

РОЛЬ ОБРАЗНЫХ КОМПОНЕНТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В КОНТЕКСТЕ ТЕОРИИ Л.М. ВЕККЕРА

Л.В. Меньшикова (Новосибирск)

Аннотация. Обсуждаются теоретические положения Л.М. Веккера о роли образных компонентов в интеллектуальной деятельности. Рассматривается вопрос о координации образов и вербальных компонентов в структуре интеллекта. Подчеркивается прикладное значение теории Л.М. Веккера для формирования инженерных умений у студентов технического вуза.

Ключевые слова: образы, вербальные компоненты, координация, интеллект, продуктивность интеллектуальной деятельности, моделирование физических явлений.

Проблема образов всегда являлась одной из центральных в общепсихологической теории интеллекта. Большим вкладом в разработку этой проблемы стали исследования природной организации психических процессов, выполненные Л.М. Веккером.

Лев Маркович Веккер предпринял уникальные в отечественной психологии шаги в направлении создания единой теории психических процессов, которая нашла отражение в его известной монографии «Психические процессы» и ряде более поздних работ. При этом он хорошо понимал, что есть целый ряд принципиальных трудностей на пути создания такой теории. Однако его преданность психологии, хорошо организованный интеллект, научная одаренность и трудолюбие позволили создать стройную концепцию, которая поражает смелостью замысла и глубоко трогает эстетически, поскольку ее автор в своих поисках всегда стремился следовать критериям «внешнего оправдания» и «внутреннего совершенства» [21]. Одним из основных стержней его концепции является идея единства и целостности процесса психического отражения и познания, единства чувственного и логического.

Чтобы понять, в какой мере положение о включении образных компонентов в состав высших мыслительных процессов было необычным в годы создания теории Л.М. Веккера, необходимо вспомнить, что тезис о «чувственной ткани» сознания поддерживался многими отечественными психологами, однако экспериментально образы в мышлении изучались в основном лишь в контексте генетического развития интеллекта как стадия более низкого порядка (по сравнению с понятийной), а также при рассмотрении художественного творчества, где отрицать наличие их было бы просто невозможно.

В 60–70-е гг. прошлого века в области исследований процесса мышления наметились и в дальнейшем активно стали развиваться две характерные особенности:

1. Появились экспериментально установленные факты, которые свидетельствовали о влиянии образов на продуктивность мышления не только в художественном творчестве, но и в других видах деятельности: обучении, научном творчестве, инженерной деятельности.

2. В отличие от прежних исследований, для которых характерно изучение закономерностей внутрипонятийного и внутриобразного мышления отдельно, появилась тенденция к интеграции этих направлений. Предметом

эмпирического исследования начинают становиться закономерности взаимодействия разных уровней организации мыслительных процессов.

К моменту оформления основных теоретических положений своей концепции Л.М. Веккер уже располагал достаточным количеством эмпирического материала, свидетельствующего о пространственно-предметной структурированности мысли. Целенаправленные исследования позволили ему дать определение мышлению как процессу непрерывно совершающегося обратимого перевода информации с собственно психологического языка пространственно-предметных структур (и связанных с ними модально-интенсивностных параметров), т.е. с языка образов на психолингвистический, символически-операторный язык, представленный речевыми сигналами [5. С. 134]. Эволюцию научных идей Л.М. Веккера нельзя понять без обращения к тем традициям, которые были заложены его учителем Б.Г. Ананьевым в основание Ленинградской (Санкт-Петербургской) психологической школы. Одна из наиболее известных и законченных исследовательских программ Б.Г. Ананьева была посвящена изучению чувственного познания и роли сенсорно-перцептивной организации в развитии человека. Б.Г. Ананьев писал: «...многие данные свидетельствуют о том, что сенсорно-перцептивные процессы, будучи отражением объективной действительности и регуляторами деятельности, относятся, видимо, к коренным феноменам жизнедеятельности, связанным с глубокими слоями целостной структуры развития личности» [1. С. 51].

