

*Anastasiya V. Abrosimova,  
teacher-psychologist  
Lyceum № 1 im. A. P. Guzhvina, Kamyzyak*

## Students' Understanding of the Scientific Text in Psycholinguistical Aspect [Anastasiya V. Abrosimova]

**Keywords:** *understanding of the text, the structure of intelligence, verbal intelligence, analysis, statistical analysis, psychological peculiarities of understanding.*

**Annotation:** *Scientific text on the modern stage of development of scientific and technological progress is of increasing importance, because it is verbal, means of storage and transfer of the cognitive experience of the person. In other words, together with a complex of special knowledge of each specialist-professional receiving higher education, must adopt a minimum of knowledge and skills for scientific style of speech and language of their profession.*

Существуют различные точки зрения на проблему понимания текста, но все теории понимания текста исходят из положения, что понимание текста во многом определяется предшествующим знанием и осуществляются с опорой на концептуальную систему реципиента, которая воспринимает и структурирует поток информации. «Понимание в узком смысле есть компонент только мышления как обобщенного и опосредствованного отражения существенных свойств и связей между предметами и явлениями» [2]. Психологический фундамент возникающих в процессе понимания текста свойств и связей изучен только с точки зрения влияющих субъективных и объективных факторов. Мы в данной статье предприняли попытку рассмотреть психологические особенности понимания научного текста в контексте личностных особенностей, в частности особенностей структуры интеллекта.

Для проведения первой серии экспериментального исследования были сформированы две группы испытуемых: студенты I курса факультета филологии и журналистики Астраханского государственного университета (первая группа) и слушатели подготовительного отделения Астраханской государственной медицинской академии (вторая группа). Всего 40 человек. Также были подобраны два (филологический и медицинский) законченных по смыслу письменных фрагмента научного текста общим объемом 492 словоформы. Задачей первого этапа эксперимента было прочитать и оценить предложенные фрагменты текста с помощью прилагательных. Затем к полученным прилагательным подобрать антонимы. Всего было получено реакций: среди медицинской аудитории – 261; среди студентов-филологов – 240. Полученные от испытуемых реакции были дополнены категориями, предложенными Ч. Осгудом, и выступили в роли шкал для дальнейшего проведения эксперимента [1].

На втором этапе эксперимента, этой же группе испытуемых предлагалось оценить уже известные им фрагменты текста в интервале от +3 до -3, где +3 – это

качество выражено максимально; 2 – это качество выражено в значительной степени; 1 – это качество выражено в некоторой степени; 0 – это качество не выражено; -1 – скорее, в некоторой степени выражено противоположное качество; -2 – противоположное качество выражено в значительной степени; -3 – противоположное качество выражено в максимальной степени (табл. 1).

Таблица 1

Признаки, которыми обладает данный фрагмент текста

простой	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	сложный
важный	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	неважный
упорядочен	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	хаотичный
светлый	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	темный
обычный	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	необычный
теплый	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	холодный
сильный	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	слабый

В ходе проведения исследования, а именно в процессе анализа оценки шкал, возникла необходимость в проведении третьего этапа эксперимента с целью скорректировать интерпретации экспериментальных данных, полученных от реципиентов. Для решения этой задачи мы обратились к психолингвистической экспертной системе для контент-анализа текстов ВААЛ-мини. С помощью данной программы был проведен фоносемантический анализ представленных научных текстов, необходимый для оценки доступности понимания указанных текстов с точки зрения эмоциональных характеристик (рис. 1, 2).

