буквенных и иероглифических языков состоит в том, что принципиально структура процесса чтения представляется общей для всех языков, специфической является дискретность конкретных составляющих, в первую очередь, орфографической.

Основные положения работы апробированы на заседаниях кафедры дальневосточных языков Военного университета МО РФ, Всероссийской научно-практической конференции «Череповецкие научные чтения» (г. Череповец, 2009 г.), Всероссийской научно-практической конференции «Филология в образовательном пространстве г. Череповца: история и современность (к 85-летию Л.Я. Маловицкого)» (г. Череповец, 2011 г.), IX, X выездных школах-семинарах Петербургского лингвистического общества «Проблемы порождения и восприятия речи» (г. Череповец, 2010, 2011 гг.), XIX межвузовской военно-научной конференции (г. Череповец, филиал ВКА им. А.Ф. Можайского, 2010 г.).

Содержание работы отражено в 9 публикациях.

Структура работы. Текст диссертации, помимо введения, состоит из трёх глав, заключения, списка литературы и списка словарей, а также семи приложений.

II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность диссертационного исследования, описываются его объект и предмет, а также методы и материал исследова-

ния. Помимо этого, во введении определяются цель и задачи исследования, раскрывается его научная новизна, теоретическое и практическое значение.

В Главе I «Чтении как психолингвистический процесс» приводится обзор отечественных и зарубежных исследований, посвящённых трём основным аспектам комплексного процесса чтения: биологическому, психологическому и лингвистическому. Как отмечает Т.В. Черниговская, «сегодня очевидно, что без учёта данных биологии и психологии невозможно решить многие кардинальные вопросы лингвистики» (Черниговская 2007).

Биологический аспект чтения включает особенности зрительного восприятия, а также устройства и функционирования человеческого мозга, обрабатывающего визуальную информацию. Изучение данного аспекта показывает, что процесс чтения не состоит из последовательного узнавания и сложения букв – это процесс во многом одновременный, при котором человек опирается на информацию, извлекаемую из фрагмента строки длиной до 17–19 букв и пробелов (McConkie, Rayner 1975), или до 5–6 иероглифов (Tsai, McConkie 1995; Tsai et al. 2000). Изображение текста при этом воспринимается с различной степенью чёткости, что, тем не менее, позволяет извлекать определённую орфографическую, фонологическую и семантическую информацию на всём протяжении функционального перцептивного поля: как в чёткой, фовеальной его части, так и в нечёткой, парафовеальной (Balota, Rayner 1991; Pollatsek, Tan, Rayner 2000; Tsai et al. 2004; Yan, Richter, Shu, Kliegl 2009). Объём извлекаемой информации зависит в том числе от графических и типологических особенностей конкретного языка. С точки зрения моделирования процесса чтения безусловный интерес представляют нейрофизиологические данные, которые в целом говорят как об определённой функциональной специализации различных отделов мозга, так и о сетевом характере и параллельности мозговых процессов (Величковский 2006; Солсо 2006; Черниговская 2007, 2008). Соответственно, наиболее адекватными будут представляться модели чтения, которые смогут сочетать сетевую архитектуру со специализацией в выполнении различных задач.

Психологический аспект чтения включает общие особенности зрительного восприятия как ментального процесса, а также специфику восприятия языковых единиц. Анализ психологической литературы позволяет сделать вывод, что зрительное восприятие письменной речи с самых ранних своих этапов – с уровня «общих очертаний», ещё до полного опознавания – тесно связано с семантической информацией (Величковский 1973, 1982, 2006). Здесь также более предпочтительным выглядит не последовательный, а параллельный характер процессов зрительного опознавания и понимания (Шехтер 1981; Шехтер, Потапова 2001). В ходе этих процессов применительно к языковым элементам наблюдаются некоторые психолингвистические эффекты (эффект превосходства слова – то есть лучшее узнавание букв в слове, чем не в слове; эффект частотности, эффект контекста и др.) (Василевич 1968; Фрумкина 1971; Зинченко 1976; Каптелини 1984; Mattingly, Xu 1994; Perfetti et al. 2005).

Лингвистический аспект процесса чтения опирается на представление о том, что чтение как процесс является частным проявлением языка как процесса (Щерба 1974; Касевич 2006). Из этого следует, что различия в языках, в их

строе, графике и орфографии неизбежно влияют на специфику чтения на этих языках (Маслов 1973). При этом достаточно универсальным представляется вопрос о роли в чтении морфемы и слога. Китайский язык являет собой редкий пример непроторечивого объединения в одной орфографической единице – иероглифе – единиц семантики и фонологии (морфемы и слога). И хотя другие языки подобное объединение допускают далеко не всегда, морфема и слог и в них имеют целый ряд оснований считаться базовой оперативной единицей чтения (Гвоздев 1963; Маслов 1973; Граник 1979, 1995; Камфорович 2003; Королёва 2004; Корочков 2005; Касевич 2006; Katz, Frost 1992; Fowler, Liberman 1995; Ehri 1992, 1997; Seymour, Duncan 2001; Taouk, Coltheart 2004 и др.). Тем не менее, регулярное несовпадение слога и морфемы, делающее невозможным выделение универсальной единицы чтения – единицы в духе Л.С. Выготского – заставляет искать другие подходы. В отечественной психолингвистике сложилось представление о необходимости разделять единицы объекта восприятия (собственно языковые единицы) и единицы процесса восприятия (речевые операции) (Леонтьев 1969, 2009), отражением которых выступают существенные лингвистические признаки (Штерн 1992). На разных этапах и уровнях восприятия, в разных задачах и языках иерархия таких признаков может меняться, что говорит о динамическом характере организации перцептивной системы человека, а возможность учёта сразу нескольких признаков свидетельствует о параллельности когнитивной обработки при чтении, что соответствует выводам, сделанным при рассмотрении биологического и психологического аспектов.

В Главе II «Основные современные модели чтения» рассматриваются зарубежные работы, описывающие основные модели чтения (преимущественно компьютерно реализованные) как для буквенных индоевропейских языков, так и для иероглифического китайского языка.

Логогенная модель Дж. Мортон (Morton 1968; 1980) и модель интерактивной активации (IAM, MR81) Джеймса Макклелланда и Дэвида Румелхарта (McClelland, Rumelhart 1981) помогают понять историю моделирования чтения и рассмотреть основные понятия этой области; кроме того, эти модели послужили непосредственной основой для ряда дальнейших работ. В частности, модель интерактивной активации сочетала в себе сетевую архитектуру с локальными репрезентациями лексических единиц, то есть содержала вычислительные элементы, соответствующие словам, «лексические атомы». Дискуссия о том, представлены ли в ментальном лексиконе человека слова в готовом виде или они каждый раз собираются из единиц меньшего уровня, отразилась в появлении двух классов моделей: локалистских и коннекционистских, двусистемных и односистемных. Создатели и тех, и других считают себя прямыми наследниками и продолжателями идей модели интерактивной активации: одни («локалисты») – потому что сохраняют локальные «лексические атомы», другие («коннекционисты») – потому что развивают возможности сетевой архитектуры, а также по праву участия Дж. Макклелланда в разработке и прототипа, и продолжений.

