**Статья**

**«Математика в современном мире».**

  Математика - наука, в которой изучаются пространственные формы и количественные отношения. Современное понятие математики - наука о математических структурах (множествах, между элементами которых определены некоторые отношения). У представителей науки начала 19 века, не являющихся математиками, можно найти такие общедоступные определения математики.

"Чистая математика имеет своим объектом пространственные формы и количественные отношения действительного мира" (Ф. Энгельс).

"Математика - наука о величинах и количествах; все, что можно выразить цифрою, принадлежит математике. Математика может быть чистой и прикладной. Математика делится на арифметику и геометрию; первая располагает цифрами, вторая - протяжениями и пространствами. Алгебра заменяет цифры более общими знаками, буквами; аналитика добивается выразить все общими формулами, уравнениями, без помощи чертежа" (В. Даль).

Современная математика насчитывает множество математических теорий: математическая статистика и теория вероятности, математическое моделирование, численные методы, теория групп, теория чисел, векторная алгебра, теория множеств, аналитическая и проективная геометрия, математический анализ и т.д.

 Несмотря на то, что математических теорий достаточно много и они, на первый взгляд, могут и не иметь ничего общего, внутренняя эволюция математической науки упрочила единство ее различных частей и создала центральное ядро. Существенным в этой эволюции является систематизация отношений, существующих между различными математическими теориями; ее итогом явилось направление, которое обычно называют "аксиоматический метод". В теории, построенной в согласии с аксиоматическим методом, начинают с небольшого количества неопределяемых (первичных) понятий, с помощью которых образуются утверждения, называемые аксиомами.

 Прочие понятия, изучаемые в теории, определяются через первичные, и из аксиом и определений выводятся теоремы. Теория становится рекурсивно структурированной, ее можно представить в виде матрешки, в которой понятия и их свойства как бы являются вложенными друг в друга. Каждая математическая теория является цепочкой высказываний, которые выводятся друг из друга согласно правилам логики, т.е. объединяющим началом математики является "дедуктивное рассуждение". Развитие математической теории в таком стиле - это первый шаг по направлению к ее формализации.

  Целью изучения математики является повышение общего кругозора, культуры мышления, формирование научного мировоззрения.

Математика – наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира. Академик Колмогоров А.Н. выделяет четыре периода развития математики :

1) зарождение математики

2) элементарная математика

3) математика переменных величин

4) современная математика.

Начало периода элементарной математики относят к VI-V веку до нашей эры. К этому времени был накоплен достаточно большой фактический материал. Понимание математики, как самостоятельной науки возникло впервые в Древней Греции. В течение этого периода математические исследования имеют дело лишь с достаточно ограниченным запасом основных понятий, возникших для удовлетворения самых простых запросов хозяйственной жизни. Развивается арифметика – наука о числе.

В период развития элементарной математики появляется теория чисел, выросшая постепенно из арифметики. Создается алгебра, как буквенное исчисление. Обобщается труд большого числа математиков, занимающихся решением геометрических задач в стройную и строгую систему элементарной геометрии геометрию Евклида, изложенную в его замечательной книге Начала (300 лет до н. э.).

В XVII веке запросы естествознания и техники привели к созданию методов, позволяющих математически изучать движение, процессы изменения величин, преобразование геометрических фигур. С употребления переменных величин в аналитической геометрии и создание дифференциального и интегрального исчисления начинается период математики переменных величин. Великим открытиям XVII века является введенная Ньютоном и Лейбницем понятие бесконечно малой величины, создание основ анализа бесконечно малых (математического анализа). На первый план выдвигается понятие функции. Функция становится основным предметом изучения. Изучение функции приводит к основным понятиям математического анализа: пределу, производной, дифференциалу, интегралу.

 К этому времени относятся и появление гениальной идеи Р. Декарта о методе координат. Создается аналитическая геометрия, которая позволяет изучать геометрические объекты методами алгебры и анализа. С другой стороны метод координат открыл возможность геометрической интерпретации алгебраических и аналитических фактов.