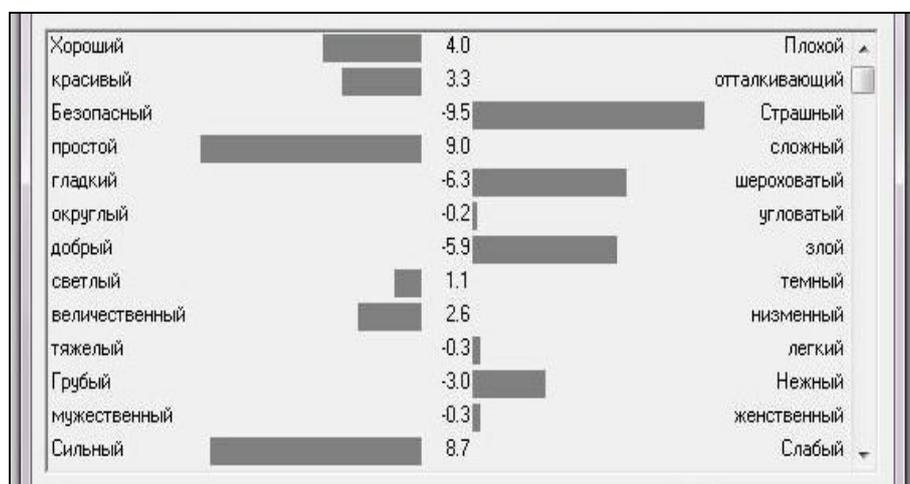


Рис. 1. Фоносемантический анализ научного текста (фрагмент, текст 1)

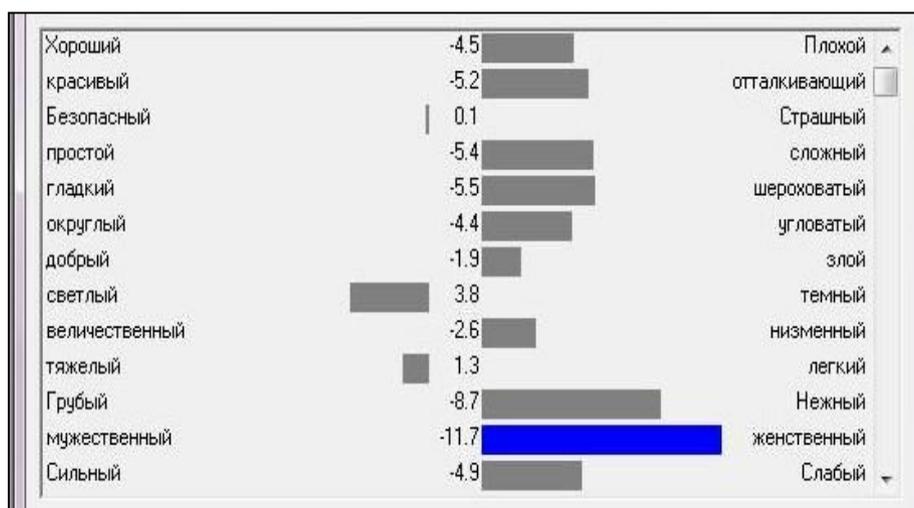


Рис. 2. Фоносемантический анализ научного текста (фрагмент, текст 2)

Анализируя полученные результаты по тексту 1, отраженные на рис. 1, отметим, что данный фрагмент оказался доступным для обеих групп испытуемых, поскольку 7 значений шкал из приведенных 13 лежат в положительной области диаграммы. Несмотря на то, что текст 1 относится к области медицинских наук), значения по некоторым шкалам у студентов медицинского вуза оказываются ниже, чем у студентов филологического факультета. Возможно, это связано с тем, что у реципиентов данной группы уровень развития мыслительных операций оказывается ниже и не позволяет увидеть и понять все смыслы, значения рассматриваемых в тексте категорий и их взаимосвязи.

Как видно из результатов, текст 2 вызвал некоторые затруднения у испытуемых второй группы с точки зрения усвоения информации (рис. 2). Такой вывод позволяют сделать лежащие в отрицательной плоскости значения некоторых шкал, в частности, показатели шкалы «простой/сложный».

Обратим внимание на то, что гуманитарная направленность текста изначально предопределяет более высокие индексы значений у реципиентов филологического факультета, поскольку реципиенты второй группы – студенты медицинского вуза, вероятно, не владеют понятийным аппаратом лингвистической науки. Такое сравнение позволяет увидеть, что вторая группа испытуемых воспринимает информацию (и медицинскую, и гуманитарного профиля) хуже, чем испытуемые первой группы, которые вероятно обладают более высоким уровнем развития таких мыслительных операций, как синтез, анализ и обобщение, обеспечивающие понимание научно-учебных текстов. Анализ результатов показал картину значительных затруднений, возникающих у студентов технического вуза при восприятии текста гуманитарного профиля: практически по всем показателям фрагмент оказался непонятным и труднодоступным.

Таким образом, чтобы сконструировать ментальные представления в процессе понимания, необходимо использование больших объемов знания, во-первых, эпизодического, во-вторых, более общего и абстрактного знания, представленного в семантической памяти. Наши данные свидетельствуют о том, что студенты-гуманитарии обладают большим объемом знаний, а, соответственно, и более высоким

уровнем адекватного восприятия содержания текста (и гуманитарного, и технического), чем студенты медицинского вуза.

Профессиональная деятельность студентов включает работу с научными текстами, их понимание и анализ. Его использование позволяет оценить способности человека к естественным, общественным, математическим, техническим наукам, иностранным языкам, предпринимательству, а также к ряду конкретных профессий и прогнозировать успешность обучения и дальнейшей профессиональной деятельности. С целью подтверждения данных первого этапа исследования необходимо было провести углубленное изучение структурно-уровневых характеристик интеллекта.

Учитывая цели, поставленные в исследовании, рассмотрим результаты теста структуры интеллекта Амтхауэра в русле мультифакторного подхода без определения общего уровня интеллекта. Представим выводы по результатам проведенного теста в отношении каждого субтеста (рис. 3).

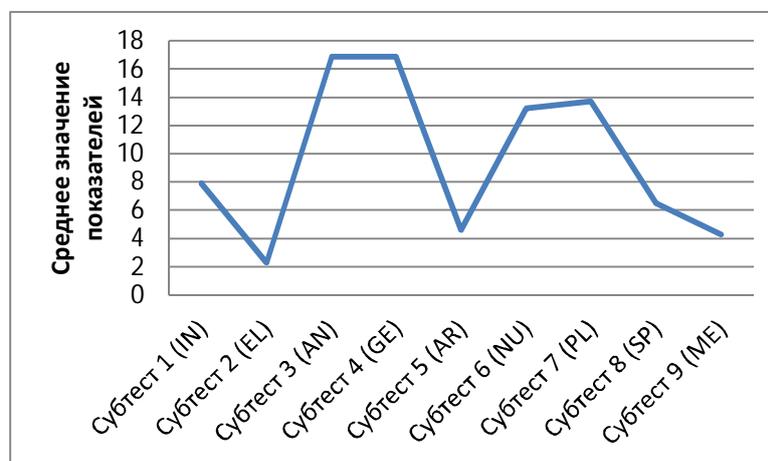


Рис. 3. Интерпретация результативности по отдельным субтестам

График демонстрирует высокие средние показатели в развитии понятийного логического мышления и понятийной категоризации (субтесты 3-4). Испытуемые демонстрируют умение выделять объективные закономерности, связи между явлениями окружающего мира, видеть внутреннюю логику в последовательности событий, происходящих изменениях, вычленять алгоритмы деятельности (показатель=16,5). Однако способность понимать логику доказательств, смысл формул, правил, сферу их применения развиты недостаточно, что связано с фрагментарным характером обучения на подготовительном отделении.

Аналогичные показатели испытуемые проявляют в способности к образованию понятий, определению конкретных явлений в рамках более общих категорий, систематизации знаний, обобщению, структурированию описательного, эмпирического материала посредством создания объективных классификаций, что является следствием обзорного типа подачи учебного материала.

Субтесты 6 и 7 представляют развитие умений оперировать отношениями, зависимостями, безотносительно к качественному содержанию информации, совершать различные логические преобразования самих операций. При этом резко возрастают возможности индивида в освоении любых наук и сфер деятельности, в решении жизненных задач, что естественно на этапе самоопределения студента в

профессиональном плане. Показатель субтеста 7, среднее значение которого равно 14, означает способность к формированию целостных представлений на основе последовательно поступающей, несистематизированной, разрозненной, отрывочной, неполной информации. Возникающая целостность представляет собой образную, а не логическую структуру, т. е. для своего осмысления нуждается в последующей аналитической обработке.

Большинство испытуемых обладают способностью к образованию понятий, определению конкретных явлений в рамках более общих категорий, систематизации знаний, обобщению, структурированию описательного, эмпирического материала посредством создания объективных классификаций. Мышление многомерное, комплексное, отсутствуют линейность, однонаправленность, что позволяет легко видеть и усваивать систему правил, которые действуют в определенной сфере знаний, в том числе внутри научного текста. 22 % испытуемых имеют хорошо развитое формально-логическое мышление, то есть умение оперировать отношениями, зависимостями, безотносительно к качественному содержанию информации, совершать различные логические преобразования самих операций. Общая осведомленность, обладание обширными фактологическими знаниями из самых разнообразных сфер, способность создавать собственные, индивидуальные методы для систематизации информации, которая не поддается объективной классификации, свойственны 18 % испытуемых. Способность к формированию целостных представлений на основе последовательно поступающей, несистематизированной, разрозненной, отрывочной, неполной информации характерна для 17 % выборки. Возникающая целостность представляет собой образную, а не логическую структуру, то есть для своего осмысления нуждается в последующей аналитической обработке и для понимания научного текста значимости не представляет.

Как для каждого испытуемого, так и для групп можно проводить анализ относительной успешности выполнения разных типов субтестов, близких по определяемому фактору.

В этом случае полезная информация может быть получена при сравнении результатов решения вербальных (1,2,3,4), математических (5 и 6) и пространственных (7, 8) субтестов. При таком анализе показатели нужно представить в виде относительных величин — процентного индивидуального балла к максимально возможному. Это необходимо сделать из-за того, что разные блоки заданий имеют разное максимально возможное число баллов. Для вербальных субтестов максимум равен 92 баллам, для математических и пространственных — по 40 баллов.

Например, испытуемый получил по четырем вербальным субтестам 56 баллов, а максимальное количество баллов, которое можно набрать по ним, равно 92. Следовательно, показатель процентного выполнения вербальных субтестов будет равен:

$$R_{\text{верб}} = 56/92 \times 100 = 60,9 \%$$

По данной формуле подсчитываем процентный показатель для каждого испытуемого по указанным группам субтестов. Таким же образом подсчитываем относительные величины для пространственных и математических субтестов. Представим результаты на гистограмме (рис. 4):

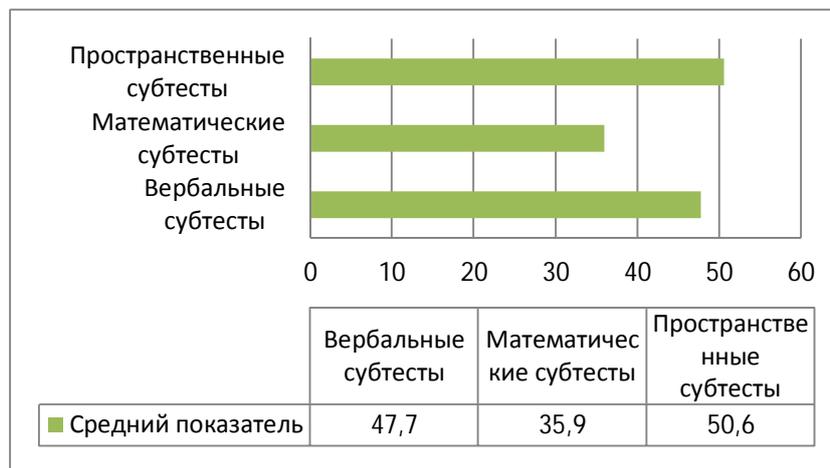


Рис. 4. Интерпретация группы субтестов, близких по факторному принципу

Показатели комплекса вербальных субтестов (субтесты 1-4), предполагающий общую способность оперировать словами как сигналами и символами и математических субтестов (5, 6), предполагающий способности в области практической математики и программирования, значимо не отличаются. При высоких результатах по этому комплексу преобладает вербальный интеллект, имеется общая ориентация на общественные науки и изучение иностранных языков. Практическое мышление является вербальным.

Самые высокие показатели испытуемые имеют в комплексе пространственных субтестов (7, 8), предполагающих развитие конструктивные способности теоретического и практического плана. Одинаково высокие результаты по субтестам этого комплекса являются хорошим основанием не только для естественно-технической, но и общенаучной одаренности.

Проведем процедуру факторного анализа в программе SPSS Statistics 19 для определения связи между полученными характеристиками по 9 субтестам и установим, можно ли выделить какие-либо общие факторы. Предположим, что мы можем сократить комплекс полученных данных. Предварительно оценим применимость факторного анализа к данной выборке мерой выборочной адекватности Кайзера-Мейера-Олкина (далее КМО). Величина КМО для данной выборки  $> 0,7$ , то есть адекватность приемлемая. Согласно критерию сферичности Бартлетта ( $< 0,05$ ) данные выборки также вполне приемлемы для проведения факторного анализа.

Для осуществления факторного анализа выбираем метод «Анализ главных компонент», используемый для формирования некоррелированных линейных комбинаций исследуемых переменных. Критерий числа извлекаемых факторов установим по умолчанию. Во вкладке «Вывести» отметим «График собственных значений», на котором изображены дисперсии, связанные с каждым фактором. В качестве мода вращения факторов устанавливаем «Варимакс», минимизирующий число переменных с высокими нагрузками на факторы и упрощающий интерпретацию данных. Во вкладке «Параметры» устанавливаем показатель «Отсортировать по величине»

Проведем процедуру факторного анализа и выведем повернутое решение и график нагрузок. Рассмотрим таблицу «Полная объясненная дисперсия» (табл. 2):

Таблица 2

## Полная объясненная дисперсия

Компонента	Суммы квадратов нагрузок вращения		
	Итого	% Дисперсии	Кумулятивный %
1	2,424	26,928	26,928
2	2,264	25,152	52,080
3	1,456	16,179	68,259
4	1,164	12,934	81,193

В данной таблице выделим четыре значимых фактора. Обратимся к следующей таблице и вычленим компоненты, относящиеся к каждому из четырех факторов (табл. 3):

Таблица 3

## Матрица повернутых компонент

	Компонента			
	1	2	3	4
Субтест_5	,909	,240	,037	,148
Субтест_2	,893	-,012	,052	-,173
Субтест_1	,881	-,014	-,146	,014
Субтест_3	,098	,938	,200	,107
Субтест_4	,098	,938	,200	,107
Субтест_8	,028	,623	,158	,500
Субтест_6	-,025	,083	,864	,123
Субтест_7	-,039	,193	,753	-,348
Субтест_9	-,033	,119	-,112	,838

Метод главных компонент и варимакс привел к выделению четырех латентных факторов. Первый фактор составляют переменные: практический интеллект, интуитивное понятийное мышление, математическая интуиция (субтест 1, 2 и 5); второй фактор составляет переменная пространственное мышление (субтест 8); третий фактор – понятийное логическое мышление, понятийная категоризация, формально-логическое мышление и образный синтез (субтесты 3, 4, 6, 7) и четвертый фактор – оперативная логическая память (субтест 9).

Таким образом, факторный анализ в программе SPSS Statistics 19 позволяет нам выделить следующие выводы:

1. Понимание научного текста базируется на комплексе вербальных способностей, предполагающих общую способность оперировать словами как сигналами и символами (первый фактор).
2. Второй фактор составляют конструктивные способности, проявляющиеся в моделировании на уровне конкретного и наглядного мышления, в выраженной практической направленности интеллекта, к развитию ручной умелости и мануальных способностей.

3. Комплекс математических субтестов, предполагающий способности в области практической математики и программирования, составляет третий фактор.
4. В четвертый фактор вошли комплексы общего теоретического и практического планов способностей, направленные главным образом на механическое запоминание учебного материала без аналитической работы.

Понимание научного текста целесообразно рассматривать в русле мультифакторного подхода, с учетом не только общего уровня интеллекта и степени развития способностей, но и особенностей конкретных операций, влияющих на понимание научного текста.

Экспериментально была исследована структура интеллекта испытуемых. По результатам тестирования были выделены доминирующие составляющие интеллекта в группе респондентов. Кроме того, статистическая обработка данных тестирования в программе SPSS Statistics 19, а именно проведенный факторный анализ определил четыре латентных фактора, связанных с пониманием текста.

Фактор вербальных способностей был обозначен как определяющий в успешности понимания научного текста. Данный фактор характеризуется обширными фактологическими знаниями из самых разнообразных сфер, способностью создавать собственные, индивидуальные методы для систематизации информации, что непосредственно положительно для понимания научного текста.

Таким образом, в ходе исследования нами было доказано, что для успешного понимания научного текста важен не только уровень языкового интеллекта, но и его структурные компоненты, определяющие способ восприятия научной информации, ее переработки, анализа и синтеза.

**Reference:**

1. Baskakova I.L. *Workshop on psycholinguistics: a textbook for students and teachers of liberal arts colleges* / I.L. Baskakov, V.P. Gluhov. - Moscow: Astrel, 2008. – 170 p.
2. Peshekhonova E.A. *Ratio of understanding and interpretation in the national psychology* // In.: *Communicative XXI century: a man in the modern world of communication: Materials VII All-Russian scientific-practical conference (Nizhny Novgorod, April 20, 2011)*. - Publisher NISOTS 2011. - pp. 142 - 145.