Типичным представителем локалистского подхода является двусистемная каскадная модель визуального опознавания слов и чтения вслух (*Dual*

Route Cascaded Model of Visual Word Recognition and Reading Aloud – DRC), разработанная австралийским исследователем Максом Колтхартом и др. (Coltheart et al. 2001). Несмотря на название, модель имеет не два, а три пути обработки информации: лексический семантический, лексический несемантический и нелексический путь графемно-фонемных соответствий (для чтения незнакомых слов и псевдослов). Лексический несемантический путь (на наш взгляд, название-оксюморон) обозначает прямую связь входного орфографического лексикона с выходным фонологическим лексиконом и считается в этой модели основным. С орфографическим и фонологическим лексиконами соединена семантическая система, в данной модели программно не реализованная и на чтение (работу модели) не влияющая. Система эксплицитных правил графемно-фонемного преобразования идёт в обход «треугольника» орфография–фонология–семантика от блока букв к системе фонем и включается в работу в случае отсутствия конкретного набора букв (слова) во входном орфографическом лексиконе. Модель хорошо справляется с чтением односложных английских слов, на обработку которых она и рассчитана, правдоподобно имитируя, по данным авторов, 18 различных присущих человеку когнитивных эффектов при чтении вслух и 5 эффектов при выполнении задачи лексического решения, а также согласуясь с данными по дислексии и пр. Эта модель, очевидно, является хорошим инженерным решением, однако сложно представить себе реальные когнитивные процессы человека при чтении, опирающиеся на эксплицитный список правил и факультативную семантику.

Попыткой сделать модель менее механистичной можно считать *CDP (connectionist dual process)* – коннекционистскую двусистемную модель, развиваемую в настоящее время итальянским когнитивистом Марко Дзорци в сотрудничестве с двумя соавторами М. Колтхарта по модели DRC Конрадом Перри и Йоханом Циглером. Последняя по времени версия модели обозначается как *CDP++* (Perry, Ziegler, Zorzi 2010) и рассчитана на обработку в том числе двусложных английских слов. Основная идея модели состоит в том, чтобы заменить нелексический путь графемно-фонемных преобразований в модели DRC простейшей двухслойной искусственной нейронной сетью, которая способна имплицитно усваивать правила в результате обучения по специальным алгоритмам. Это позволяет преодолеть один недостаток модели DRC, но оставляет второй: разделённую архитектуру, при которой семантика факультативно обслуживает орфографический и фонологический лексиконы и не имеет отношения к «нелексическому» чтению. Такая архитектура позволит озвучить слова и выражения типа «глокой куздры», но не сможет объяснить, откуда у носителя русского языка возникает ощущение лексичности этих псевдослов – морфологии нет места в этих моделях.

Специфика иероглифического языка снимает многие противоречия двусистемного подхода, и в первую очередь саму его «двусистемность», поскольку не существует в китайском языке «неиероглифического» второго пути чтения. Иероглифы решают проблему и с морфологией, так как сами в норме являются морфемами. Факультативной в иероглифическом чтении могла бы оказаться фонология, поскольку произношение иероглифа, достаточно произвольно свя-

занное с его формой и подходящее ещё паре десятков совершенно других иероглифов, крайне мало помогает его идентификации. Однако даже наиболее близкая к двусистемному подходу модель чтения для китайского языка это опровергает. Речь идёт о модели лексических составляющих (*lexical constituency model*, LCM). Её авторы Чарльз А. Перфетти и Лю Ин из Питсбургского университета (США), а также Тань Лихай из Университета Гонконга (КНР) в качестве ключевого этапа чтения рассматривают идентификацию слова и предполагают, что она возможна только тогда, когда идентифицированы три составляющих слова: орфографическая, фонологическая и семантическая, последовательность обработки которых определяется системой письма (Perfetti, Liu, Tan 2005). Данная модель не универсальна, то есть не применима в чистом виде к буквенным языкам, рассчитана на воспроизведение узкого круга психологических эффектов при чтении всего 204 заложенных в неё иероглифов; тем не менее, она подтверждает универсальность «тройственного союза» орфографии, фонологии и семантики для чтения на любом языке.

Эти же компоненты составляют основу архитектуры моделей другого подхода – односистемных, коннекционистских. Они не делят чтение на лексическое и нелексическое; их функционирование основано на способности искусственных нейронных сетей хранить знания в виде распределённых по сети признаков с изменяемыми в процессе обучения весовыми коэффициентами связей между узлами сети. Классическим примером такой модели является **многокомпонентная модель чтения** (*multicomponent model of reading*) Майкла Харма и Марка Сейденберга (Harm, Seidenberg 2004), рассчитанная на чтение односложных английских слов. Если не считать «технических» компонентов (необходимого в искусственных нейронных сетях слоя скрытых элементов и блока очистки), архитектура этой модели состоит лишь из называвшихся выше трёх взаимосвязанных составляющих: слоёв (уровней) орфографии, фонологии и семантики (из-за тройственной архитектуры такие модели часто называют «треугольными»). Каждый из слоёв включает в себя вычислительные элементы по числу возможных признаков своего уровня: в орфографии это буквы на определённой позиции, в фонологии – признаки места и способа образования звука, в семантике – различные семантические примитивы, в совокупности описывающие значение слова. Таким образом, в данной модели нет элементов, соответствующих целым лексическим единицам, нет лексикона как набора неких «лексических атомов», однако модель успешно справляется с «чтением» и «пониманием» слов, в том числе различая омофоны. Работа модели показывает, что чтение и понимание слова возможно в результате взаимодействия орфографического, фонологического и семантического компонентов, сложная комбинация признаков из которых образует определённый паттерн, являющийся распределённой репрезентацией данного слова. Кроме того, модель не содержит эксплицитных правил графемно-фонемного преобразования – правильное произношение слов и псевдослов обеспечивается совокупными статистическими свойствами буквенных последовательностей, «усвоенных» в процессе обучения модели и распределённых по сети.

Наиболее существенным для реферируемого исследования является то, что эта же модель принципиально применима и к иероглифическому чтению. Группа учёных из Китая и США реализовала эту возможность в действующей «треугольной модели» китайского чтения (*“triangle model” of Chinese reading*), последняя по времени версия которой описана в работе (Yang et al. 2009). Китайская модель отличается количеством вычислительных элементов и существенно кодируемых ими признаков, в частности, в два с лишним раза больше элементов содержит орфографический уровень (270 против 111), кодирующий, разумеется, не буквы, а черты и графемы и отношения между ними. В остальном – по общей архитектуре и принципам работы – модели полностью идентичны. Они не только успешно воспроизводят эмпирические данные, но и подтверждают важный вывод: связь написания со значением в китайском языке усваивается быстрее, чем написания со звучанием, тогда как для английского языка последовательность обратная.

В целом в моделях чтения определённый интерес в лингвистическом плане представляет выбор единиц репрезентации фонологии, графики и орфографии.

