

Погожина И.Н. Исследование характера взаимосвязей между уровнями развития операциональных структур системы логического мышления при переходе от дооперационального к конкретно-операциональному этапу развития



English version: [Pogozhina I.N. A study of the nature of the relationships between the operational structures levels of logical thinking under transfer from preoperational stage of thinking development to concrete-operational](#)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

[Сведения об авторе](#)

[Литература](#)

[Ссылка для цитирования](#)

Цель работы – выявление характера взаимосвязей между уровнями развития элементов операциональной системы логического мышления при ее переходе от дооперационального этапа развития к конкретно-операциональному. Для диагностики уровней развития элементов операциональной системы субъекта использовались классические методики Пиаже. Сопоставлены стадии развития логических операций классификации, сериации, понимания принципа сохранения, способности к децентрации у 128 испытуемых (4,1–7,6 года). Выявлены статистически значимые положительные корреляционные взаимосвязи между способностью к децентрации, логическими операциями классификации, сериации, пониманием принципа сохранения (r Спирмена, $p < 0,01$). Выдвинуто предположение, что конкретно-операциональные структуры имеют сходный набор компонентов, поэтому появление в операциональной системе субъекта нового содержания и его включение в состав той или иной структуры повышает уровень ее развития в той степени, в которой дополняет полный структурный состав. Предложены схемы экспериментальных проверок существования внутренних причинных зависимостей между элементами операциональной системы субъекта.

Ключевые слова: постнеклассическая детерминационная модель, внутренние закономерности развития, логическое мышление, классификация, сериация, понимание принципа сохранения, децентрация, Пиаже

Описываемые в статье результаты эмпирического исследования характера взаимосвязей между уровнями развития операциональных структур логического мышления представляют интерес не сами по себе, а лишь в связи с их последующим включением в более широкий контекст анализа проблемы детерминации развития структур логического мышления. Большинство исследователей признается тот факт, что на *постнеклассическом* этапе развития научного знания поведение сложных нелинейных систем, к которым можно отнести и операциональную систему логического мышления субъекта, можно объяснить только на основе *моделей самоорганизации*. Внутри системы существует «действующее начало», которое само может и производит определенные следствия, изменяя состояние и поведение системы в целом.

Изменения, вызываемые внешними воздействиями, носят при этом не жесткий, а вероятностный характер и *определяются структурой и характеристиками системы*, на которую воздействия оказываются [Барыбин, Корляков, 2011; Князева, Курдюмов, 1992; Николис, Пригожин, 1979; Степин, 2010, 2011; Вяккерев, 1981; Пригожин, 1991; Сачков, 2001; и др.]. Для раскрытия *механизмов самоорганизации* и развития сложной системы, каковой является операциональная система логического мышления субъекта, необходимо показать ее место в среде как смены структур, развитие этих структур, внутреннюю устойчивость и неустойчивость структур на определенных стадиях

развития системы, чередование стадий [Князева, Курдюмов, 1992].

При этом для разработки модели самоорганизации системы логических операций необходимо решить как минимум три группы исследовательских задач, вытекающих из общих требований, предъявляемых к разработке постнеклассических моделей детерминации: 1) изучить внутренние закономерности функционирования и развития содержания операциональной системы логического мышления (в том числе ее состав, структуру, характер взаимосвязей между уровнями развития элементов системы); 2) изучить взаимосвязь между динамическими и статистическими детерминантами, способы и конфигурации воздействия на функционирование и развитие операциональной системы извне (внешняя детерминация); 3) описать механизмы направленного влияния внешних факторов на формирование и развитие содержания системы логического мышления. Представленное в данной статье исследование затрагивает лишь первую группу задач и направлено на изучение характера взаимосвязей между уровнями развития некоторых элементов операциональной системы субъекта (децентрации, классификации, сериации, сохранения).

Наиболее полно закономерности функционирования и развития содержания познавательных психических структур как системы представлены, на наш взгляд, в теории интеллекта Пиаже (Piaget) [Пиаже, 1994]. Кратко напомним, что Пиаже выделил и подробно описал *четыре стадии развития структур логического мышления* как стадии появления и развития целостных операциональных систем: сенсомоторный интеллект, дооперациональное мышление, конкретные операции, формальнооперациональное мышление. Он показал, как по мере развития логического мышления (перехода от стадии к стадии) меняются представления субъекта об окружающей его действительности: объектах, их взаимосвязях, пространстве, времени, движении, причинности, возникают логические операции как системы обратимых внутренних действий. Охарактеризованы относительно стабильные, устойчивые (равновесные) и неустойчивые (неравновесные) состояния операциональных систем [Пиаже, 1994; Пиаже, Инхельдер, 2003].

Подробное описание Пиаже содержания и стадий развития системы логического мышления на феноменологическом уровне делает ее удобной моделью для изучения целостной системы детерминации. На первом этапе, как мы отмечали выше, необходимо более детально изучить состав, структуру, характер взаимосвязей между уровнями развития разных элементов. Если в результате корреляционного исследования мы установим, что между некоторыми элементами системы существуют статистически значимые взаимосвязи, то в дальнейшем, уже в формирующем эксперименте, мы сможем исследовать влияние внешней детерминации на значимо взаимосвязанные структуры, формируя не каждую отдельно, а одну через другую.

Несмотря на кажущуюся «избитость» данной проблематики и огромное число исследований, подробно описывающих как содержательные характеристики операциональной системы (прежде всего это работы самого Пиаже и его сотрудников), так и различные внешние факторы, влияющие на формирование конкретно-операциональных структур логического мышления (см., например, [Перре-Клермон, 1991; Сонстрем, 1971; Baron et al., 1975; Brainerd, 1978; Field, 1981; Lawson, Flavell, 1970; Roll, 1970; Zimmerman, Rosental, 1974; и мн. др.]) и их развитие [Бурменская, 1978; Обухова, 1972, 1981; и др.], некоторые вопросы до сих пор требуют уточнения. В частности, специальных *эмпирических проверок* наличия *взаимосвязей* между *уровнями развития* таких элементов системы логического мышления, как способности к децентрации, логические операции классификации, сериации, понимание принципа сохранения, *и степени их статистической значимости* не проводилось.

Характеристика элементов операциональной системы логического мышления и их взаимосвязей

Уточним, о чем идет речь. Характеризуя стадии развития логического мышления, Пиаже вводит понятия «эгоцентризм», «центрация», «децентрация», «операция», «группировка», «обратимость» и др., описывая развитие по направлениям:

– эгоцентризм (центрация на своей позиции) – объективность (децентрация);

- внешнее действие – операция – группировка;
- необратимость – обратимость операциональных систем.

На дооперациональной стадии развития логического мышления системообразующим фактором по Пиаже выступает феномен *эгоцентризма* (центрации) – отождествление своей точки зрения с точкой зрения других людей, центрация внимания на единичной, бросающейся в глаза характеристике предмета. *Децентрация* описывается как способность к установлению объективных субъектно-вещных отношений, которая свидетельствует о переходе от дооперационального интеллекта к стадии конкретных операций, и появление соответствующих этой стадии логических структур. «Всякая эволюция мышления ребенка ... характеризуется переходом от общего эгоцентризма ... к интеллектуальной децентрации» [Пиаже, 1994, с. 127].

Операции – «это действия, которые перенесены внутрь, обратимы и скоординированы в системе, подчиняющейся законам, которые относятся к системе как к целому» [Пиаже, 1994, с. 594]. То есть операции представляют собой интериоризированные внешние действия, которые перед тем, как стать внутренними действиями, выполнялись на реальных объектах. Основные характеристики таких внутренних действий (операций) по сравнению с внешними действиями:

- *обратимость*: любая операция может быть немедленно переведена в обратную) и
- *скоординированность* в систему: «...операции не существуют изолированно, они связаны в форму структурированного целого (выделено в источнике)» [Там же].

Любая логическая операция как система (например, операции классификации, сериации и т.п.) представляет собой не одно внутреннее действие, а определенную конфигурацию (структуру) внутренних действий.

Для того чтобы развести понятия операции как отдельного элемента структуры и операции как системы, как структурированного целого, Пиаже вводит понятие группировки.

Группировка представляет собой систему операций, целое, в котором все элементы скоординированы между собой, уравновешены и относительно структурно устойчивы [Пиаже, 1994, с. 95–97, с. 610–614].

Пиаже подробно описывает на феноменологическом уровне последовательность перехода от центрации к децентрации, от несохранения к пониманию принципа сохранения, а также стадии становления операциональных группировок классификации и сериации. В общем виде можно выделить приблизительно три этапа в преодолении эгоцентрической позиции, построении операциональных структур и овладении пониманием принципа сохранения [Пиаже, 1994, с. 243–582; Пиаже, Инхельдер, 2003, с. 93–129; Флейвелл, 1967; Piaget, Inhelder, 1967 и др.]:

а) для *децентрации*:

- этап центрации (отсутствие децентрации) (*I стадия*). Субъект не способен рассмотреть ситуацию с точки зрения другого лица, он всегда оценивает ее только с точки зрения своей собственной перспективы, даже когда его просят представить, как ситуация выглядит с точки зрения другого. Например, в известной задаче «Три горы», если ребенок наблюдает горы из точки А и его просят выбрать изображение, на котором эти горы видны из точки В (расположенной справа, слева, или напротив А), он всегда выбирает свою собственную перспективу;
- этап частичной децентрации (*II стадия*). Субъект начинает отличать свою точку зрения от точек зрения других лиц, но пока не способен координировать между собой все возможные перспективы. Например, он может скоординировать со своей позицией лишь позиции справа – слева, но не впереди;
- полная децентрация (*III стадия*). Субъект полностью дифференцирует свою позицию от позиции иных лиц и может скоординировать свою собственную перспективу с другими перспективами, давая верные ответы на вопросы о том, как выглядит та или иная ситуация, если ее рассматривать с разных точек зрения;

б) для операции *классификации*:

– этап фигурных коллекций (*I стадия*), когда ребенок выделяет в объектах разные свойства и может группировать объекты между собой по сходному признаку, но при этом он постоянно меняет основания группирования, в силу чего группа принимает форму сложной фигуры, занимающей определенное место в пространстве;

– этап нефигурных коллекций (*II стадия*), на котором ребенок может группировать объекты на основе их объективного сходства, менять основания группирования, но еще не способен понять разницу между классом объектов и образующими его подклассами;

– классификация как операциональная структура (*III стадия*) – все элементы группировки сформированы и уравновешены между собой. Ребенок способен выделять основание для группирования, группировать объекты, менять основание (свойство) группировки и соотносить между собой объемы класса объектов и составляющих его подклассов;

в) для операции *сериации*:

– отсутствие способности к систематическому упорядочиванию элементов по выделенному признаку (*I стадия*). Например, если ребенку дать 10 палочек, то он делит их по длине на пары (большая – маленькая), либо выстраивает несистематические небольшие серии из 2–3 элементов, либо располагает «по росту» в пространстве верхние концы палочек, без учета длины всего объекта и т.п.;

– систематическое упорядочивание объектов по выделенному признаку на основе обратной перцептивной связи путем проб и ошибок (*II стадия*), когда ребенок способен проранжировать объекты по какому-либо свойству (например, по длине), действуя непоследовательно и многократно исправляя свои ошибки в процессе работы над серией;

– сериация как операциональная структура (*III стадия*) – субъект начинает заранее понимать, что у одного и того же объекта в одно и то же время ранжируемое свойство выражено больше по сравнению с одними объектами и меньше по сравнению с другими. Поэтому операция выполняется последовательно и безошибочно, становится возможным устанавливать серийные соответствия по одному признаку между двумя наборами объектов (например, высота человека, высота палочки) или по нескольким признакам одного набора (например, высота палочки и интенсивность окраски) и т.п.;

г) для понимания *принципа сохранения*:

– отсутствие сохранения (*I стадия*). Субъект уверен, что количество (дискретных объектов, жидкости и т.п.) изменяется (увеличивается или уменьшается) в соответствии с изменениями пространственных характеристик объекта (изменение уровней высоты, ширины жидкости в сосуде, распределение ее по нескольким сосудам, изменение пространственной конфигурации дискретных объектов друг относительно друга и т.п.);

– промежуточные ответы (*II стадия*). Субъект начинает сомневаться в изменении количества в ситуациях изменения пространственных параметров объектов. Он признает неравенство дискретных количеств, если неравные количества вещества (вода) и др. занимают одинаковое место в пространстве по какому-либо одному признаку и неодинаковое – по второму. Например, если в два сосуда разной формы – высокий и узкий, широкий и низкий – налить жидкость, уравнив ее по высоте, ребенок понимает, что количество жидкости не одинаково, так как 2-й сосуд шире. Но он как бы «забывает» об этом (о разной ширине), давая несохраняющие ответы и тогда, когда количество вещества уравнивается, а уровень жидкости в узком сосуде повышается. Для верного ответа необходимо учесть больше, чем один параметр, на это ребенок пока не способен. Особенность данной стадии состоит еще и в том, что при небольшой разнице в характеристиках пропорциональности объектов до и после трансформации (например, воду из большого сосуда разлили в два маленьких) ребенок дает сохраняющие ответы, при больших различиях (например, воду из большого сосуда разлили в 3, 4, 5 и т.д. маленьких) сохранение отсутствует;

– сохранение (*III стадия*) – субъект начинает соотносить разные параметры объекта и ситуации

между собой, связывая воедино взаимные изменения характеристик объектов и трансформации, которые привели к этим изменениям. Появляется операциональная обратимость. Например, ребенок говорит, что воды в сосудах после трансформации осталось одинаково, так как ее можно перелить обратно, и будет как раньше (обратимость через инверсию), или что вода в сосуде стала выше, но он уже, поэтому количество до и после переливания одинаковое (обратимость через реципрокность). На этой стадии мы можем наблюдать все пять условий равновесия группировки: комбинативность, обратимость трансформаций, ассоциативность, идентичность, тавтология.

Пиаже подробно анализирует как собственно группировки (классификацию, сериацию), так и *взаимосвязи* между ними и последовательность их появления у субъекта. При этом если описание группировок и стадий их развития дается Пиаже на эмпирическом уровне и может быть легко воспроизведено с помощью диагностических методик Пиаже, то рассуждения о взаимосвязях между группировками, инвариантами и т.п. и последовательностью их появления у субъекта носят в большинстве своем теоретический характер и требуют специальных эмпирических доказательств, в полном объеме не полученных до сих пор. *Критерием появления группировок* (операциональных систем) по Пиаже служит построение инвариантов, то есть понятий *сохранения*. «Сохранение выступает ... как результат операциональной обратимости» [Пиаже, 1994, с. 595].

Как мы уже писали выше, на эмпирическом уровне при этом наблюдается «снятие» так называемых феноменов Пиаже. «...пока нет «группировки», нет и сохранения совокупностей или целостностей, в то время как появление «группировки» характеризуется появлением принципа сохранения» [Там же, с. 98], «понятия сохранения целого являются показателями самой «группировки»» [Там же, с. 204]. Операциональные группировки, образующиеся к 7–8 годам, «ведут к логическим операциям сериации асимметричных отношений и включения в классы» [Там же, с. 200]. Согласно Пиаже, «логические операции классификации и сериации ... вырастают как продукт координаций действий соединения, разъединения, упорядочивания и установления соответствий, обретших форму обратимых систем» [Там же, с. 598]. «Одной из первых важных операциональных систем является классификация, или включение классов друг в друга ... Вторая столь же важная операциональная система – сериация, или объединение асимметричных транзитивных отношений в систему» [Там же, с. 599].

Так как сформированные логические операции классификации и сериации являются наиболее элементарными группировками, то их наличие предполагает появление обратимости и сохранения целого. Следовательно, понимание сохранения можно рассматривать как результат наличия логических операций классификации и сериации. Согласно Пиаже, все области опыта субъекта (представления об объектах, их взаимосвязях, пространстве, времени, движении, причинности и др.) последовательно преобразуются в логические структуры с помощью конкретных операций; постепенно образуются инварианты или понятия сохранения [Там же, с. 602].

Еще одной важной проблемой, связанной с изучением собственных тенденций развития системы логических операций на этапе перехода от дооперационального к конкретно-операциональному уровню развития мышления, является изучение взаимосвязи между децентрацией, пониманием принципа сохранения и уровнями развития конкретно-операциональных структур классификации и сериации. Становление у ребенка логических операций предполагает развитие умения ориентироваться в свойствах предмета, объединять или ранжировать предметы по выделенному свойству, *абстрагироваться* от других свойств, а это, в свою очередь, тесно связано с развитием децентрации.

Таким образом, логические структуры по Пиаже оказывают влияние друг на друга, образуя на каждом этапе своего развития сложные взаимосвязанные конфигурации, группировки разной степени сложности. *Взаимосвязи* и взаимному влиянию друг на друга внутренних когнитивных структур Пиаже отводит значительную роль в развитии логического мышления. Однако специальных эмпирических проверок характера взаимосвязей *между уровнями развития* разных элементов операциональной системы логического мышления (децентрацией, классификацией, сериацией, сохранением), как и *статистического анализа*, не проводилось. Поэтому их описание остается *актуальным*.

Цель исследования

Исследование характера взаимосвязей между уровнями развития элементов операциональной системы логического мышления при ее переходе от дооперационального этапа развития к конкретнооперациональному.

Гипотеза

Существуют статистически значимые взаимосвязи между уровнями развития структурных элементов операциональной системы логического мышления: способностью к децентрации, логическими операциями классификации, сериации и пониманием принципа сохранения.

Выборка

В исследовании приняли участие 128 детей в возрасте от 4,1 до 7,6 года, посещающих дошкольные учреждения.

Методики

Для оценки уровней развития структурных элементов операциональной системы субъекта использовались следующие методики:

– для диагностики умения *децентрироваться* – модифицированная методика «Три горы» [Пиаже, Инельдер, 2003; Piaget, Inhelder, 1967];

– для диагностики уровней сформированности логических операций *классификации, сериации и понимания принципа сохранения* – методики, разработанные в рамках концепции Пиаже [Пиаже, 1994; Пиаже, Инельдер, 2003; Bloom et al., 1971].

Критерии оценки и уровни (стадии) развития элементов операциональной системы описаны выше.

Процедура

Эмпирическое исследование выполнено нами и под нашим руководством совместно с И.В.Астаховой (Савич) и Г.Люй (КНР) в рамках их дипломных работ [Астахова, 2000; Астахова, Погожина, 2003; Люй, 2006].

Исследование проходило в два этапа. *На первом этапе* изучался характер взаимосвязи между показателями развития элементарных группировок (операций классификации, сериации) и построением инвариант (понимание принципа сохранения) ($N = 128$). У 128 испытуемых проводилась диагностика уровней развития логических операций классификации, сериации и понимания принципа сохранения. *На втором этапе* изучался характер взаимосвязи между уровнями развития способности к децентрации, классификации, сериации, понимания принципа сохранения ($n = 80$). С этой целью у 80 из 128 детей дополнительно диагностировался уровень развития способности к децентрации.

С каждым испытуемым диагностика проводилась *индивидуально* в виде клинической беседы с использованием методик Пиаже в специально отведенной для этого комнате. Целью диагностики являлось выделение в системе логического мышления испытуемого состава и структуры диагностируемых показателей. Для классификации – это умение выделять свойства объектов (цвет, форма, размер), группировать объекты по сходному признаку, менять основания группирования, соотносить объем класса объектов с объемами входящих в него подклассов. Для сериации – умение выделять свойства (высота), устанавливать транзитивные отношения между объектами по выделенному свойству, устанавливать серийные соответствия по одному признаку между двумя наборами объектов. Для сохранения – умения выделять свойства (количество, длина, ширина, высота, объем, вес), устанавливать взаимно однозначные соответствия по выделенному свойству, соотносить

различные пространственные параметры объектов между собой, связывать воедино взаимные изменения свойств объектов и трансформации, которые привели к этим изменениям. Для децентрации – умение определять позиции «справа», «слева», «спереди», «сзади», умение соотносить объекты (группы объектов) и их изображения со своей позиции, умение соотносить объекты (группы объектов) и их изображения с позиции другого наблюдателя.

Продолжительность диагностической встречи с ребенком составляла 20–35 минут. На занятиях первого этапа дети сначала решали задачи на классификацию, затем сериацию, в завершение – на понимание принципа сохранения. На занятиях второго этапа сначала давались задачи на децентрацию, после этого – на классификацию, сериацию, понимание принципа сохранения. На основе полученных диагностических данных (описанных выше характеристик каждого изучаемого показателя) определялись уровни (стадии) развития элементов операциональной системы у каждого испытуемого.

Методы обработки данных

Обработка данных проводилась с помощью пакета статистических программ SPSS 17.0.

Результаты

Результаты диагностики уровней развития логических операций классификации, сериации, понимания принципа сохранения, способности к децентрации представлены в Приложении. Элементы операциональной системы сформированы у испытуемых неравномерно. Уровни развития исследуемых показателей различаются не только между испытуемыми разных возрастов, но и в пределах одного возраста. Поскольку на данном этапе цели нашего исследования не затрагивают вопросы влияния возрастных характеристик (социальных, морфо-физиологических и др.) на индивидуальное содержание структур логического мышления, дальнейший анализ будет касаться только собственно внутреннего содержания и взаимосвязанности между собой уровней развития его элементов в операциональной системе субъекта без отнесения к возрасту ребенка.

Сопоставление стадий развития группировок (классификация, сериация) и инвариант (понимание принципа сохранения) друг с другом представлено в табл. 1. На пересечении строк указаны количество и процентное соотношение детей, находящихся на соответствующей стадии развития изучаемого элемента операциональной системы.

Таблица 1

Сопоставление уровней развития группировок (классификация, сериация) и инвариант (N = 128)

			Классификация			Сериация			Сохранение		
			I	II	III	I	II	III	I	II	III
Сохранение	I	n	3	6	0	1	8	0	9	–	–
		%	33,3	66,7	0,0	11,1	88,9	0,0	7,0		
	II	n	2	70	16	22	34	32	–	88	–
		%	2,3	79,5	18,2	25,0	38,6	36,4	–	68,8	–
	III	n	0	13	18	1	10	20	–	–	31
		%	0	41,9	58,1	3,2	32,3	64,5	–	–	24,2
Классификация	I	n	5	–	–	0	5	0	3	2	0
		%	3,9	–	–	0	100,0	0	60,0	40,0	0
	II	n	–	89	–	23	38	28	6	70	13
		%	–	69,5	–	25,8	42,7	31,5	6,7	78,7	14,6
	III	n	–	–	34	1	9	24	0	16	18
		%	–	–	26,6	2,9	26,5	70,6	0	47,1	52,9
Сериация	I	n	0	23	1	24	–	–	1	22	1
		%									

	%	0	95,8	4,2	18,8	–	–	4,2	91,7	4,2
II	n	5	38	9	–	52	–	8	34	10
	%	9,6	73,1	17,3	–	40,6	–	15,4	65,4	19,2
III	n	0	28	24	–	–	52	0	32	20
	%	0	53,8	46,2	–	–	40,6	0	61,5	38,5

Примечания. n – количество детей, находящихся на соответствующей стадии развития исследуемой характеристики. I, II, III – стадии развития логических операций классификации, сериации, понимания принципа сохранения, децентрации: I – не сформировано; II – частично сформировано; III – сформировано в полном объеме.

Сопоставление результатов диагностики уровней развития *децентрации*, логических операций (классификации, сериации) и понимания принципа сохранения представлены в табл. 2.

Таблица 2

Соотношение уровней развития способности к децентрации с уровнями развития классификации, сериации, пониманием принципа сохранения (N = 80)

Децентрация		Классификация			Сериация			Сохранение		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
I стадия	n	5	25	3	7	23	3	9	23	1
	%	15,2	75,8	9,1	21,2	69,7	9,1	27,3	69,7	3,0
II стадия	n	0	27	14	4	17	20	0	23	18
	%	0,0	65,9	34,1	9,8	41,5	48,8	0,0	56,1	43,9
III стадия	n	0	1	5	0	0	6	0	0	6
	%	0,0	16,7	83,3	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0

Примечания. I, II, III – стадии развития логических операций классификации, сериации, понимания принципа сохранения, децентрации: I – не сформировано; II – частично сформировано; III – сформировано в полном объеме; n – количество детей, находящихся на соответствующей стадии развития исследуемой характеристики.

Для исследования характера взаимосвязи между уровнями развития логических операций классификации, сериации, понимания принципа сохранения, способности к децентрации использовался метод ранговой корреляции Спирмена.

На первом этапе попарно сравнивались переменные: классификация, сериация, сохранение. На втором этапе – переменные: способность к децентрации, классификация, сериация, сохранение. Статистические гипотезы:

H_0 – отсутствуют статистически значимые корреляции между переменными.

H_1 – существуют статистически значимые корреляции между переменными.

Результаты исследования корреляционных взаимосвязей представлены в табл. 3–4: указаны показатели коэффициентов корреляции и их значимость.

Таблица 3

Корреляционные связи между уровнями развития группировок (логические операции классификации, сериации) и построением инвариант (понимание принципа сохранения) (N = 128)

	Классификация	Сериация	Сохранение
Классификация	1	0,372**	0,458**
Сериация	0,372**	1,000	0,317**

Сохранение	0,458**	0,317**	1
------------	---------	---------	---

Примечания. ** Корреляция значима на уровне 0,01 (2-сторонняя).

Как видно из табл. 3, между логическими операциями классификации, сериации, пониманием принципа сохранения существуют статистически значимые положительные корреляционные зависимости на уровне значимости 0,01 ($p < 0,01$), следовательно, принимается гипотеза H_1 . Это означает, что изменения уровней развития данных элементов операциональной системы статистически значимо положительно взаимосвязаны между собой.

Таблица 4

Корреляционные связи между способностью к децентрации, логическими операциями классификации, сериации и пониманием принципа сохранения ($n = 80$)

	Децентрация	Классификация	Сериация	Сохранение
Децентрация	1	0,469**	0,503**	0,641**
Классификация	0,469**	1	0,413**	0,457**
Сериация	0,503**	0,413**	1	0,425**
Сохранение	0,641**	0,457**	0,425**	1

Примечания. ** Корреляция значима на уровне 0,01 (2-сторонняя).

Из табл. 4 видно, что между показателями децентрации, классификации, сериации, сохранения выявлены положительные статистически значимые корреляционные зависимости на уровне значимости 0,01 ($p < 0,01$), следовательно, принимается гипотеза H_1 . Это означает, что изменению уровня развития способности к децентрации сопутствует изменение уровней развития группировок (логических операций классификации и сериации) и инвариант (понимание принципа сохранения) и наоборот.

Обсуждение результатов

Из табл. 1–2 видно, что наблюдается относительное соответствие *уровней развития* исследуемых элементов между собой в операциональной системе субъекта. У всех «несохраняющих» детей (I стадия) отсутствуют операциональная классификация и сериация (не III стадия). Дети, у которых не сформирована операция классификации (I стадия), не сохраняют (только I, II стадии), и наоборот, мы не выявили ни одного испытуемого, у которого бы при сформированных операциях классификации и сериации (III стадия) полностью отсутствовало понимание принципа сохранения (нет I стадии) (см. табл. 1). Появление в операциональной системе умения пространственно децентрироваться (III стадия) у всех испытуемых взаимосвязано со сформированностью структурных компонентов операции сериации и понимания принципа сохранения (III стадия) и у большинства детей – со сформированностью классификационной структуры (83,3%) (см. табл. 2). Это соответствует теоретическим представлениям Пиаже об отсутствии понятий сохранения (инвариант) (I стадия) при отсутствии группировок (I стадия развития операций классификации и сериации) и взаимосвязанности процессов становления конкретно-операциональных структур с развитием децентрации [Пиаже, 1994; Пиаже Инхельдер, 2003; и др.]. В целом повышению уровня развития одного элемента операциональной системы сопутствует повышение уровня развития других.

Однако не всегда это так. Например, при отсутствии у детей понимания принципа сохранения (I стадия) лишь треть из них находится *на той же стадии* развития (I) операции классификации (33,3%) и десятая часть – операции сериации (11,1%), у подавляющего же числа испытуемых операции классификации и сериации находятся *на более высокой* II стадии развития (66,7% и 88,9% соответственно). По Пиаже, если ребенок завершил построение инвариант (III стадия понимания принципа сохранения), то он должен быть способен операционально классифицировать и

сериировать (III стадия). Однако появление в системе индивида группировок (III стадии развития операций классификации и сериации) сопровождается построением инвариант (пониманием принципа сохранения) менее чем у половины испытуемых. Так, на стадии операциональной классификации (III) только 52,9% детей сохраняют (III стадия), а на стадии операциональной сериации (III) – 38,5% (см. табл. 1). В то время как по Пиаже эти значения должны приближаться к ста процентам, поскольку и классификационные, и сериационные группировки предполагают появление обратимости (см. условия равновесия группировки [Пиаже, 1994, с. 95–97, с. 610–614]).

При несформированном умении децентрироваться (I стадия) структуры остальных изучаемых нами переменных не сформированы (тоже I стадия) меньше, чем у трети испытуемых: 15,2% – классификация, 21,2% – сериация; 27,3% – сохранение. У большинства же детей они сформированы лишь частично (II стадия) (75,8% – классификация, по 69,7% – сериация и понимание принципа сохранения). При частично сформированном умении децентрироваться (II стадия) 34,1% операционально классифицируют (III стадия); у 48,8% сформирована операция сериации (III стадия) и 43,9% испытуемых в полном объеме понимают принцип сохранения (III стадия) (см. табл. 2). То есть получается, что для большинства детей неспособность координировать пространственные отношения не препятствует децентрированию (абстрагированию) относительно некоторых свойств объектов при их группировании, установлении транзитивных отношений или верных соотношений некоторых параметров объектов между собой. А появление способности координировать свою позицию с иной позицией хотя бы относительно одной пространственной перспективы («право-лево») почти у половины субъектов взаимосвязано с наличием в их операционной системе всех структурных компонентов операций классификации, сериации и понимания принципа сохранения. Эти данные не в полной мере соответствуют взглядам Пиаже на последовательность в преодолении эгоцентризма и формировании у субъекта элементов конкретно-операциональной системы.

Несмотря на описанные выше разбросы в уровнях развития исследуемых структур, статистический анализ данных показал, что между всеми элементами в операционной системе субъекта на этапе ее перехода от дооперационального уровня развития мышления к конкретно-операциональному фиксируются *положительные статистически значимые* корреляционные взаимосвязи на уровне значимости 0,01 ($p < 0,01$). Следовательно, все они функционируют и развиваются *взаимосвязанно*: изменению (повышению) уровня развития одного из элементов системы сопутствует изменение (повышение) уровней развития других элементов (см. табл. 3–4). Гипотеза исследования доказана.

Возвращаясь к вопросу о детерминации развития структур логического мышления и разработке моделей самоорганизации развивающихся систем, отметим, что выявленные нами статистически значимые корреляции между элементами операционной системы субъекта ничего не говорят о том, что является причиной, а что следствием. Выступают ли какие-то логические структуры внутренним детерминирующим фактором, «запускающим» становление других? Однако наличие статистически значимых корреляций позволяет предположить, что конкретно-операциональные структуры имеют сходный набор компонентов, и именно поэтому появление в операционной системе субъекта нового содержания и его включение в состав той или иной операционной структуры повышает уровень ее развития в той степени, в которой дополняет ее полный структурный состав.

Действительно, качественный анализ показывает, что для выполнения классификации, сериации, понимания принципа сохранения, умения соотносить свою позицию с отличной от нее позицией другого лица необходимо, чтобы субъект умел: выделять разные свойства объектов, дифференцировать их между собой, абстрагировать одни свойства от других, соотносить между собой качественные и количественные свойства объектов и их пространственные характеристики. Поэтому, опираясь на полученные нами результаты, можно сформулировать исследовательские задачи, решение которых позволит точнее описать детерминационные механизмы. Если детерминирующие зависимости *внутри операционной системы* субъекта существуют, то их можно обнаружить по *последовательности появления* у индивида умения децентрироваться, логических операций классификации, сериации и понятия о сохранении. Для этого необходимо перейти к решению 2-й группы задач: исследовать взаимосвязь между *внешними воздействиями* на операционную систему субъекта и *изменениями*, возникающими в структурных элементах и связях *внутри системы*.

Возможность инициировать извне взаимное *влияние* друг на друга элементов операциональной системы как целого можно проверить в ходе формирующего эксперимента, в котором одни элементы системы будут формироваться через другие. Схемы таких экспериментов могут быть самыми разными. Согласно с теоретическими предположениями Пиаже, мы предлагаем проведение следующих экспериментальных серий: 1) формирование в процессе обучения у испытуемых, находящихся на I стадии развития, конкретно-операциональных структур (классификации, сериации, сохранения) содержания (состава и структуры) логических операций классификации и сериации через задание схемы ООД → диагностика после формирования уровня развития понимания принципа сохранения; 2) формирование в процессе обучения через задание схемы ООД умения децентрироваться → диагностика после формирования изменения уровней развития классификации, сериации, сохранения. Внешней детерминантой в этих экспериментах выступит содержание знаний о составе и структуре формируемых действий. Если окажется, что после обучения в операциональной системе субъекта появятся, наряду с формируемыми, структуры, которые ранее отсутствовали и *специально не формировались*, это будет свидетельствовать о том, что внутри системы имеют место не только корреляционные, но и причинные зависимости.

Выводы

В ходе исследования был изучен характер взаимосвязей между уровнями развития элементов операциональной системы логического мышления субъекта при переходе от дооперационального этапа развития к конкретно-операциональному и обоснованы следующие положения.

1. Существуют статистически значимые взаимосвязи между уровнями развития структурных элементов операциональной системы логического мышления: способностью к децентрации, логическими операциями классификации, сериации и пониманием принципа сохранения.
2. Выявлены статистически значимые положительные корреляционные взаимосвязи между уровнями развития операций классификации, сериации и построением инвариантов (становлением понимания принципа сохранения) ($p < 0,01$). Тем самым получено статистическое обоснование утверждения Пиаже о существовании в логической операциональной системе субъекта взаимосвязей между элементарными группировками (классификацией, сериацией) и пониманием принципа сохранения. Это означает, что развитие у субъекта способности выделять основание для группирования, группировать объекты, менять основание группировки и соотносить между собой объемы класса объектов и составляющих его подклассов (операция классификации) статистически значимо связано с развитием способности последовательно и безошибочно устанавливать транзитивные отношения по одному или нескольким выбранным признакам (операция сериации) и развитием операциональной обратимости, то есть способности соотносить разные параметры объекта (ситуации) между собой, объединяя воедино взаимные изменения характеристик объектов и трансформации, которые привели к этим изменениям (понимание сохранения).
3. Выявлены статистически значимые положительные корреляционные взаимосвязи между четырьмя элементами операциональной системы субъекта: способности к децентрации (по Пиаже), логическими операциями классификации, сериации, пониманием принципа сохранения ($p < 0,01$). Это свидетельствует о том, что данные элементы операциональной системы субъекта функционируют и развиваются взаимосвязанно: повышению уровня развития одного из элементов системы сопутствует повышение уровней развития других элементов.
4. Выявленные статистически значимые корреляции между элементами операциональной системы субъекта не могут рассматриваться как свидетельство наличия причинно-следственной связи между ними. Однако позволяют предположить, что конкретно-операциональные структуры имеют сходный набор компонентов, и именно поэтому появление в операциональной системе субъекта нового содержания и его включение в состав той или иной операциональной структуры повышает уровень ее развития в той степени, в которой дополняет ее полный структурный состав.
5. Для доказательства существования внутренних причинных зависимостей между элементами операциональной системы субъекта необходимо проведение формирующих экспериментов, в которых одни конкретно-операциональные структуры будут формироваться напрямую, а другие, ранее

отсутствующие, появляться в системе логического мышления субъекта опосредованно, через формирование первых.

Приложение

Таблица А

Результаты диагностики уровней развития элементов операциональной системы (N = 128, n = 80)

№.	Возраст	Клас.	Сер.	Сохр.	Дец.	№.	Возраст	Клас.	Сер.	Сохр.	Дец.
1	4,3	II	I	II	I	65	4,7	II	II	I	I
2	5,5	II	II	II	II	66	4,5	II	I	II	II
3	4,11	II	II	II	II	67	5,1	II	II	II	II
4	4,1	II	I	II	I	68	4,9	II	II	II	II
5	6,2	III	III	III	III	69	5,2	II	II	II	I
6	4,6	II	I	II	I	70	4,8	I	II	I	I
7	5,7	II	III	III	II	71	5,5	II	II	II	I
8	5,1	III	III	III	III	72	5,8	II	III	II	II
9	6,0	III	II	II	II	73	5,6	II	I	II	I
10	4,5	II	I	II	II	74	5,9	III	II	III	II
11	5,8	II	II	III	II	75	6,2	III	III	III	II
12	5,0	II	II	II	I	76	6,0	III	II	III	II
13	6,1	III	III	II	II	77	5,6	II	II	II	II
14	5,7	II	III	II	I	78	6,3	III	II	III	II
15	5,7	II	II	III	II	79	6,1	II	III	III	III
16	5,8	III	III	II	II	80	5,8	II	II	II	II
17	6,4	III	III	II	II	81	7,1	III	III	III	н.п.
18	5,3	II	II	I	I	82	6,10	II	II	II	н.п.
19	5,5	II	III	II	II	83	7,5	III	III	II	н.п.
20	5,0	I	II	II	I	84	7,6	II	III	II	н.п.
21	5,9	II	III	III	II	85	6,10	II	III	II	н.п.
22	5,6	II	III	II	II	86	7,5	III	III	II	н.п.
23	6,5	III	III	III	III	87	6,10	II	III	II	н.п.
24	5,1	I	II	I	I	88	7,1	II	II	II	н.п.
25	5,4	II	III	II	I	89	6,2	III	I	III	н.п.
26	6,2	III	III	III	II	90	7,1	III	III	II	н.п.
27	5,4	II	I	I	I	91	6,9	II	I	II	н.п.
28	5,6	II	II	II	I	92	6,3	II	I	II	н.п.
29	5,8	II	III	II	II	93	6,2	III	III	III	н.п.
30	5,9	III	III	III	II	94	7,0	II	I	II	н.п.
31	6,3	III	II	II	I	95	6,8	III	III	II	н.п.
32	6,0	II	II	III	II	96	6,0	II	III	II	н.п.
33	5,7	II	III	II	I	97	6,1	II	III	II	н.п.
34	5,8	III	III	II	II	98	6,11	II	I	II	н.п.
35	5,5	II	II	II	I	99	7,1	II	III	II	н.п.
36	6,1	III	II	II	I	10	6,8	III	III	III	н.п.
37	5,4	II	II	I	I	101	5,8	III	III	III	н.п.
38	6,2	II	III	III	II	102	7,5	II	I	II	н.п.
39	5,6	II	II	I	I	103	6,11	II	III	II	н.п.

40	5,3	I	II	II	I	104	6,1	II	I	II	н.п.
41	5,2	II	II	II	II	105	6,2	I	I	II	н.п.
42	5,0	II	II	II	I	106	6,8	III	III	II	н.п.
43	4,7	II	II	II	I	107	6,7	III	III	II	н.п.
44	5,0	II	II	II	I	108	5,9	I	I	II	н.п.
45	4,9	II	I	II	I	109	5,9	I	I	II	н.п.
46	5,5	II	III	III	II	110	6,1	II	II	II	н.п.
47	5,4	II	I	II	II	111	6,5	II	II	II	н.п.
48	4,8	II	I	II	II	112	6,6	II	II	II	н.п.
49	5,3	II	II	III	II	113	6,4	III	III	II	н.п.
50	5,2	II	II	II	I	114	6,9	II	II	II	н.п.
51	5,8	II	II	III	II	115	6,3	II	II	II	н.п.
52	6,2	III	III	III	III	116	6,4	I	I	II	н.п.
53	6,0	II	II	II	II	117	6,4	III	III	II	н.п.
54	6,4	III	III	III	II	118	6,5	I	I	II	н.п.
55	5,9	III	III	II	II	119	6,2	III	III	II	н.п.
56	6,2	III	II	III	I	120	6,4	II	II	II	н.п.
57	6,3	II	III	III	II	121	6,1	II	II	II	н.п.
58	6,0	II	III	III	II	122	6,7	III	III	II	н.п.
59	5,7	III	III	II	II	123	6,0	II	II	III	н.п.
60	6,1	III	III	III	III	124	6,3	III	III	II	н.п.
61	4,5	II	II	I	I	125	6,2	III	III	II	н.п.
62	4,4	I	II	I	I	126	6,4	II	II	II	н.п.
63	5,0	II	II	II	I	127	5,10	I	I	II	н.п.
64	4,3	II	I	II	I	128	5,11	II	II	II	н.п.

