**Афизикальные принципы психического отражения и их моделирование в технических системах**

П.А.Малыхин

**1. Методологические основания логики физикального образа мышления при изучении процессов психического отражения.**

История развития научного познания свидетельствует о произошедшем с начала Нового времени стремительном росте конструктивно-созидательного потенциала научной мысли. Этот рост обусловлен, в частности, возникновением и развитием такой направленности человеческой деятельности, которая связана с использованием открывшихся человеку в мышлении отражательных свойств его разума для создания теорий построения машин и механизмов. В результате был создан мощный аппарат теорий и методов естественных наук и развита специальная логико-математическая технология - совокупность особых мыслительных (теоретических) средств и способов освоения человеком окружающей действительности. Характерная особенность этой технологии связана с организацией абстрактных структур и конструкций на основе задания четких исходных отношений между заранее выделенными, точно определенными объектами. В свойствах этих отношений как бы кристаллизуются, опредмечиваются характерные особенности формы процессов в логике развитого формального мышления, получившего свою научную строгость в математической логике.

Использование достижений логико-математической теории в 40-х годах нашего столетия приводит к разработке новых способов информационного управления и созданию ЭВМ, явившихся универсальным средством эффективной реализации информационных вычислительных процессов. Применение новой информационной технологии и развитие на этой основе широкого комплекса научно-технических дисциплин и, в частности, кибернетики открыло возможности для эффективного, конструктивного описания и моделирования многих явлений действительности. Эти революционные изменения не могли не сказаться на исследованиях, посвященных проблеме психического отражения, и здесь стала актуальной задача конструктивного процессуального описания не только интеллектуально-логического мышления, но и явления непосредственно-чувственного отражения человеком свойств и отношений объектов. Эта задача приобрела весьма большое значение еще и потому, что в результате ее решения могут быть открыты качественно новые возможности создания искусственных устройств, имитирующих человеческие функции в особо сложных условиях работы (в космосе, под водой, в вахтах глубокого бурения и т.п.).

Важно отметить, что человеческое познание в ходе своего развития не сталкивалось с необходимостью столь конструктивного изучения психического отражения как процесса. В силу огромной сложности исследуемого явления полученные в истории науки философские, психологические и физиологические описания закономерностей процесса отражения были восприняты как определенные достижения. Однако оказалось, что эти объяснения невозможно использовать в кибернетике, где, согласно требованиям техники, существенным является конструктивное описание исследуемых процессов.

Вместе с тем предложенное кибернетикой представление процесса психического отражения (узнавания) как чисто информационного процесса оказалось в целом несостоятельным по отношению к описанию сложных психических явлений и, в частности, процессов непосредственно-чувственного восприятия, задача изучения которых в кибернетике сформулирована как проблема распознавания образов. Явное осознание этого факта может быть отнесено приблизительно к началу 60-х годов, когда с полной определенностью выявились трудности в таких проблемах, как автоматическое распознавание образов и машинный перевод, а радужные надежды на скорое продвижение в создании искусственных «интеллектуальных систем» сменились трезвым осознанием того, что наука находится здесь лишь в самом начале долгого и извилистого пути"[2].

Не случайно, что именно проблема распознавания образов стала камнем преткновения для кибернетики, так как в отличие от других проблем, выдвинутых кибернетикой, проблема распознавания относится непосредственно к таким отражательным возможностям человека, для понимания которых логико-математические способы оказываются малоэффективными и даже непригодными.

Начиная с 60-х годов, наши исследования методологических основ понимания процесса опознания показали, что оно основано на интроспективно-эмпирических представлениях, характерных для естественнонаучного физикального образа мышления, которому свойственно оперировать, действовать с конечными продуктами процесса отражения (представленными в сознании свойствами и отношениями объектов окружающей действительности). При изучении процессов психического отражения это означает, что из-за того, что сам процесс, обеспечивающий отражение (восприятие), скрыт от интроспекции исследователя, представление о характерных чертах этого процесса строится на основе логического соотнесения, конечных результатов (продуктов) этого процесса - на основе особенностей, феноменов восприятия.

Глубокие гносеологические корни формирования такого образа мышления, оперирующего продуктами отражения, кроются в жизненном значении самой функции отражения в процессе деятельности человека. Эта функция заключается в обеспечении адекватности продукта завершенного, свершившегося отражательного процесса свойствам объекта (постулат изоморфности). Психическое отражение, осуществлявшееся внутри деятельности, при выполнении предстоящих задач этой деятельности выступает для человека в виде отношений между объектом и образом, вследствие чего процесс, приводящий к соответствию между объектом и образом, также представляется через это отношение.

Большая практическая значимость функционального смысла соотношения объекта отражения и продукта отражения для успешного осуществления деятельности человека и. напротив, отсутствие функционально-практического смысла для деятельности человека непосредственно процессуальной стороны отражения привело к образованию в сознании исследователей глубоко эмпирического постулата отождествления характеристик процесса психического отражения с его предметно-содержательным результатом - содержанием. Последнее всегда было ближе к сознанию практически действующего человека, поскольку служило для удовлетворения потребностей его деятельности. На этой основе сложился естественнонаучный (или физикальный) образ мышления. Его отличительная черта заключается в том, что изучение природных явлений и процессов проводится через отношение исходного состояния и конечного результата, продукта исследуемого процесса.

Этот образ мышления полностью удовлетворял нуждам и запросам всех существующих естественных наук, которые по мере своего возникновения и развития брали на вооружение данный принцип изучения процессов (физических, химических, биологических и т.д.) через их исходно взятое состояние и конечный результат. Поэтому не случайно, что логико-математический конструктивизм, в котором это отношение взаимодействия максимально формализуется, стал символом научности изучения природы.

Рассмотренный выше физикальный образ мышления не представлял исключения и для психологической науки. Постулаты изоморфизма и отожествления являются исходным основанием традиционных подходов к изучению процессов психического отражения (несмотря на специфические особенности этих процессов). Это обусловлено тем, что в течение многих веков в философии обсуждался вопрос о соотношении объекта и отраженного продукта познавательных процессов (образа), первичность объекта, адекватность образа отраженному объекту. В результате в философии укоренилось гносеологическое представление об изоморфности уже отраженного отдельного свойства объекта, ставшего продукта восприятия. Естественно, что психология и физиология при изучении конкретных явлений непосредственно-чувственного отражения не выходили за рамки, определяемые проблемой соотношения объекта и образа.

Как к психологии, так и в психофизиологии анализ явлений восприятия начинается с интроспекции, т.е. с уже отраженных, выделенных, обособленных свойств в форме образов и понятий. Затем, на основании заранее принятых знаний о свойствах и признаках объектов, ведутся поиски закономерностей и механизмов, реализующих восприятие этих свойств и признаков. Например, ставится задача: как воспринимается квадрат, который является геометрической фигурой, имеющей четыре равные стороны и четыре прямых угла. В соответствии с этими признаками, экспериментальное исследование, предположим физиологических закономерностей, заключается в выяснении вопроса о том, какие возможные периферические или центральные механизмы (детекторы, нейронные ансамбли и др.) осуществляют отражение величины и ориентации отрезков, образующих стороны, а также разные величины углов.

При такой постановке вопроса остается незамеченным, что представление о квадрате, как фигуре, обладающей рядом признаков (четыре стороны в виде равных отрезков прямой и прямые углы), является средством нашего геометрического описания объективных отношений на определенном понятийном уровне, который образовался у нас в результате упорядочивания продуктов процесса непосредственно-чувственного отражения фигуры, выделяемой нами из всех возможных фигур и обозначаемой как квадрат. Получается, что поиск механизмов непосредственно-чувственного отражения данной фигуры (или класса фигур) осуществляется с использованием ряда заранее выделенных геометрических признаков, которые являются результатом ухе законченного непосредственно-чувственного процесса восприятия в упорядоченной нами на понятийном уровне форме. В то время, как задача изучения особенностей процесса отражения состоит, на наш взгляд, в том, чтобы найти те принципы и физиологические механизмы, которые не используют заранее постулированные, уже отраженные свойства (отрезок прямой, угол и т.п.) объектов, и поэтому реализуют возможность целостного восприятия любой фигуры (из любого их класса).

Таким образом, анализ показывает, что психология и физиология органов чувств, ставя перед собой цель изучения именно процессов психического отражения, исследуют их как процессы, происходящие между объектами с определенными свойствами и взаимоотношениями (с одной стороны) и человеком или высшими животными, обладающими какими-то механизмами восприятия, и отражавшими эти свойства и отношения объектов (с другой). Здесь обнаруживается, что объект, описываемый через какие-то свойства, - это объект, уже отраженный, или уже ставший продукт отражательного процесса, а предполагаемые принципы, механизмы восприятия призваны осуществлять акт отражения объекта, который уже имеет заранее определенные свойства. В этом случае любой способ исследования закономерностей процесса восприятия есть изучение этого процесса на продуктном, физикальном уровне исследования.