Фонологическая информация во всех современных моделях представлена, вероятно, единственным рациональным способом – комбинацией фонологических признаков, характеризующих фонемы по способу, месту образования и пр. Даже локалистские модели CDP, LCM для фонологического компонента используют распределённые репрезентации признаков. Наличие набора фонологических признаков можно считать первым общим лингвистическим требованием, выполняемым моделями чтения как для буквенных, так и для иероглифических языков. Примечательно, что при всех фонологических отличиях между английским и китайским языками количество признаков, достаточных для описания всех фонем, очень близко: 25 для английского (Harm, Seidenberg 2004) и 22 для китайского (Yang et al. 2006). Возможно, здесь проявляются присущие человеку ограничения как артикуляционно-перцептивного, так и когнитивного характера.

Различия в графике буквенных и иероглифических языков проявляются в моделях чтения в том, до какой степени детализации доходит входной уровень этих моделей. Ранние модели буквенных языков начинали с уровня черт (используя, правда, специальный упрощённый шрифт), но в дальнейшем этап опознавания букв по чертам стал пропускаться, вероятно, как не представляющий большой сложности и, соответственно, научного интереса. В китайских моделях ситуация обратная – лишь наиболее мощные из них могут позволить себе учитывать во входных репрезентациях все виды иероглифических черт и отношений между ними, остальные модели вынуждены не детализировать этот этап. Притом, что наличие черт является универсальным свойством для любой письменности, различия в сложности их комбинирования в буквенной и иероглифической графике определяют специфику входного уровня моделей чтения для соответствующих языков.

В репрезентации буквенной орфографии примечательна эволюция минимальных единиц от отдельных букв через триплеты букв и сложные графемы к слогово-структурной кодировке, которая в конце концов приняла вид, очень

близкий репрезентациям слоговых языков. Достаточно неожиданно именно здесь, на уровне орфографии, а не фонологии, слог оказался необходимым операционным элементом и тем общим, что объединяет модели чтения на буквенных и иероглифических языках. При этом в рассмотренных моделях слог выступает не отдельным уровнем или специальной единицей, а способом кодировки, принципом организации, позволяющим связать орфографию с фонологией.

Специфической для иероглифического чтения является проблема отсутствия орфографических маркеров слова – пробелов. Единственная на данный момент модель, посвящённая этому вопросу (Tsai 2002), показывает, что потенциально лексическая сегментация может осуществляться на достаточно «низких» уровнях обработки информации, на основе статистических данных. Вероятно, подходы этой модели могут быть распространены и на восприятие устной речи, где также актуальна задача сегментации.

Наиболее общим для рассмотренных моделей является то, что все они содержат в обязательном порядке компоненты (слои, модули) орфографии, фонологии и семантики (последний не всегда реализуется, но всегда предполагается). Несмотря на то, что каждый из этих компонентов может выходить за рамки «чистой» лингвистики, попадая частично в ведение психологии, физиологии, семиотики и др. смежных дисциплин, именно сочетание орфографии, фонологии и семантики представляется необходимой и универсальной лингвистической составляющей чтения на любом языке, что находит своё отражение в изученных моделях.

В Главе III «Анализ проблем моделирования чтения и экспериментальное исследование» рассматриваются актуальные проблемы моделирования чтения и описывается экспериментальное исследование, в ходе которого изучался преимущественно сублексический уровень чтения двух орфографически контрастных языков – русского языка как буквенного и китайского языка как иероглифического.

Среди различных нерешённых проблем моделирования чтения одной из наиболее актуальных является вопрос адекватной кодировки орфографической информации. Большинство современных буквенных моделей используют слогово-структурную кодировку, включающую слоты (ячейки) для необходимого числа букв в инициали, гласном ядре и финали слога. Такая кодировка не допускает пропусков букв и опечаток, хотя известно, что в реальном чтении подобные ошибки настолько незначительны для общего восприятия текста, что зачастую вообще не замечаются читающими. Эти особенности зрительного восприятия текста распадаются на несколько эффектов чтения, обнаруженных и экспериментально подтверждённых в последнее десятилетие:

- эффект крайних букв (*edge effect*) – лучшее узнавание первой и последней буквы слова (псевдослова), чем любой другой (Stevens, Grainger 2003);
- эффект перемещённых букв (*transposed letter effect*) – сохранение скорости узнавания слова при перемещении букв в нём (*ponit-POINT, sevrice-esvrice-servic-SERVICE*) (Schoonbaert, Grainger 2004);

– эффект относительного положения (*relative position effect*) – сохранение опознаваемости слов при удалении части букв или добавлении новых (grdn–GARDEN, gamrdsen–GARDEN) (Grainger 2008).

Приведённые эффекты говорят о том, что модели чтения для буквенных языков должны проявлять определённую гибкость в отношении положения букв в слове и извлекать некоторую информацию из относительного порядка их следования. Существующие модели (рассмотренные во второй главе) эти эффекты не учитывают. Более гибкой оказывается система так называемых «открытых биграмм» (*open bigram* – Grainger, van Heuven 2003). Открытые биграммы учитывают относительный порядок букв в слове независимо от смежности этих букв. Например, слово РУКА будет состоять из биграмм РУ, РК, РА, УК, УА, КА. Перемещение двух внутренних букв (*ркуа*) сохранит 5 исходных биграмм из 6, что обеспечивает высокую степень сходства пары *ркуа*–РУКА и объясняет эффект перемещённых букв. Частично биграммы позволяют объяснить эффект относительного положения, хотя эффект крайних букв учесть с помощью биграмм сложно.

В литературе также известны системы «открытых триграмм» (для предыдущего примера это были бы триграммы РУК, РУ_А, Р_КА, УКА) (Mozer 1987), упоминаются квадриграммы как частотные сочетания биграмм, соответствующие морфемам или коротким словам (Dehaene et al. 2005). При всей оригинальности биграмм и триграмм из имеющейся литературы не вполне очевидно, в какой степени используемые в этих теориях языковые элементы лингвистически значимы и не представляют ли эти *n*-граммы собой лишь удобный программистский приём, позволяющий приблизить результат вычислений к необходимому.

В моделировании чтения применение идеи открытых биграмм находится в работе (Grainger, Ziegler 2011). В ней предлагается очередная модификация модели интерактивной активации (McClelland, Rumelhart 1981), предполагающая между уровнем букв и уровнем слов наличие двух параллельных каналов уровня биграмм. Один канал, характеризующийся как «грубая орфография» (*coarse-grained orthography*), состоит из открытых биграмм, комбинация которых призвана обеспечивать быструю узнаваемость, «диагностируемость» слова (*diagnosticity*) с помощью необязательно смежных, но лучше визуально опознаваемых букв. Второй канал – «тонкая орфография» (*fine-grained orthography*) – служит для группировки часто встречающихся сочетаний букв (сложных графем, морфем) в один объект обработки (*chunking*). Оба канала извлекают выгоду из частотных характеристик обрабатываемых объектов, но противоположным способом. Для идентификации всего слова более полезны редкие сочетания букв, тогда как для группировки сложных графем и морфем используется высокая частота совместной встречаемости составляющих их букв.