Дальнейшее развитие математики привело в начале ХIX века к постановке задачи изучения возможных типов количественных отношений и пространственных форм с достаточно общей точки зрения. Связь математики и естествознания приобретает все более сложные формы. Возникают новые теории. Новые теории возникают  нe

только в результате запросов естествознания и техники, но и в результате внутренней потребности математики. Замечательным примером такой теории является воображаемая геометрия Н. И. Лобачевского. Развитие математики в XIX и XX веках позволяет отнести ее к периоду современной математики. Развитие самой математики, математизация различных областей науки, проникновение математических методов во многие сферы практической деятельности, прогресс вычислительной техники привели к появлению новых математических дисциплин, например, исследование операций, теория игр, математическая экономика и другие.

 В основе построения математической теории лежит аксиоматический метод. В основу научной теории кладутся некоторые исходные положения, называемые аксиомами, а все остальные положения теории получаются, как логические следствия аксиом. Основными методами в математических исследованиях являются математические доказательства – строгие логические рассуждения. Математическое мышление не сводится лишь к логическим рассуждениям. Для правильной постановки задачи, для оценки выбора способа ее решения необходима математическая интуиция.

 Для математика важна не природа рассматриваемых объектов, а существующие между ними отношения.

В математике используют два вида умозаключений: дедукция и индукция.

**Индукция** – метод исследования, в котором общий вывод строится не основе частных посылок.

**Дедукция** – способ рассуждения, посредством которого от общих посылок следует заключение частного характера.

Математика играет важную роль в естественнонаучных, инженерно-технических и гуманитарных исследованиях. Причина проникновения математики в различные отрасли знаний заключается в том, что она предлагает весьма четкие модели для изучения окружающей действительности в отличие от менее общих и более расплывчатых моделей, предлагаемых другими науками. Без современной математики с ее развитым логическими и вычислительным аппаратом был бы невозможен прогресс в различных областях человеческой деятельности.

  Выдающегося российского математика академика Игоря Ростиславовича Шафаревича считал, что основная догма научной идеологии - это вера в математизацию. Она утверждает, что всё (или, по крайней мере, всё существенное) в природе может быть измерено, превращено в числа (или другие математические объекты), и что путем совершения над ними различных математических манипуляций можно предсказать и подчинить своей воле все явления природы и общества. Кант говорил, что каждая область сознания является наукой настолько, насколько в ней содержится математика. Пуанкаре писал, что окончательная, идеальная фаза развития любой научной концепции - это ее математизация. В некотором смысле можно сказать, что мы живем в математической цивилизации - и, может быть, умираем вместе с нею. Ввиду сказанного выше математику естественно проявить интерес к этим взаимосвязанным явлениям.

Научная идеология имеет сейчас уже длинную историю. Еще Галилей говорил, что "книга науки написана на языке геометрии" (геометрией тогда называли математику). Приблизительно в то же время (1605) Кеплер писал в письме своему другу: "Моя цель показать, что небесную машину нужно сравнивать не с божественным организмом, а с часовым механизмом". Декарт сравнивал животное с машиной, а столетие спустя Ламетри в книге "Человек-машина" распространил этот принцип и на человека.

Однако лишь во времена Ньютона механическая концепция мира полностью покорила себе умы. Ньютон и его последователи называли его теорию "Системой Мира". Она вдохновляла не только его современников, но и многие следующие поколения. Казалось, что можно развить полную картину природы на основе небольшого числа законов, из которых все остальное может быть дедуцировано при помощи решения дифференциальных уравнений, разложения функций в степенные ряды и других математических процедур.

 Основная догма научной идеологии - это вера в то, что все измеримо, все может быть выражено в числах, переведено на язык математики.

Эта вера содержится уже в призыве Галилея: "Измерить все, что измеримо, и сделать измеримым то, что неизмеримо". Особенно интересна вторая часть этой программы: как нам быть с любовью, состраданием, мужеством, нежностью? Очевидно, всем этим сторонам жизни нет места в математизированной концепции мира.

В научной идеологии математизация играет ту же роль, что стандартизация в технике. Простейший путь применения математики - это счет. Но считать можно только однородные объекты. Пусть нам даны, скажем, яблоко, цветок, собака, дом, солдат, девушка, луна. Мы можем сосчитать их и сказать, что их 7 - но 7 чего? Единственный ответ - 7 предметов. Различия между собакой и луной, между яблоком и солдатом исчезают: они все потеряли свою индивидуальность и превратились в лишенные признаков "предметы". Счет убивает индивидуальность. Это самый примитивный пример, но во всех случаях присутствует тот же принцип. Другая особенность математики, очень существенная для научной идеологии, - это ее способность трансформировать решение глубоких проблем в стандартизированные логические схемы. Например, квадрирование параболы или спирали в античности было проблемой, требующей усилий такого гениального математика, как Архимед, и основывалось на красивом арифметическом тождестве. Сейчас школьник старших классов может стандартным приемом вычислить интеграл от xndx при любом n. Более того, такое вычисление легко совершает компьютер. Возникает чувство, что вся математика может быть сведена к работе грандиозного компьютера. Но большинство математиков, несомненно, согласятся с тем, что их работа в принципе отличается от работы компьютера. Этот вопрос был предметом интересной дискуссии между Пуанкаре и Гильбертом в начале нашего века. Та же проблема ставилась тогда иначе: формализуема ли математика? Ответ Гильберта был: "да" - и на этом пути он надеялся получить доказательство непротиворечивости арифметики. Пуанкаре не соглашался с ним. Позже теорема неполноты Гёделя, по-видимому, решила вопрос в пользу Пуанкаре. Особенно интересны взгляды Пуанкаре на роль эстетического чувства в математическом творчестве. Он говорит, что математическое открытие приносит чувство наслаждения, оно привлекательно как раз ввиду содержащегося в нем эстетического элемента. Если бы математика была лишь собранием силлогизмов, она была бы доступна всем - для этого была бы нужна лишь хорошая память. Но известно, что большинству людей математика дается с трудом. Пуанкаре видит причину в том, что силлогизмы складываются в математике в "структуру", обладающую красотой. Чтобы понимать математику, надо "увидеть" эту красоту, а это требует эстетических способностей, которыми не все обладают.

Пуанкаре предлагает очень интересную схему математического творчества. Он связывает его с делением человеческой психики на сознательную и бессознательную части. Процесс начинается с сознательных усилий, направленных на решение некоторой проблемы. Эти усилия повышают активность бессознательной части психики. Там появляется множество новых комбинаций математических объектов - как бы возможных фрагментов решения. Они возникают в громадном количестве и с колоссальной скоростью. Сейчас мы могли бы сравнить эту фазу с работой грандиозного компьютера. Но подавляющая часть этих комбинаций бесполезна для решения проблем. Они, за очень небольшим исключением, не достигают сознания, проходят отбор, основанный на эстетическом принципе, некий эстетический барьер позволяет лишь небольшому их числу проникнуть в сознание. Они появляются там как готовая идея решения, причем это сопровождается очень сильным субъективным чувством уверенности в правильности идеи. Дальше остается лишь техническая работа по осуществлению найденного решения.

 Если говорить о современном историческом этапе развития математического познания, то он идет в русле дальнейшего освоения философских категорий: теория вероятностей “осваивает” категории возможного и случайного; топология – категории отношения и непрерывности; теория катастроф – категорию скачка; теория групп – категории симметрии и гармонии и т.д.

В математическом мышлении выражены основные закономерности построения сходных по форме логических связей. С его помощью осуществляется переход от единичного (скажем, от определенных математических методов – аксиоматического, алгоритмического, конструктивного, теоретико-множественного и других) к особенному и общему, к обобщенным дедуктивным построениям. Единство методов и предмета математики определяет специфику математического мышления, позволяет говорить об особом математическом языке, в котором не только отражается действительность, но и синтезируется, обобщается, прогнозируется научное знание. Могущество и красота математической мысли – в предельной четкости её логики, изяществе конструкций, искусном построении абстракций .

**Список использованной литературы:**

1. Гнеденко Б.В. Математика и математическое образование в современном мире. - М., Просвещение, 2005. – 177 с.

2.  Кудрявцев Л.Д. Мысли о современной математике и ее изучении / Л.Д. Кудрявцев. - М.: Просвещение, 1977.

3. Курант Р., Роббинс Г. Что такое математика? - М., Просвещение, 2007. – 190 с.

4.  Фор Р., Кофман А., Дени-Папен М. Современная математика. - М., Мир, 2006. – 311 с.

5.  Гильде В. Зеркальный мир. - М., Мир, 2007. – 255 с.

6.  Стили в математике: социокультурная философия математики.//Под ред. А.Г. Барабашева. - СПб., РХГИ. 2008. – 244 с.

7. Шафаревич И.Р.  Математическое мышление и природа-доклад,1993.