Концепция Л.М. Веккера была результатом его теоретических поисков и встречных эмпирических исследований, которые выполнялись его учениками (М.А. Холодной, М.В. Осориной, В.В. Лоскутовым, Л.В. Меньшиковой, А.М. Грункиным и др.). Одним из центров, в котором проводилась экспериментальная проверка отдельных положений теории Л.М. Веккера, осуществлялись их апробация и практическое внедрение, был Новосибирский государственный технический университет (НГТУ, бывший Новосибирский электротехнический институт). Эти исследования проводились психологами – выпускниками факультета психологии Ленинградского государственного университета, направленными в НГТУ для организации психологической службы, в тесном контакте с преподавателями общетехнических

дисциплин этого вуза в рамках программы комплексных психологических и психофизиологических исследований учебного процесса, общее руководство которой осуществлял академик Б.Г. Ананьев. Несколько диссертационных исследований внутри этой программы выполнялись под научным руководством Л.М. Веккера. Процесс подготовки инженерных кадров в одном из крупнейших технических вузов страны создавал богатые и разнообразные возможности для проверки отдельных фундаментальных положений его теории психических процессов.

В 70-е гг. прошлого века один из основных «социальных заказов», обращенных к психологам в вузе, состоял в разработке и психологическом обосновании эффективных методов обучения. Поэтому на начальных этапах становления психологической службы НГТУ внимание было сосредоточено на исследовании психических механизмов, обеспечивающих продуктивность учебной деятельности студентов технического вуза, и поиске совместно с преподавателями новых подходов к созданию технологий обучения. Концепция Л.М. Веккера, дающая целостное представление о структурной организации интеллекта и механизмах его функционирования, стала одним из основных ориентиров в развитии этой работы.

Уже первые исследования, проведенные в НГТУ, показали значение невербального интеллекта как ведущего компонента, обеспечивающего успешность овладения предметами технического профиля: были обнаружены прямая корреляция успеваемости студентов по дисциплинам технического профиля с уровнем невербального интеллекта и отсутствие такой связи с уровнем развития вербального интеллекта [11, 12]. Эти результаты свидетельствовали о том, что образный опыт в структуре индивидуального интеллекта студентов играет важную роль в обеспечении эффективного усвоения знаний в техническом вузе.

С целью исследования когнитивных механизмов, обеспечивающих взаимодействие разных форм представления информации в процессе мышления, нами была разработана специальная серия методик, позволяющих изучать интеллектуальную продуктивность испытуемых в зависимости от степени использования вербальных и образных средств. Структурный анализ, выполненный с помощью этих методик, дал возможность в лабораторных условиях получить уникальные данные об особенностях координации вербальных и невербальных компонентов в процессе решения различных задач. Оказалось, что успешность выполнения заданий во многом определяется степенью развития психических механизмов, обеспечивающих активное и гибкое взаимодействие разных уровней репрезентации условий задачи в сознании студентов. Результаты лабораторных экспериментов нашли подтверждение при изучении обнаруженных феноменов в естественных условиях учебной

деятельности студентов. Разнообразные примеры координации вербальных и пространственных компонентов можно наблюдать, например, при решении физических задач. В серии опытов по исследованию этого процесса, выполненных нами совместно с С.И. Мещеряковой, можно было выявить и описать пространственные компоненты в составе понятийных структур индивидуального интеллекта студентов в процессе работы с математическими моделями физических явлений [11, 13]. Исследования в естественных условиях решения студентами задач по физике показали, что успешность выполнения различного рода заданий определяется способностью использовать в рассуждении пространственные элементы (образы разной степени обобщенности – чувственно-наглядные и символические). Взаимодействие элементов указанного типа с вербальными компонентами оказывало существенное влияние на эффективность когнитивных схем при работе с математическими моделями физических явлений [13, 14].

Данные, полученные в результате обработки материала с помощью метода таксономии, свидетельствовали о том, что способность совершать переходы между разноуровневыми слоями образного и вербального опыта является самым информативным признаком при выделении типов индивидуального интеллекта.

У каждого человека в течение жизни складывается особый баланс познавательных процессов, на основе которого вырабатывается специальная система субъективных «кодов» (средств субъективного представления действительности). Изучение индивидуальных особенностей интеллектуальной деятельности показало, что способность включать пространственные компоненты в процесс мышления и координировать их с вербальными элементами развита у студентов неодинаково. Также было обнаружено, что этот механизм координации является центральным фактором при выделении типов – таксонов интеллектуальных структур.