Для первого механизма («грубой» орфографии) нужны наиболее быстро опознаваемые буквы, необязательно занимающие в слове соседние места; очевидно, что это будут буквы с лучшими визуальными характеристиками. Дж. Грейнджер и Й. Циглер в оценке визуальных качеств букв опираются на работу (Stevens, Grainger 2003), в которой зрительная опознаваемость букв рас-

сматривается как функция от степени удалённости буквы от точки фиксации взгляда читателя на слове – то есть от того, попадают буквы в зону фовеального (чёткого) или парафовеального (бокового) зрения. Но буквы и сами по себе, очевидно, имеют разную визуальную сложность и, соответственно, разную опознаваемость, тем более в зоне парафовеального восприятия.

Для второго механизма нужны сочетания соседних в слове букв, которые обладают некоей значимостью для читающего, – предполагается, что это могут быть сложные графемы или морфемы. Только ли фонология и морфология лежат в основе группировки букв, должны ли это быть биграммы, триграммы или более длинные сочетания – эти и другие вопросы изучались в ходе экспериментального исследования.

Целью экспериментов с носителями русского языка как буквенного и китайского языка как иероглифического было выявление и оценка факторов, существенных для чтения на этих языках, что через сопоставление результатов и обобщение экспериментальных и теоретических данных позволило выявить базовые принципы, лежащие в основе чтения как универсального для всех языков процесса.

Условия эксперимента на материале русского языка были следующими. Страница художественного текста на русском языке сканировалась, разрешение изображения снижалось с помощью компьютерного графического редактора почти в 6 раз, что при сохранении размера страницы приводило к появлению нечёткого изображения всего текста (см. образцы фрагментов текста на рис. 1). Далее из текста извлекались изображения отдельных букв, а также 2-, 3-, 4- и 5-буквенных сочетаний (*n*-грамм), которые в два этапа (буквы и сочетания) предъявлялись группе испытуемых для опознавания. На третьем этапе испытуемым предъявлялся весь текст, с тем же заданием.

Выезжает Динка поздно, когда Мышка уже давным-давно убежала в госпиталь, а на вокзале и в дачном поезде полным-полно народу.

Выезжает Динка поздно, когда Мышка уже давным-давно убежала в госпиталь, а на вокзале и в дачном поезде полным-полно народу.

Рисунок 1. Образцы фрагментов текста до и после изменения разрешения

Ключевое условие всего эксперимента состояло в сохранении идентичности визуальных свойств стимульного материала на разных этапах эксперимента, поэтому все изображения букв или их сочетаний для первых двух этапов являлись аутентичными фрагментами изображения текста, предъявленного на третьем этапе. Этим текстом стал одностраничный отрывок из книги писательницы Валентины Осеевой «Динка прощается с детством» (Осеева 2006: 30).

Испытуемыми выступили курсанты старших курсов одной из технических специальностей Череповецкого военного инженерного института радиотехники, в возрасте от 19 до 23 лет. Они имели полностью сформированные навыки чтения на родном русском языке и нормальное зрение. Эксперимент проводился в составе группы из 10 человек, письменно, на бланках с ин-

струкцией. Время работы с бланками не ограничивалось. Инструкции содержали задание распознать и записать: на 1 этапе – отдельные буквы, на 2 этапе – сочетания букв (слоги) из текста, отсканированного с низким разрешением; на 3 этапе – сам текст.

Эксперимент на материале китайского языка проводился по аналогичной схеме с изменениями, обусловленными спецификой китайского языка. Исходным материалом послужил одностраничный отрывок китайского издания романа М. Булгакова «Мастер и Маргарита» в переводе Цянь Чена (Жэньминь вэньсюэ чубаньшэ, 2004). Из изображения страницы текста со сниженным разрешением извлекались фрагменты, соответствующие одному или двум иероглифам (словам и несловам), которые предъявлялись испытуемым на первом этапе с заданием распознать и записать их. Через несколько месяцев, на втором этапе, той же группе испытуемых предъявлялся для опознавания весь текст. Задания выполнялись на индивидуальных бланках, письменно. В эксперименте участвовало 11 студентов первого курса факультета русского языка как иностранного РГПУ им. А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург. Все испытуемые – носители китайского языка (путунхуа), в возрасте от 20 до 25 лет, с нормальным или скорректированным до нормального зрением.

Общий результат экспериментов состоит в улучшении опознавания по мере увеличения орфографической информации (см. рис. 2). Дисперсионный анализ (ANOVA) для русского языка показывает значимость различий в данных внутри эксперимента, между его условиями, кроме восприятия 1–3 букв ($F_{1-2} = 7,4$, $p = 0,14$; $F_{2-3} = 0,2$, $p = 0,67$ ($p > 0,05$); $F_{3-4} = 38,1$, $p < 0,001$; $F_{4-5} = 8,7$, $p = 0,009$; $F_{5-text} = 12,6$; $p = 0,002$ ($p < 0,01$)). Качественное улучшение восприятия букв происходит при переходе от 3-буквенных сочетаний к 4-буквенным.

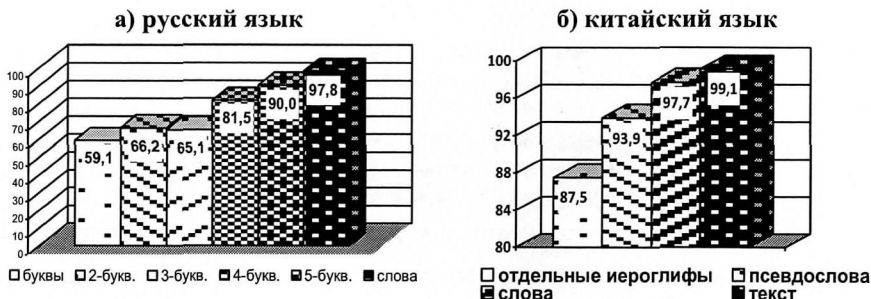


Рисунок 2. Доля успешно опознанных букв и иероглифов в различных объектах восприятия, % (по данным экспериментов)

В эксперименте с китайским языком дисперсионный анализ также показывает высокий уровень значимости различий в данных ($F_{1-2} = 21,656$, $p < 0,001$; $F_{2-3} = 32,157$, $p < 0,001$; $F_{3-4} = 8,774$, $p = 0,008$ ($p < 0,01$)). Вторая пара условий (псевдослова – слова) отражает фактор лексичности, так как длина объектов восприятия одинакова (два иероглифа). Фактор демонстрирует высокую значимость. Таким образом, в китайском языке подтверждается эффект превосход-

ства слова, и впервые это делается не по методике кратковременного предъявления стимула (Cheng 1981) и без учёта времени реакции испытуемых (Mattingly, Xu 1994). Наличие такого эффекта в небуквенном языке, где слова не маркированы графически – не отделены друг от друга пробелами – говорит об универсальном психолингвистическом статусе слова, не ограничивающемся рамками графики того или иного языка.

