**Введение.**

Развитие науки характеризуется диалектическим взаимодействием двух противоположных процессов - дифференциацией (выделением новых научных дисциплин) и интеграцией (синтезом знания, объединением ряда наук - чаще всего в дисциплины, находящиеся на их "стыке"). Каждая из этих наук точно опре­делила свой предмет и стала скрупулезно его исследовать своими спе­цифическими методами. Возникновение новых научных дисциплин продолжалось и в дальнейшем, причем возрастающими темпами. С прогрессом науки процесс дифференциации научного знания усили­вался: наряду с появлением новых дисциплин происходило превраще­ние частей и разделов прежних наук в самостоятельные дисциплины. На одних этапах развития науки преобладает дифференциация (особенно в период возникновения науки в целом и отдельных наук), на других - их интеграция, это характерно для современной науки. Таким образом, вопрос интеграции и дифференциации наук является актуальным в современной науке.

Так же в работе рассмотрена проблема взаимоотношения внедрению идей, принципов и методов системного исследования не только в естествознание, но и в социально-экономические и гуманитарные науках, а конкретно методов и возможностей математики в приложении к остальным наукам.

**1. Проанализируйте процессы дифференциации в развитии науки.**

Дифференциация (лат. differentia - различие) - процесс расслоения совокупности с выделением признаков, различие по которым в совокупности усиливается. Может вести к распаду совокупности. Также степень разделения целого на различные формы.

Дифференциация научного знания служит необходимым этапом в развитии науки, которая направлена на более тщательное и глубо­кое изучение отдельных явлений и процессов конкретной области действительности. В результате этого появляются новые самостоятель­ные научные дисциплины со своим предметом и специфическими методами познания. Как известно, в античной Греции не существо­вало строгого разграничения между конкретными областями иссле­дования и не существовало отдельных научных дисциплин за исклю­чением математики и наблюдательной астрономии. Все известные знания, способы и приемы изучения явлений рассматри­вались тогда в рамках философии как нерасчлененной области зна­ния и источника всеобщей мудрости.

Впервые отдельные естественнонаучные дис­циплины возникают в эпоху Возрождения и Нового времени, когда появляется экспериментальное естествознание. Опытное изучение природы должно было начаться с установления законов такой про­стейшей формы движения материи, какой является механическое движение земных и небесных тел. Поэтому первыми научными дисциплинами стали земная и небесная механика, связанная с уже существовавшей астрономией.

 Процесс дифференциации, разделения наук, превращения отдельных научных знаний в самостоятельные науки и внутринаучное "разветвление" последних в научные дисциплины начал усиленно развиваться в пе­риод второй глобальной революции в естествознании, которая привела к дисциплинарному построению научного знания. Начиная с конца XVIII в., происходит ускоренный процесс воз­никновения все новых и новых научных дисциплин и их ответвле­ний. Все это свидетельствовало о возрастании тенденции к диффе­ренциации научного знания.

В этот период единое ранее знание, философия, раздваивается на два главных "ствола" - философию и науку как целостную систему знания, духовное образование и социальный институт. В свою очередь философия начинает расчленяться на ряд философских наук (онтологию, гносеологию, этику, диалектику и т.п.), наука как целое разделяется на отдельные частные науки (а внутри них - на научные дисциплины), среди которых лидером становится классическая (ньютоновская) механика, тесно связанная с математикой с момента своего возникновения. В последующий период процесс дифференциации наук продолжал усиливаться. Он вызывался как потребностями общественного производства, так и внутренними потребностями развития научного знания. Следствием этого процесса явилось возникновение и бурное развитие пограничных, "стыковых" наук (биофизика, физическая химия, химическая физика, геохимия и т.д.). Возникают и такие научные дисциплины, которые находятся на стыке трех наук, как, например, биогеохимия.

Дифференциация наук является закономерным следствием быстрого увеличения и усложнения знаний. Она способствует значительному возрастанию точности и глубины знаний об узкой области явлений и процессов, но одновременно приводит к ослаблению связей между отдельными  научными дисциплинами. В наше время дело доходит даже до того, что спе­циалисты узких областей одной и той же науки нередко не пони­мают ни теорий, ни методов исследования друг друга. Таким образом, дисциплинарный подход грозит превратить единую науку в совокупность обособленных, изолированных, узких областей исследования, в силу чего ученые перестают ясно пред­ставлять себе место, роль и значение своей работы в общем процес­се познания единого, целостного мира. В этих условиях ученый превращается в узкого специалиста, который обладает полнотой знаний в строго ограниченной области.

**2. Проанализируйте процессы интеграции в развитии науки. Объясните взаимосвязь дифференциации и интеграции.**

Интеграция (от лат. integrum — целое; лат. integratio — восстановление, восполнение) — в общем случае обозначает объединение, взаимопроникновение. Объединение каких-либо элементов (частей) в целое. Процесс взаимного сближения и образования взаимосвязей.

В связи с необходимостью противопоставить тен­денции к дифференциации науки такие методы исследования, кото­рые могли бы противостоять отрицательным последствиям диффе­ренциации. Для преодоления ограниченности чисто дисциплинарно­го подхода в ходе развития науки постепенно разрабатываются средства и методы исследования, которые позволяют изучать многие явления и процессы с единой, общей точки зрения. В результате ис­пользования таких методов ученые разных специальностей начинают лучше понимать общие тенденции развития науки и место каждой из них в едином процессе познания мира.

Такие новые подходы и методы исследования, которые приня­то называть интегративными, междисциплинарными. Они охватывают более обширные области исследования, чем отдельные научные дисциплины. Но прежде чем наука могла перейти к меж­дисциплинарным, а тем более к интегративным исследованиям, она должна была, конечно, заняться изучением свойств отдельных яв­лений и их групп. Именно такому этапу соответствует дисципли­нарный подход, ориентированный на изучение специфических, ча­стных закономерностей явлений и процессов определенной области мира. Однако по мере роста и развития научного познания стано­вилось все более очевидным, что такой подход не способствует от­крытию более глубоких и общих закономерностей, которые управ­ляют явлениями, а тем более фундаментальных законов, которые раскрывают взаимосвязи между процессами разных групп и классов явлений и целых областей природы. Именно с помощью таких за­конов как раз и раскрываются единство природы, взаимосвязь и взаимодействие составляющих ее объектов и процессов.

Важную роль в процессе интеграции играет применение мето­дов одной науки в другой. Когда биология начала использовать в своих исследованиях физические методы, она достигла впечатляю­щих результатов, которые завершились возникновением на стыке биологии и физики новой науки — биофизики. Аналогичным обра­зом возникли биохимия, геофизика, геохимия и другие науки. В на­стоящее время этот процесс возникновения так называемых «синте­тических» наук еще больше усилился.

Особенно важную роль приобретает системный метод исследования, который дает возможность рассматривать предметы и явления в их взаимосвязи и целостности. В самом об­щем и широком смысле слова под системным исследованием пред­метов и явлений окружающего нас мира понимают такой метод, при котором они рассматриваются как части или элементы единого, целостного образования. Эти части или элементы, взаимодействуя друг с другом, определяют новые свойства системы, которые отсут­ствуют у отдельных ее элементов.

Таким образом, главное, что определяет систему — это взаимо­связь и взаимодействие частей в рамках целого. Если такое взаимо­действие существует, то допустимо говорить о системе, хотя степень взаимодействия ее частей может быть различной. Следует также об­ратить внимание на то, что каждый отдельный объект, предмет или явление можно рассматривать так же как определенную целостность, состоящую из частей, и, следовательно, исследовать их как систему.

Понятие системы, как и системный метод, в целом, формирова­лись постепенно, по мере того, как наука и практика овладевали раз­ными типами, видами и формами взаимодействия и объединения пред­метов и явлений. Решающий прорыв в системных исследованиях воз­ник после окончания Второй мировой войны, когда возникло мощное системное движение, способствовавшее внедрению идей, принципов и методов системного исследования не только в естествознание, но и в социально-экономические и гуманитарные науки. Именно системный подход способствовал тому, что каждая наука стала рассматривать в ка­честве своего предмета изучение систем определенного типа, которые находятся во взаимодействии с другими системами. Согласно новому подходу, мир предстал в виде огромного многообразия систем самого разнообразного конкретного содержания, объединенных в рамках еди­ного целого, которое называют Вселенной.

Хотя конкретные, частные, специальные приемы, способы и ме­тоды исследования в разных науках могут заметно отличаться друг от друга, но общий подход к познанию, способ их исследования остается в принципе тем же самым. В этом смысле частные приемы и методы познания, используемые в конкретных науках, можно охарактеризо­вать как тактики исследования, а общие принципы и методы — как стратегию.

К числу междисциплинарных и интегративных способов иссле­дования относится также эволюционный подход, который в совре­менной науке приобрел статус глобального эволюционизма, а также синергетический метод изучения самоорганизующихся процессов в сложных системах. Именно системный, эволюционный и синерге­тический подходы являются стратегическими направлениями со­временного научного поиска и служат предпосылками для создания современной общей научной картины мира.

**3. Дайте анализ процессов математизации науки.**

Математика является одной из древнейших наук. Само слово “математика” имеет древнегреческие корни и означает “наука” или “знание”. Сейчас предмет изучения математики настолько огромен и разнообразен, что довольно трудно дать определение математики, как науки, занимающейся чем-то определенным.

Почти с самого зарождения математики, она была неразрывно связана с практической деятельностью человека. Более того, именно из этой повседневной практики и появились первые математические абстракции – натуральные числа и простейшие действия с ними: сложение, вычитание и умножение. Это произошло еще в доисторические времена.

С появлением первых государств возникает потребности в развитии и углублении математических знаний. Развитие земледелия, архитектуры дает толчок к возникновению геометрии. Математические знания еще являлись только эмпирическими фактами, о необходимости их доказательства речи не возникало. Многие формулы представлялись в виде неких рецептов, следуя которым можно получить результат. Доказательством выступала практика и опыт: если какой-либо факт подтверждался практически, хотя бы приближенно, но достаточно точно для практических нужд, он считался верным. Поэтому некоторые факты, открытые египтянами, оказались правильными лишь приближенно.

Древнегреческие философы и математики очень много сделали для развития математики. Это и практика строгих доказательств, введенная Фалесом, и замечательные теоремы Пифагора, и методы Архимеда вычисления объемов различных тел, и аксиоматическая система геометрии Евклида, и система буквенных обозначений Диофанта.

Пифагор пытался применить математику для нужд своей философской системы, согласно которой в основе мироздания – числа. Познать мир – это значит познать управляющие им количественные соотношения. Ему приписывается модель солнечной системы, в которой планеты движутся по сферическим орбитам, подчиняющимся некоторым количественным отношениям – так называемая гармония сфер. Также Пифагором и его школой были выявлены интересные числовые закономерности в музыке (высота тона колебания струны зависит от ее длины). Его учение дает первый пример целенаправленного применения математики в объяснении явлений природы, общества и мироздания в целом.

Последующий период, вплоть до 16 в. характеризуется довольно медленным процессом проникновения математики в другие науки. Решаются задачи, вызванные торговой деятельностью, как в Западной Европе, астрономией и мореплаванием (тригонометрия), как на Арабском Востоке и в Индии.

Бурное развитие как самой математики, так и ее приложений наблюдается в Новое время. Переход к новым капиталистическим отношениям, ослабление влияния церкви на философию и науку развязывают исследователям руки, делают их мысли смелее.

Одним из первых, кто почувствовал веяние нового времени и начал по-новому подходить к науке, был Г.Галилей. Для описания результатов, Галилей впервые применил математический аппарат: начала дифференциального исчисления.

И.Кеплер примерно в то же время, анализируя скурпулезные наблюдения Т.Браге за движением Марса, приходит к выводу, что планеты движутся по эллиптическим орбитам вокруг Солнца. При этом он использует теорию конических сечений, открытых более тысячи лет назад древнегреческим математиком Аполлонием Пергским. Это характерный пример того, как математическая теория, не получившая популярности при жизни автора и почти забытая, находит применение в важных вопросах науки спустя много лет.

Р.Декарт известен в математике благодаря методу координат – своеобразному мостику между алгеброй и геометрией. Эта плодотворная идея по сути стала основным толчком для последующего развития математики. В философии Декарт известен как основатель рационализма – попытки математизировать все научное знание того времени. Он использует методы математики и логики в физике, физиологии, этике, философии. Математика взята за эталон ввиду того, что он считал ее образцом стройности и истинности. Строго доказав то или иное утверждение, математик полностью убеждает остальных в его истинности и освобождает тем самым свою науку от споров и сомнений.

Примерно в то же время два других французских математика, Б. Паскаль и П. Ферма, закладывают основы теории вероятности – важной области для математических приложений.

Настоящей революцией в математике и ее приложениях стало открытие дифференциального и интегрального исчисления И.Ньютоном и Г.Лейбницем. Это стало началом широкого проникновения математических методов в физику, механику и астрономию. Основная идея этого метода – идея предела переменной величины – берет свое начало еще в трудах Архимеда, Демокрита и других древнегреческих ученых. Но всю его мощь оценили лишь после введения удобной системы обозначений и метода координат.

XVIII век характеризуется окончательной математизацией физики. Крупнейшие математики того времени: Л.Эйлер, Ж.-Л.Лагранж, П.С. Лаплас развивают анализ бесконечно-малых, делая его основным орудием исследования в естествознании. Полный успех был достигнут с его помощью в небесной механике – описаны движения планет, Луны в рамках закона тяготения Ньютона.

XIX век ознаменовался не только социальными революциями, но и революциями в точных науках. Новые идеи, родившиеся в абстрактных недрах математики, такие как понятие группы, неевклидовая геометрия нашли и до сих пор находят применение в физике, кристаллографии, химии. Новые явления в физике – электричество и магнетизм оказываются хорошо описываемыми “старыми” методами дифференциального и интегрального исчисления с некоторыми дополнениями из векторного анализа. Казалось бы все замечательно: математический дух витал над всеми областями знания, которые тогда считались науками, а сама математика была эталоном строгости и непротиворечивости, к которому должны стремиться остальные науки. Но в конце XIX века в трудах Г.Кантора появляется нарушитель спокойствия – теория множеств. Собственно поначалу ничего такого опасного в ней не было – Кантор попытался математически описать понятие множества – произвольного набора каких-либо математических: натуральных чисел, точек на прямой, вещественно-значных функций и т.д. Параллельно шли работы по так называемым основанием математики: ученые пытались на аксиоматической основе построить математический анализ, теорию действительных чисел, геометрию (список аксиом Евклида оказался неполным, полную аксиоматику геометрии дал Гильберт в 1899 г.). Объяснение этому процессу можно дать следующее: математический аппарат (в особенности метод бесконечно-малых) на протяжении нескольких веков использовался во многих приложениях и зарекомендовал себя как эффективное орудие естествознания; но объяснения почему все применяемые методы правильны с точки зрения логической строгости, не было – ну согласуются с наблюдениями и ладно; но это не значит, что мы застрахованы от “сбоев” в будущем. Для подведения фундамента под эти методы, математики решили использовать испытанный аксиоматический метод. В связи с этим было разработано исчисление предикатов – система логических аксиом и правил вывода из них новых утверждений. С его помощью, опираясь на аксиомы любой области математики, посредством буквально механического применения правил вывода можно получить любую теорему данной области. На этом пути удалось найти аксиомы многих областей математики и свести вопрос о непротиворечивости математического анализа к непротиворечивости арифметики. Теория множеств же является в некотором смысле фундаментом математики: все объекты, с которыми работают математики являются множествами. Но вот уже на первых этапах развития этой теории начали появляться противоречия, что грозило фундаменту всей математики. К счастью в начале XX века удалось придумать аксиоматизацию теорию множеств, свободную (на сегодняшний день) от противоречий.

Физические приложения продолжали развиваться, не ограничиваясь уже одним дифференциальным и интегральным исчислениями: в ядерной физике, например, начали широко использовать многомерную геометрию и теорию групп; в теории относительности замечательные применения нашла неевклидова геометрия. Теория вероятностей возможно даже обогнала математический анализ по числу приложений: методы математической статистики используют в огромном числе наук, начиная с физики и заканчивая психологией и лингвистикой. Развитие математической логики, вызванное программой Гильберта обоснования математики, привело к появлению компьютеров, которые изменили мировоззрение современного человека. Практика ставит новые задачи, которые уже не решаются испытанными в физике методами анализа непрерывных функций. Эти дискретные задачи из экономики, генетики, криптографии и др. характеризуются трудоемким перебором огромного числа вариантов, который не под силу даже компьютерам.

**Заключение**

Движущей силой развития науки есть жизнь, жажда жизни, стремление человека к улучшению условий жизни. В своем развитии наука прошла путь от эмпирического накопления фактов к теоретическому их обобщению и к предсказанию будущих изменений объектов

В принципе можно согласиться с тем, что ныне интегративные процессы в естествознании стали ведущей силой его развития. Однако это утверждение не следует понимать так, что процессы дифференциации научного знания сошли на нет. Они продолжаются. Дифференциация и интеграция в развитии естествознания - не взаимоисключающие, а взаимно дополнительные тенденции.

Роль математики в современном естествознании трудно переоценить. Достаточно сказать, что ныне новая теоретическая интерпретация какого-либо явления считается полноценной, если удается создать математический аппарат отражающий основные закономерности этого явления. Однако не следует думать, что все естествознание в итоге будет сведено к математике. Построение различных формальных систем, моделей, алгоритмических схем лишь одна из сторон развития научного знания.

Проблемы применения математических методов в различных науках связаны с самой математикой, с областью моделирования и c интерпретацией .

Возможности математизации ограничиваются скорее всего сложностью исследуемых явлений. Поэтому, как я думаю, если формулировка проблемы разумна, то рано или поздно можно будет применить математику для ее решения.