Основываясь на теоретических положениях Л.М. Веккера о том, что мышление есть взаимобратимый перевод с языка пространственных структур на язык символически-операторный, можно предположить, что настоящими структурными единицами мышления являются не образы и слова, взятые отдельно, а результат их координации – пространственно-вербальные единицы, оперирование которыми предполагает большую степень интериоризации. Эти единицы несут в себе одновременно черты образов и вербальных элементов и являются их более подвижными аналогами. Они, по-видимому, не имеют внешней формы фиксации и являются причиной той «трагической неуловимости» процесса мышления, на которую обращали внимание Л.М. Веккер и другие исследователи [6, 16].

Логика исследования внутренних механизмов интеллектуального поведения человека неизбежно приводит к постановке вопроса о той функции, которую выпол-

няет образный опыт в актах мышления, сообщая этому процессу определенные преимущества.

Наиболее очевидно то, что образы в самых отвлеченных рассуждениях возвращают нас к действительности и корректируют движение мысли. М.А. Холодная отмечает: «Любая форма интеллектуального отражения, в том числе и понятийное мышление, ориентирована на воспроизведение в познавательном образе предметной реальности. Следовательно, в самом составе понятийной структуры как психическом образовании должны присутствовать элементы, которые могли бы обеспечить представленность в психическом пространстве понятийной мысли предметно-структурных характеристик действительности. По-видимому, эту роль берут на себя когнитивные схемы, которые и отвечают за визуализацию отдельных звеньев процесса понятийного отражения» [20. С. 194].

Кроме этого, микроструктурный анализ состава интеллектуальных процессов, а также анализ их динамики, проведенный нами с помощью специально разработанных методик, свидетельствуют о том, что образы в мышлении выполняют особую функцию, связанную с укрупнением информационных единиц, которыми оперирует человек в процессе решения различного рода задач. Сравнение когнитивных стратегий показало, что привлечение образных компонентов не только улучшает результаты, но и значительно сокращает время решения.

В приведенном рассуждении пространственные характеристики рассматриваются как материал, с которым осуществляются операции мышления. Но роль пространственного фактора в мышлении, по-видимому, не ограничивается этим. Ряд данных позволяет предположить, что в некоторых случаях пространственная организация является способом структурирования самих операций. Рассматривая проблему сериального порядка в поведении, К. Лешли высказал предположение о том, что при выработке моторной активности происходит ее переход из сукцессивной формы в симультанную [23]. Представление должно иметь форму симультанного, или «вневременного», образа. Это достигается благодаря переходу от усвоения реакции к усвоению места, т.е. благодаря включению поведения в пространственный контекст. Именно это включение в пространственный контекст и обеспечивает, по мнению Лешли, «вневременной» способ регуляции сериального поведения. Это положение получило интересное развитие в исследованиях Дж. Брунера [4, 22]. При изучении стадии в развитии интеллекта детей, характеризующейся переходом от предметных действий к образам, возник вопрос: каким способом последовательные акты предметного действия дают симультанный образ предмета. Брунер выдвинул предположение о том, что при последовательном выполнении действий у ребенка складывается их пространственная схема, в которой каждое движение имеет свое место. Эта схема, имеющая си-

мультианный характер, затем отчленяется от своих движений, становясь основой наглядно-действенных представлений.

На наш взгляд, подобный механизм может объяснять переход от последовательности логических операций к внезапному постижению, характеризующемуся одномоментностью схватывания отношений. В отечественной психологии умственные операции рассматриваются как действия, которым можно найти аналоги в сфере материальных, предметных действий человека. Можно предположить, что в актах одномоментного понимания также происходит переход последовательности умственных действий в пространственную схему, имеющую симультанный характер, т.е. пространственное структурирование операций является тем механизмом, который позволяет в некоторых случаях находить результат практически мгновенно, без последовательного осуществления всех логических звеньев.

Рассматривая роль образных компонентов в мышлении, нельзя не обратить внимание на их своеобразную энергетическую функцию, которая подчеркивается многими исследователями. Факты особого эмоционального влияния чувственно-наглядных образов на состояние внутреннего мира очевидны даже с точки зрения обыденной житейской психологии. Яркий чувственно-сенсорный образ привносит энергию жизни, оживляет и эмоционально заряжает процесс мышления человека. Хорошо известно, как живо реагируют студенты на любую попытку преподавателя использовать образные аналогии и конкретные примеры в лекции. В своих исследованиях мы неоднократно обнаруживали, что лучше всего запоминается студентами учебный материал, насыщенный такими яркими образами, и преподаватели, владеющие искусством облекать научные истины в сверкающие одежды живых образов, сотканных из «чувственной ткани», пользуются наибольшей популярностью среди студентов. Следует заметить, что А. Пайвио в своих исследованиях памяти также наблюдал, что словесный материал лучше запоминается, если он насыщен яркими конкретными образами [24].

Известно, что сенсорное влияние окружающей среды воздействует прежде всего на ретикулярную формацию, активность которой в свою очередь регулирует функциональное состояние коры головного мозга. Можно предположить, что такое влияние оказывают и образы вторичные (представления), которые в основном и являются материалом мышления. Можно привести большое количество фактов, которые подтверждают наличие связи вторичных образов с эмоциями. К ним относятся факты, отражающие связи специального типа нервной системы с эмоциональностью, обнаруженные в рамках исследования типологии индивидуальности. Большинство исследований свидетельствует о том, что преобладанию наглядно-образного мышления в структуре познавательных способностей человека соответствует большая эмоциональ-

ность. Многие авторы включают в психологическую характеристику специальных типов и особенности эмоциональной сферы наряду с когнитивными. Следует также особо отметить данные о связи воображения с эмоциями. Почти все исследователи подчеркивают то, что эмоции неизменно сопутствуют этому процессу [8, 18]. В исследованиях субъективной психосемантики подтверждается устойчивость эмоциональных признаков, их обязательная представленность в самой «ткани образа» [2]. Краткий перечень приведенных выше фактов свидетельствует о том, что участие чувственно-наглядных образов в организации ментального опыта индивидуальности способствует активации, повышению общего энергетического фона, обеспечивающего успешность интеллектуальных процессов.

Проблема анализа индивидуального интеллекта тесно связана не только с проблемой анализа индивидуальной системы значений, изучением ее уровневой организации, но также с изучением ее связи с образными и эмоциональными компонентами. Любая учебная информация проходит сквозь призму категориальной сетки индивидуальных значений и «присваивается» лишь в том случае, если находит внутренний отклик в образно-эмоциональном опыте субъекта. Появление образно-аффективных компонентов ослабляет жесткие родовидовые связи и сообщает дополнительные степени свободы. Происходит уменьшение размерности семантического пространства и переход к более емким пространственно-временным обобщениям. Чувственный образ отличается высокой информационной емкостью и многомерностью.

Экспериментальные данные, полученные в наших исследованиях, позволяют утверждать, что пространственные компоненты в мышлении выполняют определенную структурную и энергетическую функцию, сообщая дополнительные возможности этому процессу. В частности, включение чувственно-наглядных образов в категориальную систему значений способствует дополнительной активации, привлекая эмоциональный контекст переживаний, тесно связанных с восприятием и представлением этих образов. Чувственно-сенсорный опыт внутри понятийной структуры – это «огонь, мерцающий в сосуде», который сообщает живую силу мышлению человека.

В связи с этим Л.М. Веккер писал: «Включаясь в принцип организации понятийного мышления и вместе с тем уходя к сенсорным корням интеллекта, язык симультанных пространственно-предметных структур служит посредствующим звеном, через которое все ниже лежащие когнитивные структуры вплоть до сенсорных втягиваются в «информационный насос» концептуальной системы» [5. С. 330].

В.П. Зинченко, рассматривая внутренние формы слова, образа и действия, говорит о том, что они «...переплавляются, смешиваются, разъединяются, вновь соединяются и приобретают новые очертания...». Он приво-

дит метафору плавильного тигля, в котором, как пишет В. Гумбольдт, «внутренний огонь, пламенея то больше, то меньше, то ярче, то приглушенной, то живее, то медленней, переливается в выражение каждой мысли и каждой рвущейся вовне череды образов» [7. С. 90].

В концепции понятийного мышления, разрабатываемой М.А. Холодной, последовательно проводится мысль о том, что «хорошо сформированная и эффективно работающая понятийная структура характеризуется включенностью чувственно-сенсорного опыта, т.е. представленный в содержании понятия объект переживается испытуемым через некоторое множество дифференцированных по интенсивности чувственно-сенсорных впечатлений. Его недостаточная включенность значимо снижает отражательные возможности понятийной структуры, но что характерно, и чрезмерная его выраженность также в тенденции отрицательно сказывается на продуктивности работы понятийной структуры» [20. С. 192].

В настоящей работе мы останавливаемся преимущественно на роли образов в составе интеллектуальных структур. Однако следует при этом помнить, что процессы координации образов разной степени обобщенности с категориальной сеткой значений перестраивают и сам образный опыт человека. Л.М. Веккер писал: «Если интеграция «снизу» осуществляется за счет сквозного характера первосигнального языка симультанных пространственных гештальтов, пронизывающих все уровни интеллекта, то интеграция «сверху» должна, по видимому, детерминироваться проникновением формы организации высшего, понятийного слоя во все ниже лежащие когнитивные структуры и их сквозной перестройкой «по образу и подобию» концептуальной системы» [5. С. 330].

Анализ результатов эмпирических исследований, проведенных в НГТУ, полностью подтвердил основные положения концепции Л.М. Веккера. Было показано, что для продуктивного функционирования когнитивной сферы индивидуальности необходим определенный уровень развития координации категориальной сетки значений, фиксированной в вербальной форме, с образно-эмоциональным опытом субъекта, частично вовлекающим в этот процесс энергию переживаний. Это играет важную роль в формировании интеллекта будущих инженеров, деятельность которых во многом зависит от умения оперировать образами (чувственно-наглядными и символическими) в составе понятийных структур профессионального мышления.

Дальнейшее изучение динамики когнитивных функций студентов технического вуза в ходе лонгитюдных исследований, проведенных нами, показало, что этот механизм в условиях стихийно протекающего процесса его формирования в вузе развивается довольно слабо: наблюдается развитие преимущественно словесно-логической стороны интеллекта, недостаточное развитие его образных глубинных основ, в том числе визуальных

схем разной степени обобщенности [11, 12]. Этот вывод определил направление дидактических разработок, которые раскрыли прикладное значение теории Л.М. Веккера в образовательном пространстве вуза: в НГТУ преподавателями совместно с психологами был разработан комплекс методов обучения и отдельных дидактических приемов применительно к вузовским дисциплинам, в основе которых лежала идея о необходимости формирования механизма координации пространственных и вербально-символических компонентов интеллектуальной деятельности. Существенной особенностью этих новых подходов была ориентация не только на повышение эффективности усвоения отдельных дисциплин, но и на развитие интеллектуальных ресурсов студентов, а также формирование основных инженерных умений и навыков средствами особой организации учебного материала, отражающей обнаруженные в исследованиях психологические закономерности умственной деятельности студентов.

Одно из наиболее развитых направлений этой работы, которое наглядно продемонстрировало важное прикладное значение теории психических процессов Л.М. Веккера для формирования фундаментальных инженерных умений, было связано с обучением студентов моделированию физических явлений. Исследования С.И. Мещеряковой, основанные на детальном изучении особенностей профессионального мышления ведущих инженеров и научных сотрудников – физиков, показали, что образ выполняет регулируемую функцию в организации системы умений, входящих в структуру процесса моделирования [15]. Сам процесс построения физической модели представляет собой согласованные преобразования словесной и образной ее частей в соответствии с целью, ограничениями и критериями эффективности модели. Этот процесс предполагает ассоциативный поиск образного контекста, включающего чувственно-наглядные и символические образы. Построение образа, входящего в модель физического явления, связано с возрастанием его обобщенности (переходом от чувственно-наглядной основы через выделение существенных признаков и схематизацию к символическому образу).

С.И. Мещерякова особо отмечает, что чем дальше мы продвигаемся по пути возрастания обобщенности образа, тем больше образное описание испытывает влияние вербального, которое передает ему свои характер-

ные черты. При этом образное мышление приобретает логичность вербального, а вербальное – наглядность образного. Источником трансформации образа является новая информация, нарушающая его симметрию. Возникает «движение» асимметричного образа, приводящее к восстановлению его симметрии, но уже на новом уровне. С.И. Мещерякова делает вывод о том, что методы обучения моделированию физических явлений должны основываться прежде всего на развитии у студентов образных представлений, являющихся структурными единицами моделей, при этом преподаватель должен уделять большое внимание формированию механизма координации образных и вербальных составляющих модели в процессе развития инженерного мышления будущих специалистов. Следует отметить, что эффективность системы обучения студентов инженерным умениям, основанной на теоретико-методологических положениях концепции Л.М. Веккера, была доказана в целом ряде диссертационных исследований, выполненных в НГТУ [3, 9, 10, 15, 17, 19].

В 1977 г. по приглашению ректората НГТУ Лев Маркович Веккер прочел блестящий цикл лекций по психологии интеллекта, который стал значительным событием не только для психологов, но и для преподавателей разных вузов Новосибирска и ученых Академгородка. Большая поточная аудитория не могла вместить всех желающих, приехавших на лекции Л.М. Веккера с разных концов Новосибирска. Он очень серьезно и с большим интересом вслушивался в вопросы этой разнородной по составу аудитории, стремился создать атмосферу продуктивного диалога и встречал самый живой отклик слушателей. Эти замечательные по научной глубине и выразительности лекции оказали несомненное влияние на формирование интереса к психологии и развитие психолого-педагогических исследований в вузах Новосибирска.

Оценивая значение научных идей Льва Марковича Веккера и его вклад в развитие теории психических процессов, хотелось бы особо подчеркнуть уникальность его подхода к раскрытию их целостной природы и взаимосвязи. Ему удалось создать оригинальную концепцию, включающую анализ психических явлений от тактильных ощущений до мыслительных и эмоциональных процессов, имеющую не только теоретическое, но и прикладное значение.

Литература

1. *Ананьев Б.Г.* О проблемах современного человекознания. М.: Наука, 1977.
2. *Артемьева Ю.И.* Психология субъективной семантики. М.: Изд-во МГУ, 1980.
3. *Бессонова В.Н.* Творческая самостоятельная работа студентов как средство формирования профессиональных умений: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Л., 1986.
4. *Брунер Дж.* Исследование развития познавательной деятельности. М., 1971.
5. *Веккер Л.М.* Психические процессы. Мышление и интеллект. Л.: Изд-во ЛГУ, 1976. Т. 2.
6. *Веккер Л.М.* Психика и реальность: единая теория психических процессов. М.: Смысл, 1998.
7. *Зинченко В.П.* Плавающий тигль Вильгельма Гумбольдта и внутренняя форма слова Густава Шпета в контексте проблемы творчества // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2007. Т. 4, № 3. С. 79–97.

8. Короткин И.И. Изменения высшей нервной деятельности, вызванные представлениями заданного образа // Журнал высшей нервной деятельности. 1964. Вып. 6. С. 38–45.
9. Ксенчук Е.В. Роль образных компонентов мышления в процессах решения задач: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Л., 1984.
10. Кучина Т.В. Деятельность педагога по формированию у студентов общинженерных умений и навыков: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Л., 1984.
11. Меньшикова Л.В. Образные компоненты в мышлении: Автореф. дис. ... канд. психол. наук. Л., 1974.
12. Меньшикова Л.В., Скок Г.Б. Психологическая служба в вузе. М., 1990.
13. Мецзякова С.И., Меньшикова Л.В. Об участии образных компонентов в процессе работы с математическими моделями физических явлений // Психология технического творчества. М.: Изд-во АПН СССР, 1973. С. 28–33.
14. Мецзякова С.И. Основы обучения методам моделирования // Проблемы высшего технического образования. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1997. С. 10–16.
15. Мецзякова С.И. Акмеологические основы обучения методу моделирования: Автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Л., 1986.
16. Прибрам К. Языки мозга. М., 1979.
17. Селиванова Э.Б. Роль образных компонентов в формировании общинженерных знаний, навыков и умений: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Л., 1979.
18. Симонов П.В. Эмоциональный мозг. М.: Наука, 1981.
19. Скок Г.Б. Формирование специальных конструктивных умений инженера при обучении алгоритмам в курсе физики: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. Л., 1973.
20. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. Томск: Изд-во Том. ун-та; Москва: Барс, 1997.
21. Эйнштейн А. Физика и реальность. М., 1965.
22. Bruner J.S., Goodnow J., Austin G. A study of thinking. N.Y.: Wiley, 1956.
23. Lashley K.S. The problem of serial order in behavior // Cerebral mechanisms in behavior. N.Y.: Wiley, 1951.
24. Paivio A. Mental Representations. N.Y., 1986.

THE ROLE OF IMAGE COMPONENTES IN INTELLECTUAL ACTIVITY IN CONTEXT L.M. VEKKER'S THEORY
Menshikova L.V. (Novosibirsk)

Summary. This article investigates the theoretical statements by L.M. Vekker concerning the role of images in intellectual activity. The mental coordination between images and verbal elements in a mental structure is described. The practical importance of L.M. Vekker's theory for the development of engineering ability of undergraduate students is emphasized.

Key words: image, verbal elements, coordination, intelligence, efficiency of intellectual activity, physical phenomenon modeling.