В целом результаты экспериментов являются иллюстрацией формирования эффекта превосходства слова. Постепенное улучшение результатов между двумя полюсами – буквой / иероглифом и словом – показывает, как возникает эффект превосходства слова, и, таким образом, отражает постепенное формирование лексичности.

Применительно к русскому языку принятие градуального характера лексичности влечёт за собой вопрос границы, некоего критического уровня, после которого набор букв становится «скорее словом», чем несловом. В этом отношении примечательно, что эксперименты с «бессмысленными» сочетаниями букв, начиная с Германа Эббингауза, проводятся на триграммах, а все базовые эксперименты, выявляющие эффект превосходства слова, были основаны на восприятии четырёхбуквенных слов (Cattell 1886; Reicher 1969; McClelland, Rumelhart 1981). Работы этих англоязычных авторов позволяют предполагать, что сочетание четырёх букв существенно для лексичности и на английском языке. Экспериментальные данные подтверждают, что хотя воспринимаемые объекты не достигают уровня лексем, заметный эффект начинается именно с четырёх букв. Можно предположить, что это и есть критическая граница лексичности в буквенных языках.

Определённую роль в выявлении степени лексичности может играть частотность несамостоятельного употребления *n*-грамм, то есть совокупная частотность словоформ с искомыми последовательностями букв. В Национальном корпусе русского языка (www.ruscorgo.ru) такую частотность можно обнаружить по лексико-грамматическому поиску с астериском, заменяющим оставшуюся часть слова. Например, использованное в эксперименте сочетание *чувст* в точной форме в корпусе зафиксировано всего два раза: одна опечатка из интернет-форума (*лишилась чувст*) и один перенос *чувст-вует*. Если в корпусе задать не поиск точных форм, а лексико-грамматический поиск формы *чувст**, результатом будет 119.551 употребление, что в достаточной степени объясняет высокую лексичность и опознаваемость данного буквосочетания.

Корпусное исследование изменения частотности сочетаний букв в составе слов русского языка проводилось на материале представленных в эксперименте пятибуквенных сочетаний. Подсчитывалась частотность словоформ, начинающихся с первых двух, затем трёх, четырёх и пяти букв данных сочетаний. Для сочетания *дцать*, с учётом его семантики конечной значимой части числительного, поиск проводился также и в обратном направлении (к сожалению, в корпусе не обрабатываются «двусторонние» запросы типа **чувст**, которые могли бы дать более точные данные). В результате сочетания букв, совпадающие со служебными морфемами (*-ть*, *-ать* из *дцать*, *вс-* из *встрет*), дают значения частотности свыше миллиона; сочетания букв, образующие корневые

морфемы, имеют частотность значительно меньшую и меньше изменяющуюся по мере добавления букв (см. рис. 3). О принципиальном отличии корневых (лексических) морфем от служебных (морфологических, формальных) именно в плане их языковой частотности, отражающей индивидуальность или, наоборот, типичность выражаемых ими идей, писал ещё Е.Д. Поливанов (Поливанов 2002). По данным эксперимента получается, что количественным критерием «морфологичности» того или иного сочетания букв является частота более миллиона употреблений в 170-миллионном корпусе.

Как видно на графике, линии от *дцать* (-ть, -ать) и *встре* (вс-) выходят далеко за его пределы, сочетания *ск-* и *кр-* (от *сколь* и *крыль*), не являющиеся морфемами, показывают частотность, приближающуюся к миллиону, остальные сочетания букв дают более скромные данные. И все они практически сходятся в одном относительно узком диапазоне на этапе четырёхбуквенных сочетаний, после чего частотность больше существенно не меняется.

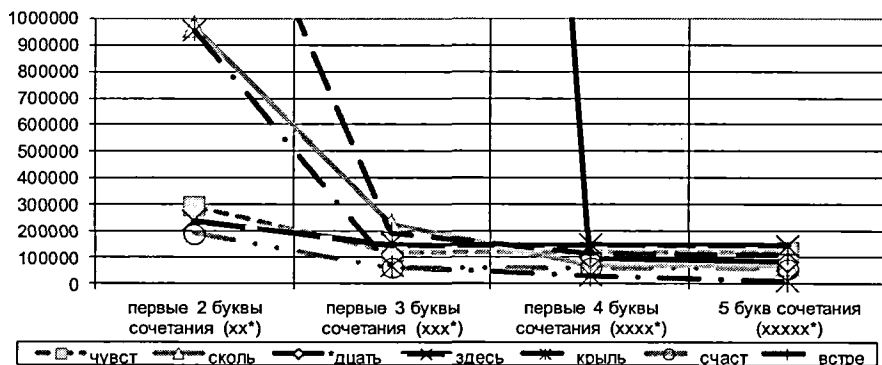


Рисунок 3. Изменение частоты встречаемости в корпусе по мере увеличения количества букв в сочетании

Таким образом, сочетание из четырёх букв выглядит для русского языка рубежом, после которого набор букв обретает свою лексичность, и слово практически идентифицируется (или количество слов-кандидатов сводится к абсолютному минимуму). И эти почти лексические четырёхбуквенные сочетания могут не совпадать ни с морфемой (*чувс-*, *счас-*), ни со слогом (*встр-*), что, в общем, согласуется с противоречиями, мешающими однозначно выдвинуть морфему или слог на роль основной единицы чтения.

Особая роль в чтении четырёхбуквенных сочетаний получает поддержку не только от фактора лексичности, отражающего достаточно высокие уровни когнитивной обработки. Она подтверждается и графическим фактором, относящимся к нижнему уровню зрительного восприятия. Этот фактор отражает чисто визуальные свойства букв, которые влияют на лёгкость (успешность) их опознавания. Эксперимент на материале русского языка показал, что изолированные буквы сильно отличаются друг от друга по опознаваемости при неизменном уровне помехи. Некоторые буквы почти не узнаются (й – 0 %, я – 1 %,

а – 4 % правильных реакций), другие опознаются на 100 % (р, т, ф, ш). Ранжирование конкретных букв по опознаваемости сохраняется и в сочетаниях букв. При этом опознаваемость изолированных букв показывает сильную корреляцию с данными по всем остальным буквосочетаниям при высоком уровне значимости $p < 0,01$ (коэффициент ранговой корреляции Спирмена с индексом по количеству букв: $\rho_{1-2} = 0,858$; $\rho_{1-3} = 0,844$; $\rho_{1-4} = 0,625$; $\rho_{1-5} = 0,677$). Значимая корреляция наблюдается для сочетаний 2 и 3 букв ($\rho = 0,877$, $p < 0,01$), 3 и 4 букв ($\rho = 0,597$, $p < 0,05$) и для практически любых других комбинаций данных. Это говорит о том, что некоторые буквы устойчиво опознаются лучше других, то есть имеют значимо отличающиеся визуальные характеристики.