Изучение на таком продуктом уровне сенсорных систем и особенностей восприятия животных и человека выявило множество экспериментальных фактов и феноменов. Они в изобилии представлена в современной психологии и физиологии органов чувств, изучающих процессы непосредственно-чувственного отражения. Однако, при этом остаются скрытыми закономерности порождения самих продуктов отражения и те принципы и механизмы, посредством которых в живых существах реализуется возможность отражения этих продуктов.

Как было отмечено выше, выявление ограниченности и постановка вопроса о преодолении продуктного подхода (физикального образа мышления) имеют прямое отношение к достижениям разных разделов кибернетики и особенно опыту проектирования автоматизированных систем распознавания образов и систем автоматической самоориентации в окружающей среде. История развития кибернетики дает богатый материал для понимания ограниченности физикального подхода при изучении явлений непосредственно-чувственного отражения и ярко демонстрирует методологические основания научных исследований в этой области.

Так, например, можно видеть, что в период появления кибернетики те ученые, которые обсуждали вопросы отражения с его процессуальной стороны, не замечали, что существующий в философии спор об адекватности отражения относится к соотношении исходного объекта и конечного результата отражения и даже более того - к соотношению мира и его познания. Это есть центральный вопрос гносеологии, который определяет методологическую основу изучения проблем в любой науке, и в том числе изучения процесса самого отражения; но это не значит, что решение проблемы осуществления процесса отражения и выявления его закономерностей тождественно или аналогично решении этой проблемы на философско-гносеологическом уровне.

На этом основания построил свои представления относительно процессов отражения Н.Винер, и так как это соответствовало физикальному образу мышления, его последователи также пошли по этому пути изучения процессов отражения. Во введении к «Кибернетике» Винер обсуждает вопрос о необходимости построения опознавших машин, дающих возможность слепому воспринимать печатный текст на слух. Он пишет: «Основная трудность заключается в том, чтобы получить один и тот же звук для букв данной формы, независимо от их величины. Это точный аналог задачи восприятия формы, или гештальта, восприятия, позволяющего нам опознавать квадрат как квадрат, независимо от бесчисленных изменений размера и ориентации. Прибор Мак-Каллоха обеспечивал избирательное чтение печатной буквы при различных ее увеличениях. Такое избирательное чтение может выполняться автоматически посредством процесса развертки. Идея развертки, позволяющей производить сравнение между исследуемой фигурой и данной стандартной фигурой фиксированного, но совсем другого размера, уже предлагалась мною на одном из Мейсиевских совещаний» /Винер, 1968. с. 70-71/. В приведенной цитате неявно принимаемый постулат изоморфности между отражаемым объектом и отраженным продуктом выступает в том месте, где Винер говорит о сравнении «между исследуемой фигурой и данной стандартной фигурой». Не случайно, что Винер использует понятие гештальта. Согласно гештальтпсихологии, процесс восприятия пространственных свойств объектов имеет собственные закономерности целостных образований – гештальтов, которые родственны законам физических силовых полей. Эти закономерности действуют по отношению к определенной структурно-динамической организации феноменальной реальности. Так, например, В.Келер установил закон транспозиции соотношения свойств объектов. В частности, он был выявлен в опытах над курами, которые были поставлены в условия выбора соотношения светлоты поверхностей /цит. по Рок, 1980/. Другим простым примером может служить закон соотношения «фигура-фон», сформулированный Рубиным /там же/. Отсюда ясно, что представление о закономерностях процессов отражения строится гештальтпсихологами на основании отождествления характеристик процесса отражения со свойствами структурной организации отражаемой действительности, причем предполагается, что закономерности процессов, происходящих в мозговых структурах, изоморфны законам физической теории поля. Таким образом, в гештальтпсихологии имеет место продуктный подход к рассмотрению процессов психического отражения.

Проведенное сопоставление наглядно показывает единые физикальные основания концептуальных подходов к исследованию явления психического отражения в кибернетике и гештальтпсихологии. Это родство методологических оснований характерно и для других направлений психологической теории. Так, скажем, не случайно, что вопрос о восприятии, опознании объектов независимо от изменения, их величины и ориентации, известный в психологии как многовековая проблема константности восприятия, неизменно оказывается в центре внимания.

Вопрос о том, как «нам опознавать квадрат как квадрат, независимо от бесчисленных изменений размера и ориентации», в чем Винер видит основную трудность создания технического аналога для задач восприятия формы, или гештальта, ставился многократно в истории развития философии и естествознания. В античные времена обсуждали эту проблему в связи с основным вопросом философии о соответствии свойств объектов и их отражения, позднее изучали это философское соотношение непосредственно через оптико-проекционные и физиологические особенности человеческого глаза. Психологи выдвигали разные гипотезы, ставили эксперименты над животными и людьми, и всегда в основе изучения проблемы было глубоко эмпирическое представление о процессах отражения через соотношение между объектом и продуктом отражения (например, проекционное отношение размеров объектов на сетчатке глаза и воспринимаемая величина или удаление этих объектов).

Это было обусловлено тем, что, во-первых, константность понималась в контексте философско-гносеологического аспекта этого явления (изоморфность, адекватность) и при этом не учитывалось. что адекватность отношения между объектом и результатом отражения, необходимая при философско-гносеологическом рассмотрении, является абстрагированной от самого процесса отражения; во-вторых, в силу физикального образа мышления не подвергалось сомнению, что изучение характеристик самого процесса отражения невозможно через эти уже «застывшие» продукты отражения.

Здесь может возникнуть сложнейший вопрос о том, как же исследовать процесс отражения, если невозможно опираться на продукты процесса отражения, а человек для изучения процессов отражения другими средствами не располагает и никогда не будет располагать. При такой постановке вопроса не учитывается, что в данном случае речь идет не о том, что нельзя опираться на результаты отражения. Относительно этого двух мнений быть не может. А речь идет о преодолении глубоко эмпирического продуктно-физикального образа мышления, основанного на принятии постулатов изоморфности и отождествления. Рассмотрим существо возникающей здесь проблемы.

Естественной основой человеческого мышления являлось общение человека с миром, и необходимая функция психического отражения заключалась в поддержании контакта с миром через выделение объектов и образования отношений между ними. Таким образом, сложилось коренное свойство отражения, связанное с образованием отношений через посредство продуктов отражения. Следуя этому привычному образу мышления, в психологии при попытках построить представление о процессах психического отражения в качестве основы для изучения их характеристик использовали то же эмпирически составляемое отношение между продуктами отражения. При этом не принималась во внимание специфика психического отражения как особого объекта исследования.

Исходные постулаты физикального образа мышления не зависят от объективных свойств той сферы действительности, с которой имеют дело естественные науки, и поэтому продуктный подход вполне удовлетворяет нуждам развития этих наук. Ситуация кардинально меняется, когда объектом исследования становится сам процесс психического отражения, в результате осуществления которого только и появляются, порождаются продукты отражения. Постулаты физикального образа мышления в этом случае не только не помогают познавать, но наоборот скрывают принципы и закономерности процесса непосредственно-чувственного отражения и не дают возможности составить о них адекватного представления.

Действительно, принятие физикального подхода реально означает, что при попытках понять, каким является психофизиологический процесс, приводящий к непосредственному восприятию (именно непосредственному, потому что опосредованное восприятие осуществляется в интеллектуальных процессах мышления, с использованием способов научного познания), мы исходим из определенных, данных нам в непосредственном ощущении и упорядоченных в мышлении свойств (например, пространственных характеристик окружающего нас мира). Тогда, со строго научной точки зрения, мы приходим к противоречию, если объясняем этот процесс таким образом, что один или несколько параметров, свойств, являющихся результатом процесса или участвующих на промежуточных стадиях его осуществления, берем в качестве имплицитного постулата в основание концепции, объясняющей искомый процесс. Иными словами, в этом случае раскрываемые механизмы и закономерности процесса непосредственно-чувственного отражения зависят от продуктов этих процессов или определяются результатами отражения. Несостоятельность такого подхода, на наш взгляд, достаточно очевидна.

Поясним сказанное на примере теории восприятия пространственных свойств и отношений объектов Дж.Гибсона. Согласно этой теории, «восприятие мира как трехмерного связано с восприятием уходящих в глубину плоскостей, особенно плоскости земли, а основу такого восприятия задает текстура плоскости» /цит. по Рок. 1980. т.1. с. 109/. Гибсон утверждает, что градиент структуры физического мира образует оптический градиент плотности на сетчатке глаза, где физически однородные по величине и форме объекты и их пространственно выделяемые части (каким образом они выделяется, остается неясным) получают постепенное уменьшение величины по мере удаления от наблюдателя (например, градиент волн на поверхности води). При этом он невольно принимает, что процесс, приводящий к восприятию величины и формы объектов (в данном примере волн), известен, более того, известен механизм, составляющий градиентное отношение и дающий различные результаты восприятия каждой величины. После принятия этой аксиоматики объясняется, что именно это воспринятое наличие величин и форм порождает восприятие трехмерности физических объектов по их проекции на двумерной плоскости сетчатки. Таким образом, восприятие величин и форм объектов по их градиентной проекции принимается как исходная аксиоматическая данность при выявлении закономерностей процессов восприятия трехмерности, пространственности этих объектов. Поэтому в данной теории в итоге выявляется только связь между пространственным расположением трехмерных форм в физическом мире и их проекционными образованиями на двумерной сетчатке в разных условиях восприятия. При этом остаются необъясненными закономерности, обусловливающие возможность порождения форм и величин, и особенно процессы, устанавливающие их соотношение (что необходимо для образования самих градиентов).

Проведенные рассуждения позволяют заключить, что проблема преодоления продуктно-физикального образа мышления не предполагает необходимости отказаться от всякой опоры на продукты отражения. Важно тишь, чтобы при объяснении закономерностей процессов психического отражения не использовались имплицитные продуктные основания, то есть такие заранее заданные свойства объектов окружающей действительности, которые являются непосредственными результатами процентов восприятия. Кажущаяся простота этого положения может ввести в заблуждение. Вместе с тем, вопрос в целом далеко не прост, и, как отмечалось ранее, физикальный образ мышления имеет глубоко эмпирические основания в человеческой практике. Именно этим объясняется тот парадоксальный факт, что ученые, исследовавшие процессы непосредственно-чувственного восприятия, фактически не замечали внутренней неполноты и противоречивости своих теоретических построений.

В этом отношении особо примечательным является известный взгляд, согласно которому физиологические механизмы сенсорных систем восприятия построены на основе «детекторов» элементарных признаков. Широкое распространение это представление получило после того, когда в ряде нейрофизиологических экспериментов было показано, что нейроны коры головного мозга избирательно реагируют на соответствующую стимуляцию данного органа чувств. Наибольшую известность приобрели нейрофизиологические исследования центральных механизмов зрения, которые проведены Д. Хьюбелом и Т. Визелем еще в конце 50-х годов. Путем изучения активности и пространственной организации нейронов первичной зрительной коры ими была выявлена функциональная схема, которая, по их мнению, может лежать в основе переработки сенсорной информации в коре головного мозга /Хьюбел... 1982/. Хьюбел и Визель с помощью микроэлектродов регистрировали активность отдельных клеток первичной зрительной коры головного мозга и. раздражая различные области сетчатки глаза, подбирали такие простые изображения (например, отрезки линий с заданными признаками: формой и ориентацией), которые обеспечивали оптимальную активацию этих нейронных клеток. Таким образом они, в частности, обнаружили, что существуют нейроны, избирательно возбуждающиеся при появлении на сетчатке отрезков линий заданного наклона /Хьюбел, 1974/. В результате был сделан вывод: «Нейроны возбуждаются или тормозятся специфическими стимулами; группы нейронов действительно выполняют специальные преобразования» /Хьюбел... 1982. с. 197/ и таким образом подтверждено представление, явившееся исходным основанием при постановке исследования; определенные нервные элементы обладают специфической реактивностью по отношению к определенным фрагментам (признакам) изображений. попадающих на сетчатку глаза. Вместе с тем, это представление, которое казалось бы позволяет просто объяснить многие явления, связанные с восприятием, внутренне противоречиво, поскольку при определении механизмов зрительного восприятия здесь в явной, открытой форме используются продуктные основания. Продукты процесса восприятия человека - уже отраженные физические и геометрические признаки изображений - прямо выступают в качестве характеристики процесса зрительного восприятия, который оказывается построенным по способу, связанному с наличием «детекторов» соответствующих продуктов (признаков).

Таким образом, одна из причин отсутствия конструктивного описания процессов психического отражения, на наш взгляд, заключена в том, что исследования этих процессов проводились на продуктном уровне через построение отношений между воздействием и результатом восприятия, и перенесение характеристик этих отношений на процесс восприятия. В этом смысле подход Н. Винера, высказывания которого цитировались выше, аналогичен представлениям нейрофизиологов, а также гештальтпсихологов и Дж. Гибсона. В самом вопросе Н. Винера - как человек воспринимает все квадраты и начертания букв независимо от их величины и ориентации - уже скрыто заключен способ мышления через результат отражения, которому привычно брать данные одного процесса восприятия (квадрат с его свойствами как уже отраженными продуктами восприятия) и через них обсуждать другой процесс восприятия - восприятие формы объектов безотносительно к их размерности. При таком подходе игнорируется важный смысл процессов восприятия - воспринимать «что», «для чего». Относительно процессов отражения этот вопрос - что отражается - не может стоять отдельно от вопроса - для чего отражается. Связь человека с природой обусловливает единство этих вопросов и поэтому не может быть оторванной, абстрагированной от связи с природой функции отражения, ограниченной только вопросом «что?». В этом заключен глубокий смысл теории деятельности в советской психологии (Л.С. Выготский, С.Л. Рубинштейн, А.Н. Леонтьев, Б.Г. Ананьев, А.В. Запорожец, Б.Ф. Ломов. Д.Н. Ошанин), которая исходит из того, что без функции предметности отражения нельзя рассуждать о явлениях отражения и тем более понять процессуальное содержание этого отражения. Однако представители этой теории обсуждают отражение как процесс и рассматривают его закономерности также через продукты отражения. И тем самым в этих исследованиях процессов психического отражения не содержится объяснений закономерностей самого психического отражения, а имеется лишь методологическая основа понимания этих процессов.

В целом рассмотренные выше проблемы восприятия не являются в этом смысле единичными. Фактически любая проблема, относящаяся к процессам психического отражения, ставится и решается подобным образом, то есть на основе физикального образа мышления: явление рассматривается как отношение между объектом и продуктом, и на этом составляются представление о характеристиках данного процесса. Рассмотрим в этой связи подробнее ряд кибернетических способов моделирования отражательных функций человека в искусственных системах.

**2. Ограниченность кибернетических подходов к моделированию процессов психического отражения**

В настоящее время в кибернетике известно большое количество разнообразных способов моделирования различных отражательных возможностей человека. В качестве примера укажем на обилие методов построения систем распознавания образов /Васильев, 1983/. Вместе с тем. анализ показывает, что это многообразие способов основано на едином методологическом основании естественнонаучного продуктного подхода, о котором говорилось выше, и сводится к задаче построения искусственных систем, имитирующих человеческие функции. Для обоснования этого положения рассмотрим методологические позиции и вытекающую из них ограниченность основных направлений в построении систем распознавания образов.

К первому направлению можно отнести способы, предполагающие изначальное эмпирическое выделение человеком отдельных свойств и признаков определенной группы или класса объектов. Эти признаки составляют как бы «память» системы и в процессе функционирования последней либо сами применяются в качестве эталонов при распознавании (в простейшем случае), либо в качестве такого эталона выступает специфическая, порой весьма сложная структура их взаимоотношений, построенная г. использованием специального математического аппарата.

Примером относительно простого автомата, построенного по методу сравнения с эталонным набором признаков, является система распознавания почтовых индексов /Наука и жизнь, 1983/. Здесь в качестве признаков используется наличие в изображении горизонтальных, наклонных и вертикальных линий, что позволяет представить, каждую цифру отличительным двоичным кодом, состоящим из 3-х разрядов, соответствующим 9 сегментам трафаретной сетки. Другим примером простого метода распознавания стандартных символов является способ распознавания печатных знаков, использующий совмещение оптического центра знака с оптической осью системы рецепторов и отличающийся тем, что формируется сигнал пропорциональный смешению геометрического центра знака относительно оптического и этот сигнал сравнивается с эталонным /А.С.N 217754.../. Таким образом, в качестве признака здесь выступает такая характеристика, как расстояние между геометрическим и оптическим центрами изображения. Признаки могут носить и более сложный, абстрактный характер, как, например, в устройстве для выделения признаков при распознавании сложных геометрических изображений определенного класса /А.С.N 898464.../, где особенности зрительного образа кодируются величинами приращений суммарных сигналов, получаемых с матрицы фотоэлементов при ее колебательных движениях в разных направлениях в плоскости, параллельной плоскости изображения.

Примером использования особой структурной организации разного рода признаков является система распознавания центрированных знаков /Патент №3651461.../. Здесь в качестве структуры обобщенных признаков выступает специальный, заранее составленный алгоритм выявления характерных особенностей изображений определенного набора знаков по их положению относительно заданной центральной полосы растра.

Из этого краткого перечня видно, что способы построения систем распознавания образов, предусматривающие предварительные анализ и составление описания свойств объектов, естественно, оказываются функционально сугубо ограниченными, поскольку могут быть успешно использованы только для распознавания заранее заданного класса объектов (например, знаков стандартного типографского шрифта). Поэтому системы распознавания, построенные на основе этих способов, можно определить как узкофункциональные. Преодоление этой узкой функциональности потребовало разработки специальных математических методов распознавания образов /Васильев. 1983; Горелик... 1985; Верхаген... 1985/. В основе этих методов лежит идея о проведении специальных преобразований исходного описания изображений и «нахождении в признаковом пространстве таких решающих границ (решающих правил), т.е. границ между классами, придерживаясь которых можно обеспечить наибольшую точность распознавания» /Горелик... 1985, с. 19/. Особая роль при этом отводится процессу обучения системы, который осуществляется путем показа отдельных объектов или явлений, в результате чего распознающая система автоматически приобретает способность реагировать одинаковыми ответами на изображения объектов, принадлежащих к данному классу, и различными - на изображения объектов, не принадлежащих к этому классу. Здесь распознавание характеризует действия ухе обученной системы. В целом задача обучения ставится по аналогии с человеческим способом опознания образов.

Характерный для этого подхода образ мышления исследователя иллюстрируют рассуждения М.А. Айзермана /1962/. В первые годы изучения проблемы распознавания образов Айзерман писал, что есть «непонятная нам пока способность живого мозга. Если взять много разных букв «А» и «Б», и ученику, который не знает букв, показывать различные их начертания и говорить лишь «это буква «А» и «это буква «Б», то через некоторое время ученик сможет отличать буквы «А» от букв «Б», и при том не только те, которые ему показывали ранее, но и все остальные начертания этих букв» /Айзерман, 1962, с. 174/. Здесь при постановке проблемы распознавания образов автор определяет их по аналогии со «зрительным восприятием, которое происходит у человека в результате наблюдения различных фигур, т.е. он опирается на уже готовые продукты отражения. Принимаются результаты отражения буквы «А» как геометрической формы и рассматривается тот феномен восприятия, согласно которому любое начертание буквы «А» относится человеком к классу «А». Далее ставится задача, как обеспечить такую идентификацию. М.А. Айзерман считал, что должны быть найдены и заложены в программу какой-либо один или невольное число универсальных «признаков», лежащих в основе самого понятия «образ» /там же, с. 176/. и полагал, что такой универсальный алгоритм может быть создан на основе «гипотезы компактности» Э.М. Бравермана /1962/. Компактность двух множеств точек (принадлежащих изображению или его признаковому описанию) позволяет сформулировать относительно простые правила (алгоритм) для разделения этих множеств (т.е. отделения, например, заданных начертаний букв «А» от всех других букв) и является универсальным свойством широкого класса изображений. Одновременно, это свойство определяет и способ построения системы распознавания, т.е. становится характеристикой процесса опознания. Таким образом, видно, что, разрабатывая проблему имитации процессов опознания человека, автор поставил задачу исследования и выдвинул гипотезу о самом процессе на основе постулата отождествления характеристик процесса с его результатом.

В панораме известных подходов к моделировании процессов непосредственно-чувственного восприятия особое место занимают системы отображения и распознавания изображений типа перцептронов /Патент №3192505... Патент №4318083.../. Они построены с использованием процедуры детерминированных или статистических суммаций или взвешивания аналоговых сигналов, представляющих разные части изображения, с последующим выделением результатов посредством пороговых элементов. Структура связей перцептрона может меняться в процессе обучения, что обусловливает возможность настройки на выделение объектов определенного класса. Фундаментальные исследования перцептронов проведены Ф. Розенблаттом /1965/. По его мнению, перцептрон прежде всего и главным образом является моделью мозга, а не устройством, служащим только для распознавания образов. Под моделью мозга подразумевается любая теоретическая система, которая объясняет его функции. Розенблатт также пытается преодолеть узкофункциональный подход к созданию искусственных систем отражения. Он критикует модели так называемого монотипного приближения, метод построения которых сводится к детальной разработке логического устройства в виде специализированной вычислительной машины, предназначенной для вычисления некоторой заранее заданной «психологической функции», например, такой, которая получается в результате распознавания алгоритма или преобразования стимула» /Розенблатт, 1965, с. 28/. Монотипным моделям он противопоставляет генотипные, которые строятся «в виде множества алгоритмов, порождающих некоторый план физических систем» /там же, с. 28/. Таким образом, генотипный подход имеет дело со свойствами систем, подчиняющихся заданным законам организации, а не с некоторой логической функцией, осуществляемой конкретной системой /там же, с. 35/.

Вместе с тем, возможность реализации полиалгоритмичности системы автор видит в переходе от детерминированной к статистической ее организации. С помощью введения в систему случайных факторов он надеется отчасти воссоздать известные свойства функциональной пластичности и гибкости человеческого восприятия. Но здесь, так же как и в других кибернетических концепциях, при разработке способов построения перцептронов Розенблатт принимает имплицитные основания естественнонаучного физикального образа мышления, хотя и не использует продукты восприятия прямо для описания процессов отражения. Анализ показывает, что Розенблатт связывает восприятие с процессом разделения объектов на классы по их свойствам и признакам. Здесь он опирается на известные результаты, полученные в различных областях физиологии и психологии (в том числе гештальтпсихологии и концепции Гибсона)[3]. Это разделение заранее конкретно не задается, но изначально предполагается, и на его основании определяется исходная организация структуры сети взаимосвязей между элементами перцептрона, а также сдаются правила регулировки функциональных зависимостей между переменными и алгоритм преобразования свойств сети. При переходе с одного множества классов на другое или при решении другого класса задач заново выделяются характерные признаки объективного множества классов и соответственно изменяется функционально-структурная организация перцептрона (осуществляются переналадка и обучение). Необходимость такой перестройки обусловлена тем, что в основе способа построения системы используется ограниченный аналитический метод расчленения и фиксации определенного ряда пространственных свойств объектов. В результате этого структура и метод обработки информации оказываются зависящими от обобщенных характеристик объектов.

С момента начала работ над перцептронами Розенблаттом в Корнеллском университете в 30-х годах их простота и кажущаяся перспективность обнадеживали и подкупали исследователей. Так М.М. Бонгард в книге «Проблемы узнавания» существующие перцептроны понимает как системы «стандартного (не зависящего от конкретной задачи) преобразования пространства рецепторов» и ставит перед собой задачу построения системы, осуществляющей «переменное (различное для разных задач) преобразование пространства рецепторов» /Бонгард, 1967/. Он исходит из представления о процессе узнавания как процессе классификации, основанном на анализе признаков, и пытается сформировать такие обобщенно-абстрактные признаки, которые могут служить исходными кирпичиками для построения соответствующей поставленной задаче классификации объектов в более широком диапазоне разделения классов.

Ограниченность возможностей перцептронов выявили Н. Минский и С. Пейперт /1971/. В их книге «Перцептроны» приведено несколько задач и строгое доказательство того факта, что перцептроны не могут с ними справиться. Одна из таких задач связана с установлением свойства связности предъявляемой геометрической фигуры[4]. Эти основные факты ограниченности перцептрона в сравнении с возможностями человеческой зрительной и отражательной системы разрушили основания для неоправданно больших надежд, которые возлагались на перцептроны и их способность к распознавании.

Таким образом, в целом можно заключить, что. несмотря на кажущуюся универсальность перцептронов, т.е. независимость их организации от свойств выбранных классов объектов, область отображаемой системой реальности ограничивается самим исходным теоретическим основанием построения системы, в котором продукт отражательного процесса имплицитно выступает в качестве заранее заданного постулата при создании ее процессуально-структурной организации, т.е. происходит воссоздание процесса через собственный продукт. Это является причиной отсутствия в перцептронах возможностей полифункционального отражения и приводит к их функциональной ограниченности, т.е. монофункциональности.

Такая монофункциональность является отличительной чертой всех известных способов построения систем отражения. Например, определенный интерес представляют способы автоматических преобразований дискретизированных изображений в специально созданных структурах, построенных с использованием бинарных арифметических /Патент №3597731.../ или логических /Патент №2813731.../ операций. Эти способы предназначены для выполнения функции сжатия или локализации отдельных частей изображения (что позволяет, например, определять точки оптической плотности и использовать метод градиентов Дж. Гибсона). Полученные результаты обрабатываются с помочью специальных программ на ЭВМ. Важно отметить, что процесс сжимающего отображения происходит для любых возможных вводных изображений, т.е. казалось бы, нет ограничений на классы отображаемых объектов. Однако, при разработке этих способов выбор структуры и метода обработки информации здесь так же исходно ограничен представлением о монофункциональной операции локализации или сжатия отдельных частей изображений. Поэтому, как и ранее, в силу исходной ограниченности основания, использованного при разработке этих способов, они применимы для отображения только определенного (хотя и весьма широкого) класса объектов, обладающих соответствующей решаемой задаче свойствами. В случае перехода к отображению объектов с качественно новыми свойствами из области решаемых задач требуется строить новую структуру, осуществляющую аналогичный процесс сжатия, а также изменять алгоритм последующей обработки. Таким образом, несмотря на кажущуюся универсальность, т.е. независимость выбранной отображающей структуры и принципа сжатия от общих характеристик объектов, область отображаемой системой реальности исходно ограничивается. Это обусловливает функциональную ограниченность указанных выше способов и монофункциональность соответствующих систем.

Кроме уже рассмотренных следует упомянуть исследования, которые связаны с моделированием процессов переработки информации у человека (как зрительной. так и других модальностей) и в том числе модели процессов распознавания образов /Линдсей... 1974; Патент №3701095... Соколов... 1983; и др./. Они опираются на результаты ряда психологических и нейрофизиологических исследований (в частности, можно указать на упоминавшиеся в разделе 1 теории гештальтпсихологов и Дж. Гибсона и особенно на эксперименты Д. Хьюбела и Т. Виэеля). Эти направления исследований, как нейрофизиологические, так и кибернетические, исходят из представления о том, что процесс переработки информации человеком осуществляется через посредство особых детекторов специфических особенностей стимулов. Так, например. П. Линдсей и Д. Норман, «развивая теории распознавания образов, представляют систему зрительного отраженния в виде иерархической структуры, в которой первичные детекторы выделяют геометрические признаки изображений (линии, углы, кривые и т.п.) и далее по совокупности взаимоотношений выделенных признаков выносится решения о предъявляемой форме» /Линдсей... 1974/. При этом авторы не обращают внимания на тот факт, что представление о детектировании признаков внутренне противоречиво, поскольку непонятно, откуда же человеческий мозг может заранее знать о существовании, например, такого признака как прямой угол. Это означает, что представление о процессе восприятия строится здесь на основе продуктного подхода, причем в его явной форме, когда продукты процесса восприятия человека - геометрические признаки изображений прямо становятся характеристикой процесса восприятия. Таким образом, анализ показывает, что представление о процессе непосредственно-чувственного восприятия, как процессе, основанном на выделении и переработке признаков, оказало значительное влияние на постановку задач имитационного моделирования функций восприятия (в частности, опознания) в искусственных системах отражения. Более того, можно констатировать, что в течение последних 20-ти лет развитие этого направления проходит под знаком все более углубленного использования признакового подхода. Это явление весьма показательно и закономерно, поскольку для создания систем восприятия все шире применяются современные электронно-вычислительные машины. В силу специфики своей организации, ЭВМ требует преобразования данного комплекса входных физических воздействий в специализированный набор числовых данных. В результате такого преобразования, как правило, теряется пространственно-временная форма входного воздействия, и, естественно, что для выявления ее особенностей (при распознавании образов) необходимо проводить специальный анализ и вводить новые, ранее не использованные. формы описания признаков.

Современные системы восприятия изображений с помощью ЭВМ предназначены для преобразования изображения сцены в ее описание, которое, как правило, включает в себя результаты распознавания объектов, составляющих сцену, и определение их свойства взаимных связей /Дудо... 1976: Уинстон, 1980/. Типовая система восприятия включает следующую последовательность операций: поиск отличительных локальных образов (признаков) изображения; сопоставление признаков областей при наличии нескольких изображений сцены с разных точек видения (пространственная интерпретация); сегментация изображения - разбиение его на области, относящиеся к поверхностям определенных объектов и их частей; распознавание объектов сцены по признакам их видимых частей, которое проводится путем сравнения наблюдаемых областей с предполагаемыми конфигурациями. Из этого описания хорошо видно, что имитационная модель восприятия строится в данном случае полностью на основе естественнонаучного физикального образа мышления, когда процесс опознания определяется через посредство свершившихся продуктов этого процесса - признаков изображения сцены. Интересно отметить, что исследования по созданию систем машинного зрения на основе функционально-структурного анализе сцен оказали определенное воздействие на представления психологов, в результате чего появились работы, направленные на неправомерное, с нашей точки зрения, обоснование этого подхода с позиций психологии /Величковский, 1982/.

Ограниченность возможностей известных кибернетических способов моделирования восприятия и мышления в настоящее время отчетливо осознается исследователями, как философами и психологами, так и многими кибернетиками. Обсуждению ограниченности оснований кибернетического подхода к явлению отражения посвящена обширная литература /Дрейфус X. Чего не могут вычислительные машины (критика искусственного разума). М.: Прогресс, 1978. 334 с.; Вейценбаум. 1982;: Брушлинский. 1979; Тюхтин. 1983; и др./. Однако, необходимо отметить, что критика проводится с использованием того же естественнонаучного, физикального подхода. Это не позволяет глубоко понять существо выявляемых ограничений Ограниченность кибернетических методов выявляется в сравнении с функциональными возможностями человека. В частности, большую роль в современных дискуссиях о путях и возможностях моделирования отражательных процессов играет положение о существовании у человека «неявного», интуитивного личностного знания, т.е. человек умеет (узнает) много больше, чем это можно вербализовать и формализовать. X. Дрейфус ссылается на пример езды на велосипеде. Рациональное содержание движений велосипедиста можно выразить правилом: ехать так, чтобы кривизна траектории его пути была все время обратно пропорциональна квадрату скорости. «Это, однако, не является способом объяснения его действий. Формализация говорит лишь о том, что происходит в мозгу или разуме велосипедиста в процессе выполнения им этой задачи» /Дрейфус X. Чего не могут вычислительные машины (критика искусственного разума). М.: Прогресс, 1978. 334 с., с.144‑145./. Вместе с тем попытка формализовать - т.е. представить в терминах множества четко определенных независимых друг от друга элементов - процесс разумного поведения (мышления и восприятия) человека, для которого, как указывает X. Дрейфус, любой факт «приобретает смысл только в контексте человеческой деятельности» /Дрейфус X. Чего не могут вычислительные машины (критика искусственного разума). М.: Прогресс, 1978. 334 с., с.171./, приводит к неразрешимому противоречию - антиномии. С одной стороны, имеется тезис: для каждого данного контекста всегда должен существовать более широкий контекст; в противном случае не было бы никакого способа различения релевантных и нерелевантных фактов. С другой стороны, имеется и антитезис: должен существовать какой-то первичный, ни к чему не сводимый контекст, не требующий интерпретации; иначе возникнет бесконечная редукция контекстов, и мы никогда не сможем приступить к формализации /Дрейфус X. Чего не могут вычислительные машины (критика искусственного разума). М.: Прогресс, 1978. 334 с., с.186/. Один из путей разрешения этой антиномии Дрейфус видит в моделировании процесса развития ребенка и предполагает, что если запрограммировать изначальные рефлексы младенца и «обеспечить машине возможность обучения, то, быть может, окажется возможным решить проблему распознавания контекстов» /Дрейфус X. Чего не могут вычислительные машины (критика искусственного разума). М.: Прогресс, 1978. 334 с., с.187/. Вместе с тем, «первоначальный переход от неизменных реакций к реакциям гибким, основанным на учете смысла ситуации, по-прежнему остается неясным» /Дрейфус X. Чего не могут вычислительные машины (критика искусственного разума). М.: Прогресс, 1978. 334 с., с.187./. Если не принимать бесконечную редукцию контекстов по времени, то «так называемый глобальный контекст должен распознаваться в терминах, фиксировании, не зависящих от контекста признаков, и тогда мы не столько решаем проблему, сколько игнорируем ее» /Дрейфус X. Чего не могут вычислительные машины (критика искусственного разума). М.: Прогресс, 1978. 334 с., с.187./. Из приведенных рассуждений видно, что, обсуждая проблему формализации познавательных процессов и. в частности, распознавания контекстов, Дрейфус неявно исходит из того основания, что глобальный контекст должен быть определен в терминах результатов акта его отражения (познания), или вообще с использованием тех самых знаний, которые заключает в себе контекст. Иными словами, представление о процессе отражения контекста или ситуации строится на основе знаний (как продуктов отражения), которые могут быть, в принципе, почерпнуты из данного контекста или ситуации. В результате остается скрытым сам момент реализации процесса отражения (познания), а распознавание определенного таким образом контекста оказывается возможным только с. помощью зависимых или не зависимых от него признаков. И здесь получается, что распознавание с помощью зависимых признаков фактически невозможно, а введение не зависящих от контекста признаков заставляет отказаться, как от иллюзорной, от той гибкости, которую мы старались объяснить, что в целом приводит автора к выводу: «По всей видимости, не существует ни способа проникновения внутрь ситуации, ни способа распознавания ее извне» /Дрейфус X. Чего не могут вычислительные машины (критика искусственного разума). М.: Прогресс, 1978. 334 с., с.188./.

При рассмотрении процессов непосредственно-чувственного восприятия проблема распознавания контекста выступает как проблема целостного восприятия, «над имитацией которого уже давно бьются специалисты, занимающиеся разработкой систем автоматического распознавания образов»[5]. Анализируя работу Х.Дрейфуса в послесловии, Б.В. Бирюков пишет, что «человек строит системы соответствующих признаков («фактов») в ходе осмысления задачи, а не просто синтезирует ситуацию (задачу) из готовых признаков. Целое, как известно, состоит из частей, но части осмысляются в составе целого» /цит. по: Дрейфус X. Чего не могут вычислительные машины (критика искусственного разума). М.: Прогресс, 1978. 334 с., с.304/. Важно отметить, что целостность восприятия здесь трактуете на основании ее результативного описания - соотношения целого и его частей, т.е. в терминах уже отраженных продуктов восприятия.

Таким образом, видно, что даже современная критика кибернетических способов моделирования процесса психического отражения строится на основании естественнонаучного - физикального - образа мышления, потому что, когда Х. Дрейфус берет первичные рефлексы необученного человека, он не учитывает важнейший факт: у этого ребенка уже имеются структурно-функциональные возможности порождения функционально-гибкого отражения, которые становятся действительностью в процессе индивидуального развития. Вместе с тем, наблюдаемая тенденция такого физикального, «продуктного» осмысления процессов отражения (познания) вполне закономерна, поскольку, строя свою аргументацию, Дрейфус и другие исследователи широко используют материалы психологических (в частности, гештальтпсихологических) и философско-гносеологических концепций, подход которых к изучению процессов непосредственно-чувственного восприятия связан с использованием естественнонаучного - физикального образа мышления, который был подробно обсужден в разделе 1.