Примечания. I, II, III – стадии развития логических операций классификации, сериации, понимания принципа сохранения, децентрации: I – не сформировано; II – частично сформировано; III – сформировано в полном объеме; н.п. – замеры не проводились.

Литература

Астахова И.В. Взаимосвязь сформированности логических операций сохранения, классификации, сериации у детей дошкольного возраста: диплом. работа. Мос. гос. университет, Москва, 2000.

Астахова И.В., Погожина И.Н. О взаимосвязи уровней развития логических операций классификации, сериации и сохранения у детей дошкольного возраста. Вестник Мос. гос. университета. Сер. 14, Психология, 2003, No. 3, 52–61.

Барыбин А.А., Корляков А.В. Неравновесная термодинамика: учеб.-метод. комплекс. СПб.: ЛЭТИ, 2011.

Бурменская Г.В. Возможности планомерного развития познавательных процессов дошкольника: Автореф. дис. ... канд. психол. наук. М., 1978.

Вяккерев Ф.Ф. (Отв. ред.). Объективная диалектика. М.: Мысль, 1981. Т. 1.

Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика как новое мировидение: диалог с И.Пригожиным. Вопросы Философии, 1992, No. 12, 3–20.

Льюй Г. Сравнительное исследование взаимосвязи уровней сформированности логических операций у

российских и китайских детей дошкольного возраста: диплом. работа. Мос. гос. университет, Москва, 2006.

Николис Г., Пригожин И. Самоорганизация в неравновесных системах: От диссипативных структур к упорядоченности через флуктуации. М.: Мир, 1979.

Обухова Л.Ф. Этапы развития детского мышления (формирование элементов научного мышления у ребенка). М.: Мос. гос. университет, 1972.

Обухова Л.Ф. Концепция Жана Пиаже: за и против. М.: Мос. гос. университет, 1981.

Перре-Клермон А.-Н. Роль социальных взаимодействий в развитии интеллекта детей. М.: Педагогика, 1991.

Пиаже Ж. Избранные психологические труды. М.: Международная педагогическая академия, 1994.

Пиаже Ж., Инхельдер Б. Психология ребенка. СПб.: Питер, 2003.

Пригожин И. Философия нестабильности. Вопросы философии, 1991, No. 6, 46–57.

Сачков Ю.В. К синтезу парадигм (концепций) жесткой детерминации и вероятностной детерминации. Философия науки. Вып. 7: Формирование современной естественнонаучной парадигмы. М.: Институт философии РАН, 2001. С. 148–175.

Сонстрем Э. О понимании детьми принципа сохранения количества твердого вещества. В кн.: Дж. Брунер (Ред.), Исследование развития познавательной деятельности. М.: Педагогика, 1971. С. 251–271.

Степин В.С. (Ред.). Новая философская энциклопедия. М.: Мысль, 2010. Т. 1–4.

Степин В.С. История и философия науки. М.: Академический проект, 2011.

Флейвелл Дж.Х. Генетическая психология Жана Пиаже М.: Просвещение, 1967.

Baron J., Lawson G., Siegel L. Effects of training and set size on children's judgments of number and length. *Developmental Psychology*, 1975, 11(5), 583–588.

Bloom B.S., Hastings J.T., Madaus G.F. Handbook on formative and summative evaluation of student learning. New York, NY: McGraw-Hill, 1971. Ch. 13.

Brainerd C.J. Learning research and Piagetian theory. In: L.S. Siegel, C.J. Brainerd (Eds.), *Alternatives to Piaget: Critical essays on the theory*. New York, NY: Academic Press, 1978. pp. 69–109.

Field D. Can preschool children really learn to conserve? *Child Development*, 1981, 52(2), 326–334.

Lawson G.Y., Flavell J.H. Verbal factors in compensation performance and the relation between conservation and compensation. *Child Development*, 1970, 41(4), 965–977.

Piaget J., Inhelder B. *The child's conception of space*. New York, NY: W.W.Norton, 1967.

Roll S. Reversibility training and stimulus desirability as factors in compensation of numbers. *Child Development*, 1970, 41(2), 501–507.

Zimmerman B.J., Rosenthal T.L. Conserving and retaining equalities and in equalities through observation and correction. *Developmental Psychology*, 1974, 10(2), 260–268.

Поступила в редакцию 15 апреля 2015 г. Дата публикации: 23 декабря 2015 г.

[Сведения об авторе](#)

Погожина Ирина Николаевна. Кандидат психологических наук, доцент, кафедра психологии образования и педагогики, факультет психологии, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, ул. Моховая, д. 11, стр. 9, 125009 Москва, Россия.

E-mail: pogozhina@mail.ru

[Ссылка для цитирования](#)

Стиль psystudy.ru

Погожина И.Н. Исследование характера взаимосвязей между уровнями развития операциональных структур системы логического мышления при переходе от дооперационального к конкретно-операциональному этапу развития. Психологические исследования, 2015, 8(44), 8. <http://psystudy.ru>

Стиль ГОСТ

Погожина И.Н. Исследование характера взаимосвязей между уровнями развития операциональных структур системы логического мышления при переходе от дооперационального к конкретно-операциональному этапу развития // Психологические исследования. 2015. Т. 8, № 44. С. 8. URL: <http://psystudy.ru> (дата обращения: чч.мм.гггг).

[Описание соответствует ГОСТ Р 7.0.5-2008 "Библиографическая ссылка". Дата обращения в формате "число-месяц-год = чч.мм.гггг" – дата, когда читатель обращался к документу и он был доступен.]

Адрес статьи: <http://psystudy.ru/index.php/num/2015v8n44/1212-pogozhina44.html>

[К началу страницы >>](#)