По данным словаря (Ляшевская, Шаров 2009) более половины (53,4 %) употреблений всех букв приходится всего на 7 букв: о, е, а, и, н, т, с. Их совокупная форма может служить неким обобщённым, абстрактным образом буквы. Если попытаться представить их себе одновременно (наложить друг на друга), то получится не очень чёткое вертикальное прямоугольное пятно. Некоторые буквы вписываются в этот прямоугольник, почти полностью его заполняя (а, в, е, з, и, к, н, о, п, с, х, э, я), остальные либо заметно не заполняют его (г, т, ч, ь), либо вообще в него не вписываются из-за ширины или выступающих элементов (б, д, ж, й, л, м, р, у, ф, ц, ш, щ, ы, ю). Первая группа зрительно наиболее однородна и больше подвержена ошибкам при опознавании; вторая группа более разнообразна по своим зрительным характеристикам и легче идентифицируется. По аналогии с Е-фактором Р.М. Фрумкиной (Фрумкина 1971) предложенный фактор общей формы буквы можно обозначить как П-фактор, где П – как инициал и как фигура – символизирует «прямоугольник». Дисперсионный анализ подтверждает существенность данного графического фактора для опознавания как изолированных букв, так и сочетаний вплоть до 4-буквенных. Значения существенности графического фактора образуют явный нисходящий тренд, из которого заметно выбиваются 4-буквенные сочетания (см. рис. 4).

Полученные данные позволяют наполнить практическим содержанием приводившуюся выше идею открытых биграмм и триграмм. Если принять предположение Дж. Грейнджера и Й. Циглера, что открытые биграммы обеспечивают быстрый канал «грубой» орфографии, в котором участвуют буквы с лучшими визуальными характеристиками, то механизм зрительного опознавания представляется следующим образом. При нормальном беглом чтении обработка графической информации на определённом участке текста начинается ещё до переноса взгляда на этот участок, на стадии параfoвеального восприятия. В таком восприятии актуальны будут наиболее общие визуальные признаки букв, описываемые предложенным П-фактором. Относительно редкие и графически более специфичные буквы из второй группы будут опознаваться раньше частотных, но однотипных букв первой группы. Возникает ситуация, когда во фрагменте слова некоторые буквы будут уже опознаны на своих позициях, а некоторые ещё нет. Опознанные буквы активируют квадриграммы с этими буквами на соответствующих позициях. Например, в любом из слов *фара, фора, фарс, форс* будут уверенно опознаны только буквы *ф* и *р* в своих относительных позициях, что приведёт к активации всех перечисленных четы-

рѐхбуквенных сочетаний. При моделировании чтения эта ситуация может быть отражена открытой биграммой $\phi_p_$, где место пропуска соответствует какой-либо букве из первой группы зрительно однотипных. Появление на месте пропуска буквы из другой категории П-фактора приведѐт к появлению открытой триграммы, например, ϕ_pt , активирующей слова *форт* и *фарт*, или ϕ_pm , связанной со словоформами *ферм*, *фирм*, *фарм*, *форм*. Если в процессе чтения присутствует контекст (что практически всегда так и есть), то его может оказаться достаточно для вычисления всего слова без необходимости обнаружения детальных зрительных признаков ещѐ не опознанных букв. Таким образом может быть обеспечена необходимая высокая скорость чтения.

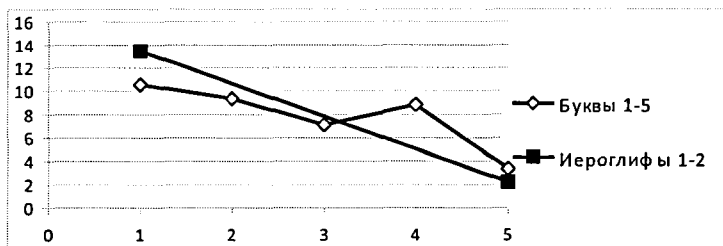


Рисунок 4. Изменение значений графического фактора в дисперсионном анализе в различных объектах восприятия (по данным эксперимента)

Рассмотренный графический фактор имеет сопоставимое наполнение в китайском языке. Иероглифы по нормам китайской графики (в печатных гарнитурах) должны всегда вписываться в одинаковый квадрат и не могут выступать за его пределы, но могут неполностью заполнять его, что зависит от количества черт в иероглифе – стандартной лексикографической характеристики китайской письменности. Чем больше черт, тем более плотно заполнен квадрат, что в сниженном разрешении (парафовеальном восприятии) приведѐт к неразличению мелких деталей и увеличению ошибок опознавания; чем меньше черт, тем больше расстояние между ними в пределах той же квадратной формы, что позволяет различать черты и уменьшать количество ошибок. Статистический анализ свидетельствует в пользу этого предположения об обратной взаимосвязи между количеством черт в иероглифе и успешностью его опознавания: коэффициент корреляции Пирсона даѐт не самое высокое, но значимое отрицательное значение как для отдельных иероглифов, так и для пар иероглифов ($r_1 = -0,392$; $p < 0,01$; $r_2 = -0,152$, $p < 0,05$). Дисперсионный анализ подтверждает выводы корреляции только для отдельных иероглифов: $F_1 = 13,424$, $p < 0,001$; $F_2 = 2,177$, $p = 0,142$ ($p > 0,05$).

На рисунке 4 объединены данные о вычисленных в дисперсионном анализе значениях этого фактора для русских букв и 2-, 3-, 4-, 5-буквенных сочетаний, а также для 1 и 2 иероглифов. Такое совмещение представляется возможным, так как именно 4–5 букв или 2–3 иероглифа попадают в зону фовеального (чѐткого) зрения и, таким образом, являются визуально сопоставимыми объектами. На рисунке видно, что тенденция к снижению роли графического фактора

– фактора нижнего уровня обработки – и замещению его факторами более высоких уровней по мере увеличения объекта восприятия в двух сильно отличающихся орфографиях практически совпадает. Это то экспериментально подтверждённое общее в чтении на русском и китайском языках, что опирается на универсальные свойства зрительной и когнитивной системы человека. Различна дискретность этого фактора – она определяется величиной орфографических единиц сравнимых языков. Если бы изучению подверглось восприятие, к примеру, полтора иероглифов, возможно, был бы также обнаружен всплеск, наблюдаемый на графике для 4 букв.

Этот всплеск достаточно примечателен. Значения фактора для 1, 2, 3 и 5 букв лежат практически на одной прямой, пересекающей линию тренда иероглифов где-то в районе 4 букв. Но именно для 4 букв значение графического фактора резко отклоняется от тренда других букв в сторону увеличения. Либо этот всплеск случаен, несмотря на все применённые статистические методы, либо он всё-таки отражает особую графическую роль квадриграмм в чтении, подтверждённую ранее другими факторами. Если верно последнее, то с учётом универсальности графического фактора аналогичный всплеск следовало бы искать и на линии иероглифов, для объекта, большего чем один, но меньшего чем два иероглифа. Как и квадриграмма, такой объект в полтора иероглифа не совпадал бы ни с морфемой, ни со слогом, ни со словом, но обладал бы при этом высокой степенью лексичности. На самом деле, большинство иероглифов очень многозначны, и более конкретное лексическое значение они приобретают, соединяясь со вторым иероглифом, образуя общее слово. С графической точки зрения действительно может быть достаточно половины второго иероглифа, чтобы предсказать значение всего двусложного слова. Как *чувс* предсказывает значение ‘чувствовать’, так *解释* может предсказывать значение *解释 jiěshì* ‘объяснять’ в отличие от *解放 jiěfàng* ‘освобождать’ или *解决 jiějué* ‘решать’. Такое предположение, основанное на допущении об универсальности графического фактора, ещё требует в перспективе экспериментальной проверки. Тем не менее, эти рассуждения на фоне подтверждённой ранее значимости фактора лексичности в китайском языке подталкивают к положительному ответу на вопрос о том, возможна ли градуальная лексичность в иероглифической письменности.

