

УДК  
372.851**ОСВОЕНИЕ ЦЕННОСТНОГО СОДЕРЖАНИЯ  
ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ ШКОЛЬНИКАМИ  
ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ:  
СОЦИОКУЛЬТУРНЫЙ ПОДХОД****Наталья Георгиевна Подаева**  
д.п.н., профессор  
podaeva@mail.ru  
г. ЕлецЕлецкий государственный  
университет им. И.А. Бунина**Михаил Валерьевич Подаев**  
к.п.н., доцент  
podaev86@gmail.com  
г. ЕлецЕлецкий государственный  
университет им. И.А. Бунина

**Аннотация.** Теоретически обосновывается технология обучения геометрии младших подростков, ориентированная на освоение ценностного содержания геометрических понятий. С позиций социокультурного подхода рассматривается фаза цикла освоения ценности – коммуникация: формирование понимания и способов действия с геометрическими понятиями. Выделяются этапы коммуникации, содержание которых определяется структурой деятельностной компоненты геометрических понятий, включающей как предметные действия, так и реальные познавательные и формальные операции. Приводится схема организации освоения ценностного содержания геометрических понятий в процессе коммуникации. Рассматривается содержание этапов развития пространственного и логического компонентов коммуникации на примере обучения геометрии младших подростков. Обосновывается экспериментально подтвержденная гипотеза: эффективность социокоммуникативных процессов в ситуации обучения геометрии младших подростков обусловлена целым рядом факторов, среди которых – реализация психодидактических закономерностей осознания, осмысления и обобщения содержания и процесса деятельности; поэтапное развитие целостной психической структуры «образ – представление – предпонятие – понятие – система понятий»; поэтапное развитие деятельностной компоненты геометрических понятий: предметные действия, реальные познавательные операции, формальные операции.

**Ключевые слова:** социокультурное содержание обучения математике; коммуникация; ценностное содержание геометрических понятий; плоскость содержания понятия; плоскость знаковой формы; целостные операции.

**1. Введение**

На семинаре Высшей школы экономики (НИУ) обсудили тенденции развития математического образования. Вывод звучит так: чем больше школьники получают знаний, основанных на фундаментальности, тем быстрее они перейдут к решению практических задач. «Данный вывод, возможно, заставит задуматься тех, кто привык рассуждать об отсталости советского образования» [2].

В российском педагогическом сообществе определились две противоположные точки зрения. Наиболее радикально настроенные сторонники назревшей и необхо-

димой модернизации рассуждают об отсталости «советского образования», считают необходимым «перелицевать школьную программу по математике, “адаптировав” ее по “запросам времени”, сделать ее “базовой” для всех и углубленной для продвинутых» [2]. С другой стороны, сторонники традиционного подхода настаивают на необходимости возврата в «старое советское образование» – в сохранении того ценного, что нажито усилиями ученых, учителей и методистов.

В поиске ответа на вопрос, где же все-таки ставить запятую в предложении «ломать нельзя модернизировать», обратимся к разработанной нами концепции социокультурно-ориентированного обучения математике. Предметом проектирования в нашем исследовании является учебная деятельность, позволяющая присваивать способы действия и понимания, необходимые для формирования ценностного отношения к математике в ситуации учения-обучения геометрии школьников.

## 2. Методика

### 2.1. Специфика формирования геометрических понятий

Необходимо уточнить, что в психодидактике выделяют два уровня усвоения знаний – *уровень представлений* и *понятийный (вербально-логический) уровень*. На уровне представлений признаки объекта присутствуют, но в ограниченном объеме, слитно, недифференцированно, отсутствует знание связей между ними. В то же время *понятийное мышление* – это всегда знание некоторой совокупности признаков объектов. Причем понятийное мышление системно: усвоение каждого отдельного понятия определяется характером его взаимодействия с другими понятиями. Л.С. Выготский отмечал: «Природа каждого отдельного понятия предполагает уже наличие определенной системы понятий, вне которых оно не может существовать» [6]. Особое внимание процессу овладения понятиями традиционно уделяется при анализе изучения школьного курса геометрии (В.А. Гусев, Е.Н. Кабанова-Меллер, М.В. Рыжик, Н.С. Подходова, Г.И. Саранцев, О.В. Холодная, А.Я. Цукарь, И.С. Якиманская, М.В. Подаев и др.).

Проблема в том, что в традиционном обучении геометрии понятие рассматривается с позиций логики («с определения») и трактуется как отражение существенных свойств. Трудности, возникающие при вербальном («с определения») описании геометрических понятий и их изображений, объясняются тем, что при таком подходе остается невыясненным целый ряд вопросов. Как формируются понятия у человека, как они связаны с образами, накопленными у него, а значит, с его опытом? Какой ученики создадут образ согласно своему опыту – насколько адекватно они *раскодируют* геометрический дискурс, «переведут» его на собственный язык? Насколько созданные учащимся образы адекватны соответствующим геометрическим понятиям? Ответы на поставленные вопросы дает *психологическая трактовка*, в которой понятие рассматривается как многоуровневая иерархически организованная структура, включающая образы разной степени обобщенности ([7, с. 141]).

Напомним, что в качестве основных категорий коммуникационного процесса выделяют: *код* – алгоритмы, правила перевода содержания сообщения; *кодирование*, обеспечивающее идентификацию значения сообщений для обучаемого и предполагающее обратный процесс – распознавание, *раскодирование*.

М.А. Холодная отмечает, что в информационном обмене человека с окружающей средой участвуют четыре способа кодирования информации (соответственно четыре модальности опыта): словесно-речевой (в виде знаков), визуально-пространственный (в виде образов), предметно-практический (в виде двигательных действий), сенсорно-эмоциональный (в виде ощущений и переживаний) [8].

Причем ключевым способом кодирования информации в ситуации учения-обучения геометрии является визуально-пространственный (в виде образов). Как отмечают психологи, становление системы геометрических знаний происходит в результате развития целостной психической структуры «образ восприятия (перцепт) – понятие». Схематично этапы ее развития можно представить так [7, с. 146]: *первый блок (уровень представлений)*: образ восприятия (перцепт) – представление – обобщенное представление или предпонятие (образ-концепт); *второй блок (вербально-логический уровень)*: понятие – система понятий.

Термин «предпонятие», по словам Л.С. Выготского [9], был широко распространен еще в 30-е годы в педологии. Предпонятие рассматривается как образ-понятие или концепт, находящийся в простом и непосредственном отношении к объекту и не включенный в систему вышестоящего понятия. Предпонятие, по Выготскому, – основная психическая структура младшего школьного возраста (6-11 лет). Развитие предпонятия связано с активизацией образного мышления, с так называемой «*знаковой натурализацией геометрического понятия*» [10] и «готовит» само понятие, с которыми «работает» вербально-логическое (понятийное) мышление.

Будем исходить из того, что, отмечает А.А. Устиловская, освоение геометрических понятий предполагает владение способами интерпретации идеальных объектов в реальном физическом пространстве («натурализации геометрического чертежа») и, в то же время, понимание ограничений физических тел (вещей) в интерпретации геометрических объектов. С одной стороны, по Г.Д. Глейзеру, если учащемуся не предоставить возможность *предметного* действия с фигурами, он будет запоминать тексты без понимания. С другой стороны, задача обучения геометрии – формирование самой *идеальной* действительности, особенностей понимания и способов действия с фигурами. В этой связи необходимо отметить, что в исследованиях Е.Н. Кабановой-Меллер, Н.Ф. Талызиной и др. отмечается, что феномен *знаковой натурализации чертежа* имеет негативное влияние на процесс усвоения геометрических понятий как теоретических. Причина в том, что условием перехода к теоретическому уровню геометрического мышления является преодоление знаковой натурализации – построение учащимся пространства евклидовой геометрии как заданного специфическими характеристиками, не свойственными реальному, натуральному миру [10].

## **2.2. Этапы коммуникации-трансляции деятельности по освоению ценностного содержания геометрических понятий**

Будем различать, с одной стороны, *геометрические объекты*, с другой – *геометрические понятия*, то есть понятия о геометрических объектах, имеющиеся у субъекта-обучаемого. *Геометрические объекты* – это точки, линии, фигуры, по-

верхности, тела и др., их элементы и отношения элементов. *Геометрическое понятие* фиксирует процесс воссоздания (воспроизведения) объекта в мышлении, который может не совпадать с последовательностью введения его в теории. Основу геометрических понятий составляют предпонятия – *предметные действия с вещами*, однако освоение понятий не сводится к перцепту, чувственному восприятию, действию, эмпирическому обобщению.

Таким образом, коммуникация в ситуации обучения геометрии, предполагающая формирование понимания и способов действия с геометрическими понятиями, происходит в два этапа. Содержание этапов определяется структурой деятельностной компоненты геометрических понятий, включающей как *предметные действия*, реализуемые на вещах, так и *операции*, которые на вещах не реализуются.

На первом этапе (соответствующем уровню представлений) происходит *натурализация идеального содержания геометрического понятия в знаке* как средство преодоления формализма – формируется образ восприятия (перцепт). Предполагается освоение учащимися *предметных действий* с фигурами-вещами, таких как вычерчивание, конструирование, деформация. Такой тип действия закрепляет непосредственное восприятие чертежа, то есть имеет место натурализация знания, все сводится к вещам – материализуется, что, вообще говоря, неверно для геометрии. Как отмечает А.А. Устиловская, любая материализация идеального объекта уже не идеальный объект, а вещь. Поскольку геометрические объекты – не вещи, то материальные действия в отношении них невозможны [10].

На втором этапе формируется предпонятие – образ-концепт (*уровень представлений*) и понятие (*вербально-логический уровень*). Здесь необходимо преодоление знаковой натурализации – так называемая *денатурализация*, обеспечиваемая в числе прочих факторов психодидактическими закономерностями *осознания, осмысления и обобщения содержания и процесса деятельности*. Геометрические понятия не являются абстракциями, полученными в результате эмпирического обобщения (Г.П. Щедровицкий). Следовательно, оперирование геометрическими понятиями не может быть производным от предметных действий. Нужен другой тип операций – *целостные операции*, не сводящиеся к действию.

Для обеспечения *операционального* способа восприятия изображений геометрических фигур целесообразно использование разработанных нами лекций-презентаций на основе технологий мультимедиа, позволяющих *динамически интерпретировать* модельные представления объектов и связей между ними. При этом обеспечение мысленного воссоздания характеристик представленного геометрического объекта, фиксированных в изображении как в знаке-символе, происходит через последовательность развития представлений *«от топологических к метрическим через проективные»*.

Выделим схему освоения ценностного содержания геометрических понятий (схема 1).

1. Мотивация изучения геометрического материала.
2. *Пространственный компонент коммуникации (уровень представлений)*.

1) *Образ восприятия (перцепт) – представление. Натурализация идеального содержания в знаке* как средство преодоления формализма. Ученик уже знаком со знаками изучаемых фигур, поэтому на данном этапе создаются условия для понимания обучающимся самой идеальной геометрической модели, фиксированной в чертеже, – *создание образа*: материализация, представление в виде материального макета, трехмерное компьютерное моделирование. Предполагается освоение учащимися *предметных действий* с фигурами-вещами, таких как вычерчивание, конструирование, деформация и др.

2) *Обобщенное представление или предпонятие (образ-концепт)*. Преодоление знаковой натурализации – так называемая *денатурализация*, обеспечиваемая психодидактическими задачами *осознания, осмысления и обобщения содержания и процесса деятельности*. Формирование топологических представлений об изучаемом геометрическом объекте: осознание учеником символической функции чертежа и освоение способов оперирования с чертежом как со сложным семиотическим объектом (*оперирование образом, ориентация в пространстве*).

3. *Логический компонент коммуникации (вербально-логический уровень)*. Понятие – система понятий. Формирование геометрических понятий как теоретических: выделение метрических свойств, существенных для осознания изучаемого геометрического объекта; установление связи между топологическими и метрическими свойствами. Выделение понятия, для которого данное является максимальной подсистемой, и понятия, для которого данное является ближайшим родом. При этом из набора существенных свойств геометрического объекта выделяется достаточный и необходимый набор (желательно не один) и формулируется определение понятия. На данном этапе при формировании геометрических понятий как теоретических необходимо идти от содержания понятия, проявляющегося в коммуникации со взрослым, к попыткам ученика зафиксировать это содержание, «промакетировав» его при помощи действий с чертежом.

4. *Эмоционально-оценочный компонент. Ценностно-ориентированное обучение*, представляющее так называемую *контекстную* область математического знания и рассматриваемое как постепенное накопление системы *ценностных* (оценочных) знаний, создающих эффект «личного присутствия» обучающегося в процессе усвоения математики, – сведений о возможном отношении человека к определенным фактам, явлениям, действиям, умозаключениям. Ценностные знания выражаются в виде оценочных суждений с использованием таких слов, как «важный (бесполезный)», «рациональный (нерациональный)», «изящный (громоздкий)», «любопытный (неинтересный)» и т.п. Применительно к обучению математике экскурс в историю математики создает условия для того, чтобы школьники увидели роль математики в общечеловеческой культуре, мировоззренческие аспекты математики, осознали генезис математических идей, проследили развитие математических понятий, взглядов, открытий, познакомились с творчеством ученых-математиков, оценили драматургию их профессиональной судьбы (этап *ценностной ориентации*), оценили роль математики в решении прикладных проблем (этап *побуждения*).

#### 2.4. Логический компонент коммуникации. Закономерности формирования геометрических понятий

Раскроем подробнее сущность логического компонента на примере обучения основам геометрии младших подростков. Как отмечают психологи, в этом возрасте, несмотря на доминирующий наглядно-образный способ мышления, происходит переход к абстрактно-логическому мышлению. Обучающиеся начинают формулировать гипотезы, исследовать и сравнивать между собой различные альтернативы при решении одних и тех же задач и др. Именно в этом возрасте необходим этап в обучении, обеспечивающий пропедевтику становления правильных логических структур, освоение понятий, в том числе геометрических.

В качестве единиц целостного мыслительного процесса Г.П. Щедровицкий предлагает рассматривать *целостные операции*, которые включают в себя *реальные познавательные операции* (объективно-содержательные) и *формальные операции*, что обеспечивает единство *плоскости содержания* (плоскости геометрического объекта) и *плоскости знаковой формы* [11, с. 164]. Реальные операции, являющиеся познавательными, начинаются непосредственно с объекта, представляют собой действия с объектом и могут выделять в объекте некоторое содержание.

Формальные операции начинаются с готовых знаний, с языковых выражений, фиксирующих «связь знаний», позволяющих переходить от одного свойства объекта к другому, но не связаны с усмотрением нового содержания в объекте, то есть играют роль познавательных, не являясь таковыми. Результатом выполнения целостных операций, которые фиксируются в сознании в виде образов, являются новые знания и связи знаний. Такие образы отражают сам процесс получения знания, фиксируют объект, содержательные и формальные операции, связи знаний. На высоком уровне развития геометрического мышления целостные операции оказываются свернутыми и в процессе мышления представлены образами, позволяющими при необходимости «развернуть» необходимую операцию, восстановить процесс получения соответствующего знания [11].

Итак, будем исходить в дальнейшем из следующих положений, фундирующих концепцию коммуникации на вербально-логическом (понятийном) уровне. Необходимо различать геометрическое знание как таковое (плоскость содержания геометрического знания) и его изложение (плоскость знаковой формы). Геометрическое знание, как и любое другое, существует в процессах «порождения» и «употребления» (реальные познавательные операции по Щедровицкому), в то время как знаковая форма – дедуктивное изложение уже полученных результатов (формальные операции, не являющиеся познавательными).

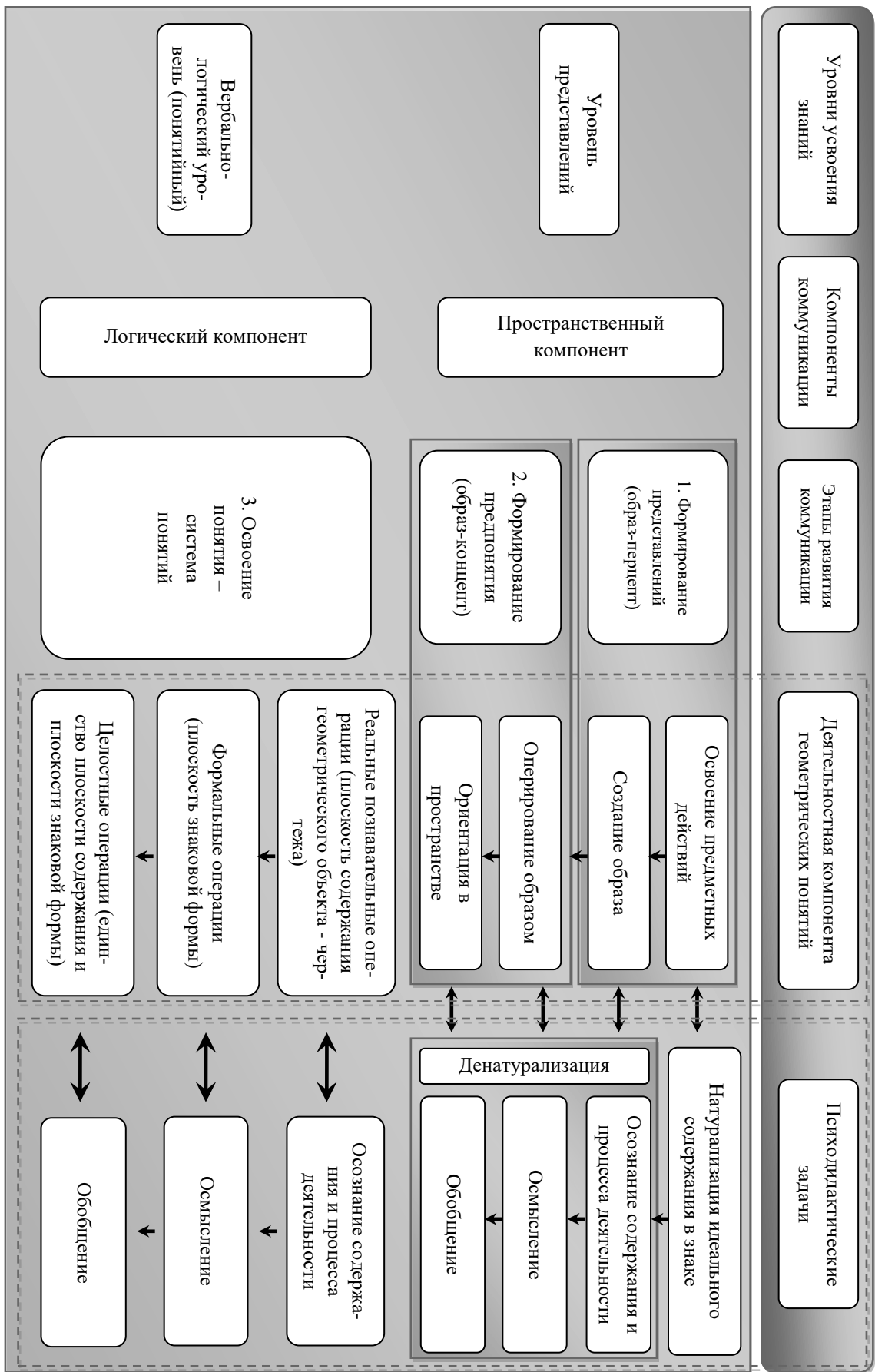


Схема 1. Этапы коммуникации-трансляции деятельности по освоению ценностного содержания геометрических понятий

Единицы геометрического мышления – целостные операции – включают реальные познавательные и формальные операции, что обеспечивает единство плоскости содержания (плоскости объектов) и плоскости знаковой формы.

### 3. Результаты

На основе теоретических положений о закономерностях коммуникации в ходе формирующего этапа эксперимента был разработан учебно-методический комплекс для учащихся 5 – 6-х классов общеобразовательных учреждений. В состав данного УМК входит учебное пособие по пропедевтическому курсу «Основы геометрии» [12], рассчитанному на один час в неделю и введенному в учебный план в рамках школьного компонента.

В рамках экспериментального обучения выделены три этапа в структуре логического компонента коммуникации, содержание которых определяется классификацией осваиваемых геометрических понятий по уровню операций мыслительного процесса (реальных, формальных и целостных).

#### 3.1. Уровень реальных познавательных операций

На первом этапе, соответствующем уровню *реальных познавательных операций* и обеспечиваемом реализацией психодидактической закономерности *осознания*, рассматриваются понятия, которые условно можно подразделить на две группы. *Первая группа* включает понятия, которые основываются на жизненном опыте и относятся к самому низкому уровню логической строгости. Это эмпирические идеальные объекты, являющиеся схематизациями реального мира. На данном этапе речь идет о *реальных* познавательных операциях мыслительного процесса, которые начинаются непосредственно с объекта, представляют собой действия с объектом и могут выделять в объекте некоторое содержание. Зачастую здесь дается только представление о геометрическом понятии (предпонятие – образ-концепт), формулировка явного определения отсутствует. Примером могут служить такие понятия как вертикальные, смежные углы, ломаная, плоскость, куб, пирамида, призма, параллелепипед и др. Приведем пример введения понятий вертикальных и смежных углов [12]. Вначале школьникам предлагается изобразить две пересекающиеся прямые, найти все образуемые ими углы (рис. 1).

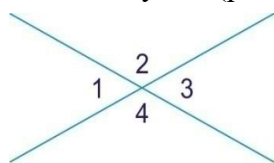


Рис. 1. Углы при пересечении двух прямых



Рис. 2. Смежные углы



Рис. 3. Вертикальные углы

Далее обращаем внимание учеников на углы 1 и 2. Вспоминаем, что такое развернутый угол, и делаем вывод об их сумме – она равна  $180^\circ$ . Далее говорится, что углы 1 и 2, лежащие рядом друг с другом, называются смежными (рис. 2). Сумма двух смежных углов равна  $180$  градусам. Чтобы разъяснить понятие «смежный», приводим выдержку из толкового словаря: слово «смежный» означает расположенный рядом с чем-либо, примыкающий, прилегающий к чему-либо.



При введении понятия вертикальных углов можно организовать исследовательскую работу учащихся следующим образом. Предлагается ряд заданий:

- 1) Найдите все смежные углы с  $\angle 2$  (рис. 3).
- 2) Чему равны следующие суммы:  $\angle 2 + \angle 3 = ?$ ;  $\angle 4 + \angle 3 = ?$ .
- 3) Какой можно сделать вывод относительно углов 2 и 4?

Далее говорится, что углы 2 и 4, лежащие напротив друг друга, называются вертикальными. Предлагается найти другую пару вертикальных углов. Далее формулируем свойство вертикальных углов: вертикальные углы равны.

При введении понятий из *второй группы* мы также опираемся больше на эмпирические представления школьников, однако здесь осуществляется «переход от объектов к моделям-чертежам», даются неявные определения понятий геометрической фигуры, площади плоской фигуры, объема и др. Так, например, введению понятия геометрической фигуры предшествует краткий исторический дискурс, потом перед учащимися ставится проблема: «что же изучает геометрия?» [12].

Для ответа на этот вопрос моделируем со школьниками следующую ситуацию: представляем, что нам необходимо изготовить стол. Возникает много вопросов: из какого материала его делать; какого размера; какими должны быть крышка стола и его ножки; какого цвета он должен быть? Выясняем: какую форму может иметь крышка стола; как могут располагаться относительно друг друга его ножки; какой формы ножки могут быть у стола; какого размера он должен быть?

Далее обращаем внимание на то, что мы рассматривали только форму, размеры стола и взаимное расположение его частей. Подытоживая, говорим, что для геометра не важен материал и цвет – он «абстрагируется» от них. Геометрия изучает только лишь форму и размеры предметов. При этом она изучает не сами предметы, а так называемые «геометрические фигуры». В качестве примера рассматриваем футбольный мяч. Избавимся от цвета, материала, из которого он изготовлен. Получаем геометрическую фигуру «шар».

Далее обращаем внимание на абстрактный характер геометрических фигур, говорим, что они существуют только в нашем воображении, в наших мыслях. Теперь мы можем дать определение геометрической фигуры: «Геометрическая фигура – это мысленный образ предмета, лишённый всех свойств этого предмета, кроме формы, размеров и взаимного расположения его деталей».

Данный пример наглядно демонстрирует, что перед тем, как определить понятие геометрической фигуры, мы на эмпирическом уровне рассмотрели отдельные свойства, входящие в формулировку определения: мысленный образ, взаимное расположение частей (топологическое представление – перцепт), форма, размер (проективные и метрические свойства). Все они не рассматриваются ранее, и говорить о построении изложения данной темы на дедуктивной основе мы не можем, однако эти свойства не так сложны, и школьникам они интуитивно понятны.

Следует отметить, что, несмотря на недостаточную логическую строгость изложения материала, понятия, относящиеся к первым двум группам, на чисто эмпирическом уровне не даются.

### 3.2. Уровень формальных мыслительных операций

*Второй этап* коммуникации-трансляции деятельности младших подростков по освоению ценностного содержания геометрических понятий обеспечивается психодидактической задачей *осмысления* и подразумевает более высокий уровень логической организации материала. Предполагается опора на *формальные мыслительные операции*, начинающиеся с «готовых» знаний, с языковых выражений, фиксирующие «связь знаний», позволяющие переходить от одного свойства объекта к другому. Вводимые в данном случае формулировки определений отличаются достаточной строгостью. Однако при введении таких понятий как луч, отрезка, многогранник и круг мы опирались на не рассматриваемое до этого свойство «ограниченности». Используются интуитивные представления школьников об ограниченности топологических многообразий.

Продемонстрируем введение понятия «простой многогранник». Вначале напомним школьникам, как мы определяли отрезок: это часть прямой, ограниченная с двух сторон точками, являющимися концами отрезка. По аналогии ставим перед учащимися проблему: чем мы можем ограничить плоскость? Ответ на этот вопрос приводил школьников на предыдущих уроках к понятию многоугольника. По аналогии ставим проблему – чем можно ограничить часть пространства? Частями плоскости – многоугольниками. Здесь мы приходим к определению понятия многогранника: «Многогранник – это часть пространства, ограниченная со всех сторон многоугольниками».

### 3.3. Уровень целостных операций

*На третьем этапе* (психодидактическая задача *обобщения*) в формулировках определений понятий линии, многоугольника, параллельных и скрещивающихся прямых используются только рассматриваемые до этого понятия и свойства. Речь идет о формировании единиц геометрического мышления (Г.П. Щедровицкий) – *целостных операций*, включающих реальные и формальные операции, что обеспечивает единство плоскости содержания (плоскости чертежа – реальные операции) и плоскости знаковой формы (дедуктивные рассуждения – формальные операции). Целостные операции оказываются свернутыми и в процессе мышления представлены *образами*, позволяющими при необходимости «развернуть» необходимую операцию, восстановить процесс получения соответствующего знания.

Рассмотрим введение понятия линии. Сначала мы вводим вспомогательное понятие простейшей линии, оно относится к первой группе: подобно самолёту, «чертящему» линию в небе в результате своего перемещения, мы можем нарисовать линию, плавно перемещая карандаш по бумаге (не отрывая от листа) [12].

Линии, изображенные на рис. 4, называются «простейшими линиями». Они не «самопересекаются» и не «замыкаются». Далее говорится, что из простейших линий можно составлять другие, более сложные линии (рис. 5). Демонстрируется на примерах, дается определение самого понятия: линией называют фигуру, которую можно составить из простейших линий.

Попутно приводится историческая справка о происхождении термина: линия с латинского «linum» – «льняная нить». Древнегреческий геометр Евклид говорил: точка – то, что не имеет частей; линия – длина без ширины.

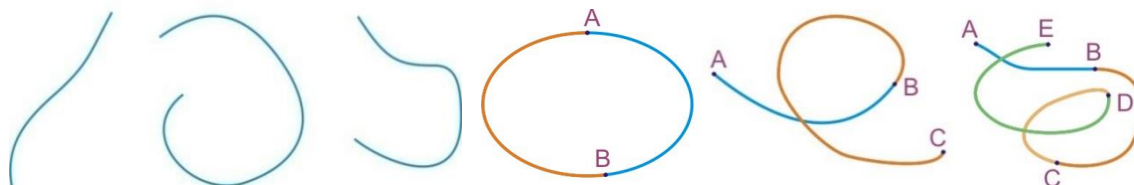


Рис. 5. Сложные линии

Рис. 4. Простейшие линии

#### 4. Заключение

Выделена схема организации социокультурной динамики освоения ценности в процессе обучения геометрии, рассматривается содержание этапов развития *пространственного и логического компонентов* коммуникации на примере обучения геометрии в 5-6 классах.

#### Список литературы

1. Герасимова Е. Инвестиции в учителей всегда самые выгодные // Независимая газета. Режим доступа: [http://www.ng.ru/education/2013-12-17/8\\_teachers.html](http://www.ng.ru/education/2013-12-17/8_teachers.html).
2. Савицкая Н. Урок математики PISA // Независимая газета. Режим доступа: [http://www.ng.ru/education/2014-01-21/8\\_pisa.html/](http://www.ng.ru/education/2014-01-21/8_pisa.html/)
3. Асмолов А.Г. Оптика просвещения. М.: Просвещение, 2012. 447 с.
4. Любимов Л.Л. Общество без молчунов и коррупционеров // Учительская газета. 2011. № 24. С. 4-5.
5. Щедровицкий Г.П. Заметки к определению понятий «мышление» и «понимание» / Г.П. Щедровицкий. Режим доступа: <http://www.fondgp.ru/gp/biblio/rus/67>.
6. Выготский Л.С. Собрание сочинений: В 6 т. Т. 2: Мышление и речь. М.: Педагогика, 1982.
7. Методика обучения геометрии: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А.Гусев, В.В.Орлов, В.А.Панчишина и др. // Под ред. В.А.Гусева. М.: «Академия», 2004.
8. Холодная М.А. Психология интеллекта. Парадоксы исследования. СПб.: Питер, 2002. 264 с.
9. Выготский Л.С. Собрание сочинений: В 6 т. Т. 4: Детская психология. М.: Педагогика, 1984.
10. Устиловская А.А. Психологические механизмы преодоления знаковой натурализации идеального содержания геометрических понятий: дисс. ... канд. псих. наук. М., 2008. 160 с.
11. Щедровицкий Г. П. Избранные труды. М.: Шк.Культ.Полит., 1995. 800 с.
12. Кузовлев В.П. Основы геометрии: учебное пособие для 5-6 классов. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2011. 150 с.

**CONDITIONS OF FORMATION OF SCIENTIFIC  
CONCEPTS WHEN TEACHING MATHEMATICS  
AT SCHOOL: SOCIO-CULTURAL APPROACH**

<b>N.G. Podaeva</b> Dr. Sci. (Pedagogy), professor podaeva@mail.ru Yelets	Bunin Yelets State University
<b>M.V. Podaev</b> Cand. Sci. (Pedagogy), associate professor podaev86@gmail.com Yelets	Bunin Yelets State University

**Summary.** Theoretically substantiated technology teaching geometry of younger adolescents, focused on the development of the valuable maintenance of geometrical concepts. From the standpoint of sociocultural approach phase of the cycle is considered the value of development - communication: understanding the formation and ways of acting with geometric concepts. Are allocated communication steps, the content of which is determined by the structure of activity-related components of geometric concepts, including both substantive action and real cognitive and formal operations.

The scheme of the organization develop the valuable maintenance of geometrical concepts in the communication process. We consider the content of the stages of development of spatial and logical components of the communication by the example of teaching geometry younger teenagers.

Substantiates the experimental confirmation of the hypothesis: efficiency sociocommunicative processes in the learning situation geometry younger teenagers is caused by several factors, among them - the implementation of laws psychodidactic awareness, understanding and synthesis of content and process activities; phased development of a coherent mental structure "image - idea - precepts - concept - a system of concepts"; phased development of activity-related components of geometrical concepts: substantive action, real cognitive operations, formal operations.

**Keywords.** Socio-cultural content of teaching mathematics; communication; value content geometric concepts; the plane of the notion; the plane shape of the sign; integral operation.

**References**

1. Gerasimova, E. Investitsii v uchitelei vsegda samye vygodnye [Investing in teachers is always the most profitable]. *Nezavisimaja gazeta* [Independent newspaper]. Rezhim dostupa: [http://www.ng.ru/education/2013-12-17/8\\_teachers.html](http://www.ng.ru/education/2013-12-17/8_teachers.html).
2. Savitskaya N. Urok matematiki PISA [Lesson of mathematics PISA] *Nezavisimaja gazeta* [Independent newspaper]. Rezhim dostupa: [http://www.ng.ru/education/2014-01-21/8\\_pisa.html/](http://www.ng.ru/education/2014-01-21/8_pisa.html/)
3. Asmolov A.G. *Optika prosveshcheniya* [Optics education]. M.: Prosveshhenie, 2012. 447 s.
4. Lyubimov L.L. Obshchestvo bez molchunov i korruptsionerov [Society no silent types and corrupt]. *Uchitel'skaja gazeta* [Teacher's newspaper]. 2011. № 24. S. 4-5.
5. Shchedrovitskii G.P. Zametki k opredeleniyu ponyatii «myshlenie» i «ponimanie» [Notes to the definition of the concepts of "thinking" and2. Vygotskij L.S. *Sobranie*

- sochinenij: V 6 t. T. 2: Myshlenie i rech' [*Collected Works: in 6 vol. Vol.2. Thought and Speech*]. M.: Pedagogika, 1982.
6. Metodika obucheniya geometrii: uchebnoe posobie dlja stud. vyssh. ped. ucheb. zavedenij [Method of teaching geometry] / V.A.Gusev, V.V.Orlov, V.A.Panchishina i dr. Pod red. V.A.Guseva. M.: «Akademija», 2004.
  7. Kholodnaya M.A. Psikhologiya intellekta. Paradoksy issledovaniya. [Psychology of intelligence. Paradoxes research]. SPb.: Piter, 2002. 264 s.
  8. Vygotskii L.S. Sobranie sochinenii: V 6 t. T. 4: Detskaja psihologija [*Collected Works: in 6 vol. Vol.4. Child psychology*]. M.: Pedagogika, 1984.
  9. Ustilovskaya A.A. Psikhologicheskie mekhanizmy preodoleniya znakovoi naturalizatsii ideal'nogo sodержaniya geometricheskikh ponyatii [Psychological mechanisms of overcoming of sign naturalization of the ideal content of geometrical concepts]: diss. ...kand. psikh. nauk. M., 2008. 160 s.
  10. Shchedrovitskii G. P. Izbrannye trudy [Selected works]. M.: Shk.Kul't.Polit., 1995. 800 s.
  11. Kuzovlev V.P. Osnovy geometrii: uchebnoe posobie dlja 5-6 klassov [Basics of geometry]. Elec: EGU im. I.A. Bunina, 2011. 150 s.

УДК  
378.147

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБРАЩЕННЫХ ЗАДАЧ  
В ПРЕПОДАВАНИИ «ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ»  
БУДУЩИМ ЭКОНОМИСТАМ**

<p><b>Олеся Михайловна Абрамова</b> к.п.н., доцент olesia144@mail.ru г. Арзамас</p>	<p>Арзамасский филиал Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского</p>
---	--

**Аннотация.** В статье раскрываются методические особенности приема обращения задач в процессе дополнительной работы над задачей при обучении «Линейной алгебре» будущих экономистов, способствующего развитию креативности обучаемых, приводятся конкретные примеры. Представлены цель, задачи и результаты изучения дисциплины «Линейная алгебра», соответствующие требованиям ФГОС. Выявлена сущность и взаимосвязь между обратными и обращёнными задачами. Раскрывается их дидактическая ценность в обучении математике, развитии творческих способностей и гибкости мышления обучающихся. Подчёркиваются перспективы и возможности использования в вузовской методике обучения математике обращённых задач.

**Ключевые слова:** прямая задача, обратная задача, обращённая задача, процесс обращения, студенты-экономисты, гибкость мышления.

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 ноября 2015 г №1327 [3], при разработке компетентностно-ориентированного учебного плана профессиональные компетенции, относящиеся к трём областям дея-