Проведенный краткий обзор кибернетических подходов позволяет заключить, что принятие исследователями непроизвольно допускаемого основания изучения процесса посредством уже отраженного продукта при моделировании процессов отражения ведет к построению представления о нем на основе продуктов процесса восприятия, т.е. эти продукты используются в объяснении самого процесса. При таком образе мышления становится ведущим отношение объекта отражения к продукту отражения, и изучается не сам процесс отражения, а свойства объектов через их признаки, являющиеся уже продуктами отражения. Более того, такой метод исследования явления непосредственно-чувственного отражения со строго научной точки зрения внутренне противоречив, поскольку процесс отражения объясняется таким образом, что один или несколько параметров (свойств), являющихся результатом процесса или участвующих в его осуществлении, берутся в качестве имплицитного постулата при изучении искомого процесса. Не случайно, что процесс распознавания образов описывается через объект со своими свойствами, и поэтому в кибернетике стало широко применяться понятие «распознавание образов», которое означает изучение тех свойств объектов и соответствующих им признаков, на основании которых формируются образы. Конкретное изучение распознавания образов сводится к нахождению более или менее оптимальных способов либо классификации признаков, либо классификации самих образов. И в том и в другом случае образуется замкнутый круг, т.к., с одной стороны, ставится задача изучения опознания с целью имитации человеческих способов опознания (как это мы видели в рассуждениях Н. Винера и М.А. Айзермана), а с другой стороны, дается описание процесса на основе отношения между объектом и продуктом опознания, и в итоге объектом изучения становится само это отношение. Единственную возможность выхода из этого круга дает нам изучение закономерностей психического процесса непосредственно-чувственного отражения на основе построения новых исходных постулатов. Исходным условием для их выдвижения является положение о том, что в основание концепции, объясняющей процесс непосредственно-чувственного отражения, не могут рыть поставлены такие постулаты (параметры или свойства), которые сами являются результатами или компонентами промежуточных стадий этого процесса.

**3. Афизикальные принципы формопорождения в процессах психического отражения**

Проведенный анализ методологических оснований естественнонаучного исследования непосредственно-чувственного отражения, а также способов его моделирования в технических системах привел нас к выводу о том, что в психологии, психофизиологии и кибернетике при изучении явлений; процессов психического отражения естественнонаучный способ полагания предмета исследования основывается на логике физикального образа мышления.

В соответствии с этим исторически сложившимся образом мышления при естественнонаучном способе изучения явлений и процессов материального мира изначально берутся в качестве отправных (исходных) оснований определенные данности (выраженные в понятиях, образах, феноменах, свойствах, признаках или различных соотношениях), относящихся к той же области реальности, что и изучаемые явления, процессы или закономерности. Эти же данности используются далее в форме готовых компонентов при проведении анализа и описании подлежащих исследованию явлений или процессов. Затем объектом изучения становятся сами исходные данности, а логика их исследования строится на основании других данностей из той же области реальности, что и на предыдущих этапах исследования. Таким образом, описывается новый, до этого не изученный процесс или закономерность, другой срез или сторона этой реальности, что дает возможность выявления новых, до этого не известных феноменов, процессов, закономерностей и т.п.. но вопрос о природе и порождении самих исходных данностей и на этой этапе исследования остается неизученным. Так происходит постепенное упорядочивание картины исследуемого явления, расширение и углубление познания изучаемых процессов и закономерностей и возможности использования его результатов для практических и познавательных потребностей человека.

Заимствование такой логики физикального образа мышления при изучении процессов психического отражения в психологии и психофизиологии приводит к тому, что здесь также берутся как данности определенные понятия, феномены, системы, образы, свойства, признаки и их различные соотношения из области психической реальности. При этом остается без внимания то, что любая такая данность относится к реальности психического и является исследователю в форме результата тех процессов или явлений психического отражения, которые подлежат исследованию. Но, поскольку изучение явлений психического отражения осуществляется с использованием этих данностей как исходных оснований логики исследования, то получается, что при физикальном подходе изучение процессов психического отражения производится через собственный же продукт. Именно это делает невозможным изучение принципов, закономерностей, лежащих в основе процессов психического отражения, порождающих эти данности, так как для исследователя исходные данности из области психической реальности при любом уровне изучения явлений отражения (на любом его этапе) представляют собой продукты законченных процессов, которые брались как исходные данности в логике построения исследования. В результате этого выявление новых феноменов и закономерностей на определенном уровне их исследования превращается в описание феноменов и закономерностей только в заданных условиях их проявления.

Таким образом, физикальный образ мышления продуктивно используется в области изучения материальных процессов и явлений, но при изучении процессов психического отражения его логика оказывается внутренне противоречивой. Это обусловлено тем, что исходные данности, взятые из области реальности психического отражения, являясь его непосредственными и опосредствованными продуктами, на любом уровне и при любой форме изучения психического отражения с необходимостью сами лежат в основании при построении логики этих исследований. Указанная особенность принципиально ограничивает возможности использования физикального образа мышления при исследовании процессов психического отражения и ставит науку, изучающую закономерности психического отражения, в особое положение, предъявляя к ее методологическому аппарату принципиально иные требования.

Для естественнонаучного изучения явлений психического отражения необходим другой образ мышления – афизикальный, требующий выхода за пределы данностей психической реальности, которые даны исследователю в форме продуктов законченного процесса отражения. В качестве исходных необходимо брать такие данности (понятия, принципы, закономерности, отношения и др.), которые индифферентны, независимы относительно реальности психического отражения и связаны с природными закономерностями возможности порождения психики как явления, возникшего на определенной ступени развития материи. Это позволяет нам ставить проблему психического отражения как проблему возможности порождения явления психического отражения и изучать принципы, закономерности, лежащие в основе его процессов, когда исходные данности можно брать не из области исследуемой психической реальности.

Переход к такому образу мышления означает построение новой рефлексивной логики полагания предмета исследования - логики изучения самой возможности порождения явления психического отражения как закономерного результата действия диалектических закономерностей самодвижения материи. Вопросу построения такой новой логики полагания предмета исследования по отношению к явлению психического отражения посвящено дальнейшее изложение.

Согласно сформулированному выше требованию, явления, процессы и закономерности психического отражения не могут быть раскрыты на основе использования для их описания самих продуктов отражения. Вместе с тем эти явления и процессы открыты нам непосредственно именно в форме результата, продукта уже свершившегося процесса отражения. Поэтому изучение явлений психического отражения требует в выхода за рамки его данностей в более широкую сферу, в сферу возможности порождения психического отражения как природного явления, возникающего на определенной ступени развития материи. Это означает, что исходные основания при построении логики полагания предмета исследования по отношению к явлению психического отражения могут быть выявлены при анализе фундаментальных особенностей, свойств или принципов самодвижения материи, в процессе саморазвития которой возникает явление отражения.

Таким образом, понимание явления психического отражения как определенной формы самодвижения материи диктует и полагание предмета исследования в виде фундаментальных закономерностей, принципов развертывания процессов отражения в живой и неживой природе. Отсюда следует, что при поиске закономерностей, принципов, лежащих в основе явления психического отражения, следует исходить из соответствующих закономерностей материи. В таком случае форма психического отражения принимается нами в качестве одной из форм саморазвития материи и как природная форма несет в себе общие особенности и закономерности самодвижения материи, т.е. предстает как такая форма, проявления которой суть выражение общих закономерностей и принципов отражения.

Такая логика полагания предмета исследования общих особенностей и принципов отражения определяет вместе с тем и путь выявления исходных логико-методологических оснований естественнонаучного изучения возможности порождения отражения и принципов его Функционирования, связанных с объективно независимой от данностей психического реальностью материи.

В качестве первой исходной особенности материи можно взять как ее объективную дискретность, так и ее объективную единость в их диалектическом соотношении, которое заключается в том, что независимо от нашего непосредственно-чувственного и опосредственно-познаваемого отражения, или уровня знания, материя или материальность, состоит из бесконечного многообразия форм (атом, молекула, клетка, человек, человечество, дерево, Земля, Вселенная и т.п.), которые в природе по своим внутренним законам образуют пространственно-временные энергетически-дискретные формы. Но вместе с этим, как границы их дискретности, так и определенность форм вне нашего отражения, т.е. вне выделения и сопоставления этих форм и составления определенных соотношений, представляют нерасчлененную единость. При этом единость присуща не только абсолютному общему, но и присутствует внутри каждой относительно дискретной формы (атом как определенная дискретная форма имеет в себе электроны и другие элементарные частицы, представляющие единость в атоме, аналогично этому атомы представляют единость в молекуле, молекулы - в клетке, клетки - в человеке, человек - в человечестве, Земля - во Вселенной и т.д.).

Вторая особенность материи заключается в распадении и порождении форм, что обусловлено диалектически противоположными тенденциями к самосохранению дискретных форм и к их разрушению, приводящему к единости. Именно в этом вечном превращении форм предполагается возможность порождения многообразных форм живого, которые в отличие от форм неживой материи, где самосохранение формы обеспечивается высокими энергетическими связями между соответствующими ее элементами, имеют слабую энергетическую структуру и при осуществлении природно заданной цели - самосохранения собственной формы в борьбе с тенденцией превращения в нерасчлененное единое - по необходимости приобретают новую возможность - возможность отражения предупреждающего воздействия окружающей среды. Тем самым форма живого приобретает свойства системы, имеющей в себе многообразные межэлементные связи, передающие и фиксирующие воздействие. Отсюда и место, и функция отражения как явления, возникшего в недрах материального мира для осуществления возможности самосохранения форм живого. Отсюда и сущность формопорождения в живых системах, активно отражающих воздействие на них в отличие от неживых форм, которые принимают воздействия пассивно, только по мере противопоставления своих энергетических возможностей для самосохранения образовавшихся форм.

В качестве третьей особенности материальности можно взять ее структурно-процессуальную особенность образования и разрушения отношений между дискретными формами материи или гомогенными формами внутри более общей формы. Эта особенность образования и разрушения отношений в виде межэлементных или межформенных взаимодействий обусловлена собственными физико-химическими законами связи между элементами данной формы. Благодаря этим связям образуются структурно-процессуальные системы как в неживой, так и в живой природе. Вместе с этим, в соответствии с общей особенностью образования и разрушения отношений между элементами живая система отличается от неживой тем, что в ней соответственно природно заданной цели - самосохранению формы - имеется возможность структурно-процессуального составления и фиксации образовавшихся отношений и составления отношений между создавшимися отношениями, т.е. возможность образования информации в виде памяти, которая не разрушается при образовании новых отношений. В неживой природе образование структурно-процессуальных отношений между ее элементами или формами бесследно разрушается при образовании новых отношений между ними. Именно в сохранении образующихся отношений в меру своих слабо энергетических структурообразующих возможностей обнаруживается активность живой системы и пассивность форм неживой материи, утрачивающих образовавшиеся в ней межэлементные отношения при условии энергосильных воздействий на структурные взаимоотношения ее элементов.

Отсюда вытекает очень важный вывод о том, что для неживой материи, где отсутствует фиксация образовавшихся отношений между ее элементами и формами превращения, время, как свойство материи, выступает в виде своей нерасчлененной единости. А для живой системы благодаря возможности сохранения образовавшихся отношений и составления отношений между ними единость времени расчленяется, дискретизируется и тем самым порождает возможность отражения времени в виде предыдущего и последующего образования дискретных отношений, которые и являются основанием для восприятия течения времени.

Четвертая объективная особенность материи - ее пространственно-временные ани-зотропность и гомогенность, которые связаны с пространственно-временными свойствами материи и с осуществлением дискретно-единых распадающихся и порождающихся ее форм. При этом гомогенность можно представить как пространственную однородность дискретных форм единости, вследствие чего любая дискретная форма материи вместе с включенными в нее другими дискретными формами по каким-то присущим им физико-химическим законам связи и взаимодействия между собой образуют пространственность заключающей их формы. И несмотря на гомогенную однородность внутренне-дискретных форм, они относительно собственной пространственности, т.е. нахождения в данный момент времени в данной точке пространства, составляют анизотропные отношения друг с другом в любом направлении этого пространства. Это можно понимать как основу, образующую объективную пространственно-гомогенно-анизотропную особенность материи.

Временная гомогенно-анизотропная особенность материи заключается в том, что при распадении и порождении форм материи внутри единого времени происходят изменения форм, которые относительно друг друга составляют анизотропные отношения в виде предыдущих и последующих форм, что приводит к гомогенной (в случае неизменности форм), либо к анизотропной (в случае различных форм) дискретизации единого времени. Отсюда следует, что отражение как процесс формопорождения в определенной отражательной системе возможно при условии образования пространственно-временных анизотропных отношений между однородными дискретными формами, так как при образовании гомогенных пространственно-временных отношений возможность формопорождения отсутствует. Опираясь на эти особенности материи, которые необходимым образом присущи любой отражательной системе, так как любая система сама является одной из образованных форм материи, можно выводить основные процессуально-структурные принципы и закономерности формопорождения в процессах психического отражения.

Исходя из сказанного ясно, что для осуществления возможности формопорождения необходима определенная анизотропная материальная структура - отражательная система, которая посредством своей пространственно-временной анизотропности имела бы возможность фиксировать формы объективного мира. При этом любая конкретная отражающая система должна иметь функционально ограниченную разрешающую способность и обладать конечными возможностями отражения объективно природных форм материи.

Вместе с тем, по отношению к еще не свершившемуся акту отражения (еще не реализованной возможности отражения) принимаемое нами бесконечное многообразие объективных форм материи предстает в нерасчлененном, однородном виде, как некоторая гомогенность или глобальность. Понятие глобальности здесь вводится для того, чтобы дать представление о неотраженности и указать на ограниченность возможностей отражения в отношении того, что отражается. Объекты и их свойства как психические формы по логике процесса отражения как формопорождения еще только должны становиться, образовываться, т.е. порождаться в процессе отражения, который можно трактовать как процесс упорядочивания глобальности, направленный в целом на самосохранение формы и адекватное функционирование живой системы в окружающей среде.

Таким образом, каждая природная отражательная система в силу своей структурно-процессуальной анизотропности имеет возможность порождения форм объектов и их свойств, которые сопредставлены в подлежащей отражению глобальности. Простым примером сопредстав-ленности таких форм является цвет и пространственная форма объекта, не существующие один без другого, но вместе с тем выступающие как различные в процессе зрительного восприятия. Сопредставленность природных форм в психическом процессе отражения указывает на важную характеристику анизотропности отражательной системы, выступающую как возможность выявления и фиксации различия или сходства. Действительно, известно, что сенсорные органы живых существ имеют дискретное, анизотропное строение, например, сетчатка глаза, Кортиев орган уха, пальцы руки человека и т.д.

Отсюда ясно, что для того, чтобы отражение было возможно, дискретная структурная организация отражательной системы не должна бить гомогенной (в гомогенном порождение нового невозможно), т.е. она должна быть анизотропной. Это в свою очередь предполагает наличие определенной возможности образования отношений между отдельными дискретными элементами; отношений, в которых посредством фиксации различия или сходства порождается сопредставленность отраженных форм. И здесь важно отметить, что образование отношений наряду с анизотропностью являются не только особенностями материальной природы, но и выступают как всеобщие принципы, также лежащие в основе психических процессов отражения. •

Если исходить из того, что само отражение как процесс - это упорядочивание гомогенности (еще неотраженного) соответствующей отражательной системой, имеющей возможность фиксации многообразия форм материи в соответствии со своей разрешающей способностью, то принцип образования анизотропных отношений в известной мере позволяет раскрывать специфику процессуальной стороны отражения в живой природе. Возможность процессов отражения в живой системе предполагает, что образование отношений не может происходить иначе, чем в определенной структуре - в определенной отражательной системе. Эта структура должны иметь те или иные возможности фиксации образовавшихся отношений, и именно эти возможности определяют разрешающую способность отражательной системы.

Таким образом, в целом видно, что анизотропность структуры отражательной системы предполагает форму дискретности, которая обеспечивает возможность образования различия в гомогенности. Вместе с тем в дискретной структуре возможность формопорондения создается посредством образования отношений в однородно-дискретном, что обеспечивает возможность появления различия дискретной однородности (как например, пространственной выделенности правой и левой сторон и др.). Образование отношения предстает как определенный акт-момент и тем самым предполагает необходимость фиксации (памяти), во-первых, установления и, во-вторых, сохранения различия или сходства.

Фиксация образования отношений означает наличие определенной структуры, в которой возможность образования отношений предстает как внутренняя связь в отражательной системе, обеспечивающая каждый действительный акт образования отношений. Ясно, что элементарная связь, обеспечивающая, с одной стороны, возможность образования отношений и в то же время, с другой стороны, определяющая возможность фиксации (порождения и сохранения) различия и сходства в одном акте образования отношения, является по сути понятия образования отношений связью между двумя дискретными элементами (воздействиями) в едином (.третьем), обеспечивающем фиксацию различия или сходства. Поскольку в одномоментном акте образования отношения возможность фиксации различия или сходства определяется отношением двух в едином третьем, то элементарное анизотропное отношение в самом общем виде может быть охарактеризовано как двуединое отношение (см. описание изобретения А.И. Миракяна в настоящем сборнике). Здесь двуединство представляет собой отношение между двумя одинаковыми однородными в одном объективном качестве и вместе с тем различными, анизотропными в другом качестве (допустим, по положению в пространстве и времени) относительно анизотропности отражательной системы.

В результате, при образовании двуединого отношения это объективное различие и одинаковость порождаются как отраженная Форма в двуедином элементе отражательной системы. Образование двуединого отношения можно рассматривать, таким образом, в качестве элементарного механизма формопорождения, т.е. механизма порождения нового, являющегося своеобразной «клеточкой», реализующей возможность отражения.

Косвенным свидетельством, удостоверяющим правомерность постулирования образования именно двуединых отношений как исходного элементарного механизма, лежащего в основе процессе отражения, является тот известный, но в принципе удивительный и до сих пор необъясненный факт, что органы чувств живых существ представлены парами: два глаза, две руки, два уха и др.

Раскрытая выше сущность двуединого отношения. определяемая как установление различий двух одинаковых однородно-дискретных элементов (в результате чего гомогенность отрекается анизотропно), предполагает, что в процессе образования двуединого отношения в силу наличия дискретности, естественным образом возникает граница между двумя элементами, образующими отношение, граница, где один из них переходит в другой. Образование границы проявляется как ограниченность в данном отношении и может совпадать с природными границами данной формы (как, например, при образовании непосредственного отношения между двумя клетками живого существа, когда эта условная граница совпадает с мембранами оболочек каждой из клеток). При образовании двуединого отношения в такого рода отражательной системе границей монет являться третий элемент структуры, фиксирующий двуединое отношение (элемент 2 на рис.1). Надо отметить, что указанная ограниченность понимается в наиболее широком смысле и может носить, в том числе, и временной характер. В этом случае имеет место, например, отделение дискретности предыдущего и последующего моментов образования отношений.

Указанная граница является по сути той осью, относительно которой проявляются различие и сходство двух дискретных однородностей. т.е. эта граница выступает осью симметрии. Тем самым здесь обнаруживается возможность появления симметричности при образовании отношения между двумя дискретными элементами. Когда речь идет не только о двух элементах, а о некоторой однородной дискретности, то при условии однородности образования отношений может быть порождена структурная симметричность.

Рис.1

Таким образом, симметричность является имманентным свойством процесса образования двуединых отношений между двумя дискретными элементами относительно разделяющей их границы. В силу того, что в живом образование отношений фиксируется в определенной анизотропной структуре отражательной системы, обеспечивающей возможность образования двуединых отношений, то можно предположить, что симметричность должна быть одной из структурообразующих основ отражающей системы. На языке понятий гомогенности и анизотропности симметричность выступает как такая анизотропность отражающей системы, которая создает возможность отражения гомогенности анизотропно. С процессуальной точки зрения симметричность, выступающая как симметризация, может служить основой возможности обнаружения и фиксации различий между однородными дискретными элементами при образовании анизотропных отношений в отражательной системе. На этом основании и можно говорить о симметричности (возможность появления которой, как было сказано выше, заложена в основе образования двуединых отношений), как о принципе, лежащем в основе возможности явления отражения как процесса формопорождения. Рассмотренный выше принцип образования двуединых отношений получает, таким образом, свою конкретизацию, так как двуединые отношения можно трактовать как симметрично-двуединые. Лежащее в основе процесса формопорождения двуединое отношение выступает, таким образом. как симметрично-двуединое отношение.

Построенная логика полагания предмета исследования по отношению к реальности психического отражения позволяет, таким образом, сформулировать ряд принципов, которые, будучи, с одной стороны, объяснительными для возможности отражения, с другой стороны, выступают в качестве непосредственного объекта исследования.

Первый принцип в самом общем виде может быть сформулирован как принцип анизотропной структурно-процессуальной организации отражательной системы и определяет то, что для реализации возможности отражения как процесса формопорождения необходима соответствующая отражательная система, обладающая анизотропной структурно-процессуальной организацией.

Характер анизотропности отражательной системы раскрывается другим принципом, определяющим элементарный механизм формопорождения, - принципом образования отношений. Этот принцип конкретизировался выше как принцип образования симметрично-двуединых отношений: он раскрывает универсальный механизм любого процесса формопорождения.

Разработанные теоретические положения афизикального способа полагания и развитие на этой основе фундаментальные принципы отражения открывают возможности проведения широкого комплекса исследований, направленных на выявление этих принципов и их физиологических механизмов в пределах непосредственно-чувственного отражения различных модальностей у человека.

**Список литературы**

Айзерман М.А. Опыты по обучению машин распознаванию зрительных образов // Биологические аспекты кибернетики. - М.: изд-во АН СССР, 1952.

А.C.N 217754 (СССР) Способ распознавания печатных знаков. Опубл. 24.03.07. МКИ Ст.0649/28.

А.C.N 898464 (СССР). Устройство для выделения признаков при распознавании образов. Опубл. 29.05.80. МКИ Ст. 0649/46.

Бирюков Б.В., Гутчин И.Б. Машина и творчество. М.: Радио и связь. 1982. 152 с.

Бонгард М.Н. Проблема узнавания. - М.: Наука. 1967. - 320 с.

Бравермэн Э.М. Опыты по обучению машины распознаванию зрительных образов // Автоматика и телемеханика, 1962, 23, 3, с. 349-365.

Брушлинский И.В. Мышление и прогнозирование, - М.: Мысль. 1979. -230 с.

Васильев В.И. Распознавшие системы (справочник). - Киев. Наукова думка. 1983. - 422 с.

Вейценбоум Дж. Возможности вычислительных машин и человеческий разум (от суждений к вычислениям). - М.: Радио и связь. 1982. 368 с.

Величковский Б.М. Функциональная структура перцептивных процессов // Познавательные процессы. Ощущение, восприятие. - М.: Педагогика. 1982. с. 219-246.

Верхаген К., Деан Р., Грун Ф., Иостен И., Бербен П. Распознавание образов, состояние и перспективы. - М.: Радио и связь. 1985. -104 с.

Винер Н. Кибернетика. - М.: Советское радио. 1968. - 326 с.

Горелик А.Л., Гуревич И.Б.. Скрипник B.А. Современное состояние проблемы распознавания. - М.: Радио и связь. 1985. - 160 с.

Дудо Р., Харт П. Распознавание образов и анализ сцен. - М.: Мир.1976. - 511 с.

Дрейфус X. Чего не могут вычислительные машины (критика искусственного разума). М.: Прогресс, 1978. - 334 с.

Линдсей П., Норман Д. Переработка информации у человека. - М.: Мир, 1974. - 550 с.

Минский М., Пейперт С. Перцептроны. - М.: Мир, 1971. - 262 с.

Наука и жизнь. - М.: 1983. N 2. с. 96.

Патент № 3192505 (США). Устройство для распознавания образов, Заявл. 14.07.61. Опубл. 29.06.65. кл, 340.146.3.

Патент N 3597731 (СПИ). Устройство для распознавания образов. Заявл. 28.07.69. Опубл. 03.08.71. кл. 340.146.3.

Патент N 3651461 (Cifi). Центрирующее распознавание символов. Заявл, 17.04.70. Опубл.'21.03.72. кл. 340.146.3.

Патент N 3701095 (СИИ). Зрительная система для выделения признаков символов и образов. Заявл. 14.09.70. Опубл.24.10.72/кл.340146.3.

Патент N 2813731 (ФРГ). Процесс автоматической оценки изображений с помощью скоростного преобразования изображения и цепь для осуществления процесса. Опубл. 25.04.78. МКИ ст.ОбК 9/56.

Патент N 4318083 (Cfflfl). Устройство для распознавания образов. Заявл. 14.04.80. Опубл. 02.03.82. кл. 340.146.3.

Розенблатт Ф. Принципы нейродинамики (перцептроны и теория механизмов мозга). - М.: Мир. 1965. - 480 с.

Рок И. Введение в зрительное восприятие. - М.: Педагогика. 1980. книга 1 - 312 с., книга 2. - 280 с.

Соколов Е.Н., Шмелев Л.А. Нейробионика. Организация нейроподобных элементов и систем. - М.: Наука. 1983,- 280 с.

Тюхтин B.C. Теория познания и кибернетика // Диалектика в науках о природе и человеке. М.: Наука, 1983. Т.1. С.321‑327.

Уинстон П. Искусственный интеллект. - М.: Мир. 1980. - 519 с.

Хьюбел Д. Зрительная кора мозга // Восприятие. Механизмы и модели. - М.: Мир. 1974. с. 169-184.

Хьюбел Д., Визель Т. Центральные механизмы зрения // Мозг. - М.: Мир, 1982. С.167‑197.

 [1] Раздел из коллективной монографии «Принципы порождающего процесса восприятия / Под ред. А.И.Миракяна» - М., 1992 – с. 9-47.

[2] Бирюков Б.В., Гутчин И.Б. Машина и творчество. М.: Радио и связь. 1982. 152 с./С.32.

[3] Характерным, например, является понимание Ф.Розенблаттом механизмов сенсорно--" анализа /там же, с. 395/. Так. в частности, механизмом сенсорного анализа он считает механизм описания градиентов плотности и контрастности в зрительном поле, построенный ь соответствии с теопией Дж.Гибсона (см.раздел 1).

[4] Отметим, что, с нашей точки зрения, неудовлетворительный характер носит сама постановка задачи об отдельном выявлении отражающей системой абстрактного математического признака связности.

[5] Бирюков Б.В., Гутчин И.Б. Машина и творчество. М.: Радио и связь. 1982. 152 с./С.77.