Экспериментальное исследование и сопоставление его данных с теоретическими позволили получить ряд результатов, актуальных для современного состояния исследований чтения.

Анализ моделей чтения показал, что обязательной лингвистической составляющей чтения является сочетание фонологии, семантики и орфографии. Первые две составляющие онтогенетически первичны, между ними устанавливается наиболее тесная ассоциативная связь. Орфография в онтогенезе возникает позже, и в силу её специфики в буквенных языках сначала возникает связь с фонологией, а в иероглифических – с семантикой. По мере обучения и приобретения опыта она крепнет, дополняясь постепенно третьей линией связи, замыкающей круг. Получается онтогенетически обусловленная разнонаправлен-

ность процессов формирования идентичности слова в буквенных и иероглифических языках.

Для процессов восприятия речи взрослыми носителями языка существенна будет накопленная в ходе онтогенеза сила связи между лексическими составляющими – на рисунке 5 она обозначена разной шириной стрелок. Как электрический ток, всегда выбирающий путь наименьшего сопротивления в цепи, так и процесс идентификации слова от предъявленной конкретной составляющей (в зависимости от модальности восприятия) пойдёт в сторону наиболее сильной связи.

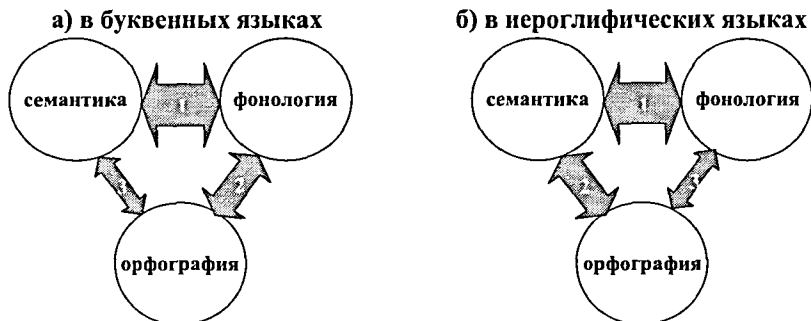


Рисунок 5. Схематическое изображение взаимосвязи лексических составляющих

Для чтения на буквенных языках это означает, что орфография всегда достигает семантики через фонологию, за исключением некоторых случаев (помимо патологии), вроде методики быстрого чтения, когда связь с фонологией целенаправленно подавляется и длительным обучением нарабатывается прямая связь орфографии с семантикой.

Для иероглифического чтения схема объясняет, почему при прямом доступе от орфографии к семантике фонология оказывается также неизбежно задействованной – связь семантики с фонологией сильнее, чем с орфографией, и достигшая семантики активация автоматически направляется в сторону этой более сильной связи.

В то же время известно, что восприятие в целом развивается по спирали (Шехтер 1981). Завершая виток, активация должна вернуться к орфографии, но уже на новом уровне. Наличие новых уровней предполагает иерархию, которая, безусловно, существует внутри каждой из трёх составляющих. Тогда получается, что приведённая схема представляет собой поперечный срез процесса восприятия письменного текста, или вид сверху на три взаимодействующие иерархические структуры, которые представлены на рисунке 6.

Иерархия орфографических единиц в буквенных языках включает в себя уровни черт, букв, биграмм, квадриграмм (n-грамм), орфографических слов, графических средств оформления различных видов высказываний, диалогов, абзацев, текста и т.п. В иероглифических языках выше уровня черт расположе-

ны графемы и их комбинации, составляющие иероглиф; уровень выше лексического аналогичен буквенным языкам. Обе иерархии на соответствующих уровнях должны содержать информацию о позиционных характеристиках букв или графем.

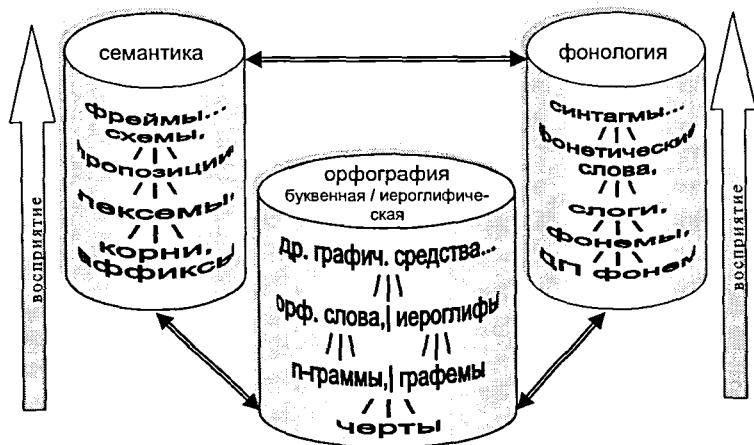


Рисунок 6. Схематическое изображение взаимосвязи лексических составляющих как иерархических структур в процессе чтения

Иерархия фонетических единиц в буквенных языках может включать в себя дифференциальные признаки фонем, фонемы и аллофоны, слоги, фонетические слова, синтагмы, просодические средства оформления различных видов высказываний и т.п. Вероятно, аналогичная иерархия применима и к иероглифическим языкам, с актуальностью единиц ниже слога для междиалектных различий; информация о тонах распределяется между слогами и фонетическими словами. Позиционная информация также должна присутствовать в этих иерархиях.

Иерархия семантических единиц представляется достаточно универсальной для двух типов языков: она должна содержать семантические эквиваленты морфем, служебных и лексических (аффиксы и корни), лексем, единиц синтаксического и текстового уровней (пропозиции, схемы, фреймы и т.п.). И здесь также актуальной представляется позиционная информация, так как порядок слов в значительной степени, особенно в китайском языке, влияет на смысл всего высказывания и выбор конкретных значений использованных лексем.

Предложенная схема может рассматриваться как модель чтения. Насколько позволяет судить современная литература, подобная модель пока слишком сложна для компьютерной реализации, и в настоящий момент сложно дать исчерпывающую спецификацию всех элементов иерархии трёх составляющих чтения. Тем не менее, даже в виде схемы модель способна объяснять не-

которые принципиальные моменты, существенные для понимания процессов чтения, – например, вопрос о единице чтения.

Элементарной речевой операцией, **единицей чтения**, должен являться процесс объединения орфографической, фонологической и семантической составляющих всего процесса восприятия письменного текста – своего рода замыкание цепи из трёх элементов или виток спирали, проходящей через три множества. В целом процесс чтения является направленным и иерархическим, но иерархии трёх составляющих чтения могут иметь разную дискретность. В иероглифическом языке – китайском – слог, морфема и графическая единица (иероглиф), как правило, совпадают; в буквенных языках, особенно во флективных, такого статичного соответствия этих составляющих часто не наблюдается; тем не менее, динамика чтения состоит из их непрерывного взаимодействия. Наиболее удобным обозначением для понимания процесса чтения было бы слово «триединство». Несмотря на некоторую метафизичность этого понятия, оно вполне совместимо с логикой науки. Например, точка в пространстве не может не иметь координат на трёх осях; можно сказать, что само существование такой точки – это триединство её координат. Если проводить такую аналогию с математикой, то процесс чтения – это линия в пространстве, имеющая координаты на орфографической, фонологической и семантической осях, а единица чтения – это минимальный отрезок этой линии (нельзя сказать «точка», так как точка не имеет протяжённости и не может отражать процессуальную природу единицы чтения – как в апории Зенона у летящей стрелы не может быть момента, когда она неподвижна).

Принятие такого представления о чтении и его единицах влияет на интерпретацию полученных экспериментальных данных. Общим результатом экспериментов с русским и китайским языками стал вывод о значимом **улучшении восприятия орфографической информации по мере её увеличения** (предъявление большего количества букв, добавление второго иероглифа, даже не связанного по смыслу с первым). Появление качества целого, превышающего сумму качеств элементов, можно описывать как проявление свойств гештальта или синергетический эффект. Однако обращение к модели на рисунке 6 подсказывает, что на самом деле суммируется не только орфографическая информация – её более высокий уровень взаимодействует с более высокими уровнями в иерархии фонологии и семантики, что и даёт совокупный качественный эффект.

Обнаруженный в результате анализа экспериментальных данных **градуальный характер лексичности** представляется теперь не только допустимым, но и вполне наглядным: иерархия «триединого» чтения непрерывна, но по трём составляющим разнодискретна, поэтому достижение уровня лексемы в семантике может несколько не совпадать с достижением уровня орфографического или фонетического слова в соответствующих составляющих. С таким несовпадением дискретности лексических составляющих может быть напрямую связана давно известная в языкознании трудность определения слова.

Применительно к чтению наиболее наглядной и доступной для наблюдения является орфографическая составляющая, и эксперимент показал, что

определённому её уровню соответствует критический уровень лексичности. Для русского языка это комбинация четырёх букв – именно для четырёхбуквенных сочетаний резко улучшается опознаваемость, стабилизируется суммарная частота словоформ с их участием и возрастает существенность графического фактора, что в совокупности можно назвать **эффектом квадриграммы**. Для китайского языка в силу иной дискретности орфографической составляющей аналогичный критический уровень лексичности предполагается между одним и двумя иероглифами, что ещё требует экспериментального подтверждения.

Общий вывод из анализа моделей чтения для буквенных и иероглифических языков состоит в том, что принципиально структура процесса чтения представляется общей для всех языков, специфической является дискретность конкретных составляющих, в первую очередь, орфографической. Если продолжать математическую аналогию с тремя осями, то одна и та же линия чтения имеет координаты по орфографической оси в одном случае в буквах, в другом случае – в иероглифах, как в сантиметрах и дюймах.

В заключении подводятся итоги исследования.

Список литературы включает 287 работ, из них 168 – на иностранном языке. Список словарей содержит 4 источника.

Приложения включают в себя материалы экспериментального исследования. Приложение 1 содержит образцы исходного и обработанного текста (со сниженным разрешением), применявшегося в эксперименте на материале русского языка. В Приложение 2 включены бланки первого этапа эксперимента и результаты опознавания изолированных букв по испытуемым, в Приложение 3 входят бланки второго этапа эксперимента и данные по 2-, 3-, 4- и 5-буквенным сочетаниям (по корпусу и эксперименту), Приложение 4 состоит из бланка третьего этапа эксперимента и общих результатов по испытуемым по всем этапам. Приложение 5 содержит образцы исходного и обработанного текста, применявшегося в эксперименте на материале китайского языка. В Приложение 6 включены бланки первого этапа эксперимента и данные по использовавшимся иероглифам (по корпусу и эксперименту), Приложение 7 состоит из бланка второго этапа эксперимента и общих результатов по испытуемым по всем этапам.

Основные положения исследования отражены в следующих публикациях автора:

1. Коршунов Д.С. Модели чтения и единицы чтения: поиск универсального // Вестник Военного университета. – М., 2011. – № 4 (28). – С. 60–67.
2. Коршунов Д.С. Проблемы моделирования буквенного чтения и экспериментальное исследование: квадриграммы как открытые биграммы // Вестник Череповецкого государственного университета. – Череповец, 2011. – № 4 (35). Т. 3. – С. 89–93.
3. Коршунов Д.С. Общее и специфическое в буквенном и иероглифическом чтении: экспериментальное исследование // Вестник Череповецкого государственного университета. – Череповец, 2012. – № 1 (36). – Т. 1. – С. 71–76.
4. Коршунов Д.С. К вопросу о побуквенном восприятии слов при чтении (на материале эксперимента с носителями русского языка) // Череповецкие научные чтения – 2009: Материалы Всероссийской научно-практической кон-

ференции, посвящённой Дню города Череповца (2–3 ноября 2009 г.): В 3 ч., Ч. 1: Литературоведческие и лингвистические науки в начале XXI в. / Отв. ред. Н.П. Павлова. – Череповец: ГОУ ВПО ЧГУ, 2010. – С. 54–57.

5. Коршунов Д.С. Парафовеальная информация в структуре ментального лексикона // IX выездная школа-семинар «Проблемы порождения и восприятия речи»: Материалы. – Череповец: ГОУ ВПО «Череповецкий государственный университет», 2010. – С. 101–110.

6. Коршунов Д.С. Сублексический уровень чтения на русском языке и корпусное исследование // X выездная школа-семинар «Проблемы порождения и восприятия речи»: Материалы. – Череповец: ФГБОУ ВПО «Череповецкий государственный университет», 2011. – С. 149–157.

7. Коршунов Д.С. Чтение как психолингвистический процесс: единицы, факторы, эффекты // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Филология в образовательном пространстве г. Череповца: история и современность (к 85-летию Л.Я. Миловицкого)», 24–25 ноября 2011 г. – Череповец: ФГБОУ ВПО «Череповецкий государственный университет», 2012. – С. 46–60.

8. Коршунов Д.С. Факторы лексичности и частотности в чтении на русском и китайском языках // Материалы XIX межвузовской ВНК (25–26 ноября 2010 года). Часть 1. – Череповец: филиал ВКА им. А.Ф. Можайского, 2011. – С. 172–176.

9. Коршунов Д.С. Чтение на русском, английском, китайском языках: отличия и основы отличий // Бюллетень передового опыта. Вып. 30. – Череповец: филиал ВКА им. А.Ф. Можайского, 2011. – С. 70–73.

Работы № 1, №2, №3 опубликованы в периодических изданиях, входящих в список ведущих рецензируемых изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией.