

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**

**ЖАС ҒАЛЫМДАР, МАГИСТРАНТТАР,
СТУДЕНТТЕР МЕН МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ
«XXI СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, МАГИСТРАНТОВ,
СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ
«XXI САТПАЕВСКИЕ ЧТЕНИЯ»**

ТОМ 10

**ПАВЛОДАР
2021**

ӘОЖ 001
КБЖ 72
Ж66

Редакция алқасының мүшелері:

Муканов Р. Б., Ахметов К. К., Бегимтаев А. И., Бексеитов Т. К.,
Кислов А. П., Колесников Ю. Ю.

Жауапты хатшылар:

Азимхан А., Айтмагамбетова Г. А., Акимбекова Н. Ж., Альмишева Т. У.,
Амангельдинова М. М., Амерханова А. Х., Анарбаев А. Е., Аубакирова Д. Б.,
Байкен А., Бахбаева С. А., Джусупова Э. М., Досымжан А., Дюсова Р. М.,
Еликпаев С. Т., Ельмуратов Г. Ж., Жаябаева Р. Г., Жумабаева Г. М.,
Жумабекова Д. К., Жусупбаева Д. А., Зарипов Р. Ю., Исакова З. С., Кайдарова
Г. Ш., Камашев С. А., Каменов А. А., Капенова М. М., Кривец О. А.,
Куанышева Р. С., Молдакимова Г. А., Мусаханова С. Т., Муталиева Р. М.,
Мухтизарова М. Б., Нуркина Н. А., Ордабаева Ж. Е., Рахимов М. И., Савчук М. И.,
Садықкалиев А. М., Салимова Р. С., Смагулова Б. Т., Тайболатов Қ., Ткачук А. А.,
Урузалинова М. Б., Шабамбаева А. Г.

Ж66 «XXI Сәтбаев оқулары» жас ғалымдар, магистранттар, студенттер мен
мектеп оқушыларының : халықар. ғыл. конф. мат-дары. – Павлодар :
Toraighyrov University, 2021.

ISBN 978-601-345-167-1 (жалпы)
Т. 10 «Жас ғалымдар». – 2021. – 413 б.
ISBN 978-601-345-176-3

Жинақ көпшілік оқырманға арналады.
Мақала мазмұнына автор жауапты.

ӘОЖ 001
КБЖ 72

ISBN 978-601-345-176-3 (Т. 10)
ISBN 978-601-345-167-1 (жалпы) © С. Торайғыров атындағы ПМУ, 2021

1 Секция. Энергетика, компьютерлік және
физика-математикалық ғылымдары
1 Секция. Энергетика, компьютерные
и физико-математические науки

1.3 Автоматтандыру және телекоммуникацияны дамуы
1.3 Развитие автоматизации и телекоммуникации

**АНАЛИЗ И МОДЕРНИЗАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ СИСТЕМ
АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ДОЗИРОВАНИЯ СУХИХ
СМЕСЕЙ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

БІРІМҚҰЛ Н. О.

магистрант, Торайғыров университет, г. Павлодар
КИСЛОВ А. П.
к.т.н., Торайғыров университет, г. Павлодар

Во многих отраслях промышленности: в строительной, химической, металлургической и других, процесс приготовления конечного продукта производства связан с дозированием исходных компонентов. Причем, дозирование для таких технологических процессов, как производство сухих смесей, является одной из основных операций. Качество конечного продукта в этих производствах в основном зависит от правильности соотношения между исходными компонентами, т.е. от качества работы дозирующего оборудования. Среди причин, затрудняющих производство сухих смесей с заданными свойствами, являются ошибки дозирования сырьевых компонентов [1].

Результаты обследования производства сухих смесей показывают, что уровень технологии и автоматизации значительного числа смесительных узлов еще низок, проектные разработки автоматизации, часто, не находят широкого практического применения из-за низкой точности и малой надежности систем автоматического дозирования.

Причиной такого положения является отсутствие научно обоснованных методов и рекомендаций, направленных на повышение точности дозаторов в автоматическом режиме, недоучет возможностей непрерывного дозирования.

Возможность перехода к более прогрессивным и экономически целесообразным методам автоматизированного управления процессами непрерывного дозирования связана с изменением

технической базы промышленного производства сухих смесей и комплектованием его новейшими средствами дозирования. На первый план выходит решение задачи выбора наиболее эффективной структуры дозатора как, непрерывной системы регулирования расхода и в первую очередь способа управления за счет изменения веса и расхода сырья [2].

Конструкция устройства состоит из электронных приборов обработки данных и дистанционно управляемого обслуживающего терминала.

В первой строке текста показан активный номер сорта, название продукта, граница классификации и заданный вес.

Ниже расположены 8 полей для индикации пиктограмм состояния весов.

В среднем поле отображается вес с соответствующей единицей измерения, диапазон взвешивания, счетчик загрузок и режим работы нетто (NET).

Ниже расположена зона для текстовой информации с общим количеством 2 x 30 знаков для диалогового режима и индикации сообщений об ошибках.

В самой нижней строке находится 6 ячеек для изображения пиктограмм для функциональных кнопок F1 - F6.

Электронные приборы обработки данных состоят из следующих модулей:

- модуль преобразователя;
- модуль центрального процессора (CPU) с блоком питания от сети и интерфейсами;
- модуль ввода/вывода;
- обслуживающий терминал.

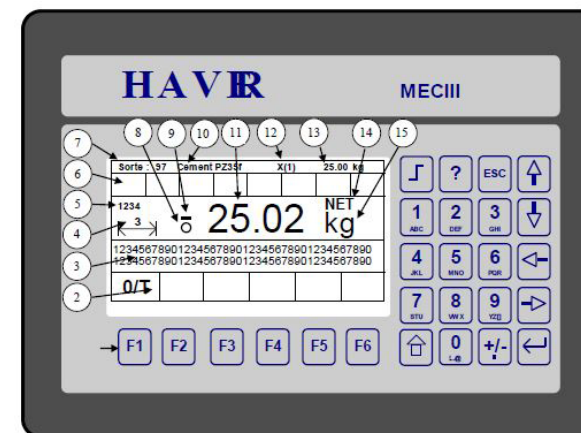


Рисунок 1 – Терминал

1. Функциональные кнопки
2. Назначение функциональных клавиш
3. Зона сообщений в виде незашифрованного текста
4. Диапазон взвешивания
5. Счетчик загрузок
6. Поля для индикаций состояния
7. Номер сорта
8. Индикация нулевой точки
9. Знаки
10. Обозначение материала
11. Тек. вес
12. Класс точности
13. Заданный вес
14. Индикация режима работы нетто
15. Единица веса

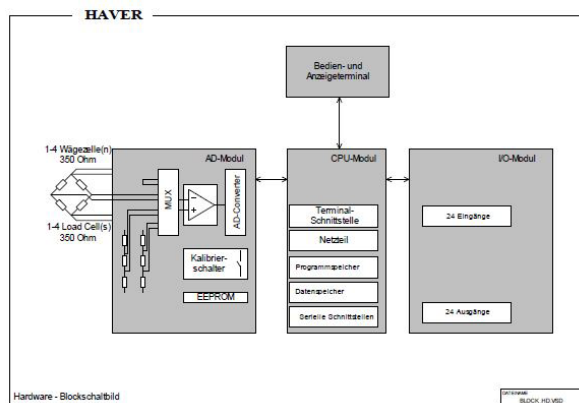


Рисунок 2 – Электронный прибор обработки данных

Оснащенность весовой техникой

- 8-ми значная индикация веса
- переключение режимов работы Брутто/Нетто;
- автоматическое/полуавтоматическое устройство обнуления;
- автоматическое/полуавтоматическое устройство тарирования;
- автоматическое регулирование дополнительного дозирования;
- автоматическая оптимизация времени дозирования путем изменения точки отключения грубого потока;
- устройство для сравнения заданных и фактических величин;
- автоматическое опорожнение;
- 99 памятей сортов для индивидуальных параметров продуктов.

После включения электронная система выполняет функцию инициализации и контроля всех хранящихся в буферном накопителе параметров. Одновременно для оптического контроля приблизительно на 0,5 сек. на обслуживающем терминале включается и выключается индикация веса. После этого, если активировано, начинается отсчет времени «Запуск». Если все было выполнено правильно, то после данной инициализации в текстовой индикации появляется сообщение с указанием сорта, который был использован последний, и электронный прибор для обработки данных готов к работе. В противном случае сигнал ошибки указывает на последнюю ошибку и процесс загрузки блокируется [3].

Обслуживающий терминал оснащен отдельным комплексом и соединен с электронными приборами обработки данных при помощи серийного интерфейса. Терминал оснащен двухзначной текстовой LCD индикацией, восьмизначной индикацией веса, 8 полями для пиктограмм состояния, 6 клавишами управления и клавиатурой с 20 кнопками (из них 10 буквенно-цифровых кнопок), которые служат для ввода параметров. Индикация веса актуализируется каждые 100 мсек.

Остановка достигнута в том случае, если измеренные величины за время Продолжительности остановки не переходят границ определенного диапазона. Если это условие выполнено, то на дисплее появляется пиктограмма статуса для индикации остановки. Одновременно на выходе выдается еще и состояние в виде сигнала «Останов». Границы диапазона измерения для нормального режима работы составляют $\pm 1/2$ деления индикатора и для функции возврата в исходное положения и тарирования $\pm 1/4$ деления индикатора.

В режиме работы Нетто активно устройство обнуления, а в режиме работы Брутто - вычитательное устройство тарирования. Диапазон установки нуля составляет 4 % от максимального диапазона взвешивания, и диапазон тарирования представляет собой максимальный диапазон взвешивания минус заданный вес. Если при тарировании индикация весовых показателей равна нулю или меньше нуля, весы возвращаются в исходное положение.

Автоматическая функция нулевого значения (обнуления) и функция тарирования выполняются:

- после импульса на входе «Запуск» (только в режиме Нетто);
- посредством установки 0/частота тарирования в автоматическом режиме наполнения (макс. после 500 загрузок).
- самое позднее спустя 15 минут в автоматическом режиме загрузки

Полуавтоматическая функция тарирования производится в качестве требования:

- после импульса на входе «Требование тарирования»;
- после соответствующего нажатия на краткое диалоговое окно «Тарирование».

Полуавтоматическая функция установки в нулевое положение выполняется:

- после импульса на входе «Требование обнуления»;

- после приведения в действие соответствующего краткого диалога „Обнуление“.

В целях избежания того, чтобы после возврата в исходное положение в режиме Брутто в памяти тарирования не оказалось неправильное значение, после каждого возврата в исходное положение поступает требование тарирования.

Весы по времени должны находиться в таком состоянии, в котором эта функция разрешена.

Условием для обнуления/тарирования необходима остановка весов (+/- 1/4 d) и вес в диапазоне обнуления либо диапазоне тарирования. Тарирование происходит после начала загрузки [4].

В качестве задержки устанавливается задержка в порожнем состоянии для соответствующего сорта продукта. Во время обнуления/тарирования отображается соответствующая пиктограмма состояния.

Если необходимые условия для этого не выполнены, то работа по установке прерывается и выдается соответствующее сообщение об ошибке.

После успешного обнуления/тарирования индикация весовых показателей показывает значение ноль в соответствующем делении индикатора и в позиции 1 появляется небольшой круг, если отклонение не превышает +/-1/4 d этого деления индикатора. В режиме Брутто тарированный вес сохраняется в памяти тары и отнимается от актуального веса. Для лучшего ориентирования после каждого тарирования в индикации веса появляется обозначение NET (вес нетто).

ЛИТЕРАТУРА

1. Рульнов А.А., Марсова Е.В. Непрерывно-циклическое дозирование сыпучих материалов. Строительные материалы, технологии и оборудование XXI века, 2000, №5
2. Тихонов А.Ф., Захаров Я.В. Непрерывно-дискретные модели, управления- технологическими процессами. В сб. «Автоматизация; технологических процессов и производств». - М.: МГСУ, 2000
3. Захаров Я.В. Повышение эффективности производства сыпучих строительных материалов. Материалы науч.-техн. конф. по итогам работ МГСУ в 2001/2002 уч. г. - М.: МГСУ, 2002
4. Рульнов А.А., Беркут А.И., Захаров Я.В. Управление организацией производства строительных смесей на основе системно-информационного подхода. Строительные материалы, технологии и оборудование XXI века, 2002, № 6

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОЦЕССА ДОЗИРОВАНИЯ СУХИХ СМЕСЕЙ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ

БІРІМҚҰЛ Н. О.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

КИСЛОВ А. П.

к.т.н., Торайгыров университет, г. Павлодар

При анализе существующих систем автоматического дозирования, выполненных по структуре «датчик массы-усилитель-исполнительный механизм», а также на основании лабораторных исследований и заводских испытаний систем с такой структурой выяснено, что даже при правильном выборе параметров звеньев системы управления (весовой системы, датчика, усилителя, исполнительного механизма) и высокой точности отдельно взятых звеньев, такие системы управления в комплексе с циклическим дозатором в динамическом режиме взвешивания имеют низкую точность и не отвечают требованиям дозирования компонентов смеси [1].

Поэтому создание высокоэффективных технологических решений и систем управления циклическим дозированием, способных работать в сложных условиях дозирования отделений при высокой точности взвешивания является актуальной задачей.

Получение сыпучих смесей со свойствами, отвечающими предъявляемым к ним требованиям, должно быть обеспечено не только высокими метрологическими характеристиками систем дозирования, но и эффективно и надежно работающим смесительным оборудованием [2].

Использование прибора

Дозатор используется для дозирования сыпучих материалов.

При использовании прибора по прямому назначению:

- от него не исходит никакой опасности для человека, машины и окружающей среды,
- прибор находится в технически безупречном состоянии, полностью функционален,
- прибором дозируются только подходящие продукты,
- соблюдаются условия эксплуатации, которые учитывались при конструировании прибора,
- соблюдаются указания, содержащиеся в документации.

Подходящим продуктам для выгрузки / дозирования при помощи устройства должны быть присущи следующие свойства продукта:

- отсутствие воспламеняемости в результате трения или ударов,
- отсутствие детонирующих свойств,
- подходящие свойства текучести,
- отсутствие изменения свойств продукта при дозирующем режиме шнекового дозатора, режиме работы мешалки (лоток и/или резервуар!),
- отсутствие недопустимо высокого износа устройства, например, шнекового дозатора и/или мешалки(ок),
- отсутствие способности создавать помехи или угрозы для эксплуатационной надёжности,
- отсутствие загрязнений, посторонних предметов и т.д.

Конструкция устройства учитывает известные условия использования. Они вытекают из предоставленной со стороны клиентов информации о использованных продуктах и их свойствах, доминирующих внешних факторах и условиях эксплуатации

Дозирующие устройства «DS(R) 2»

Дозирующие устройства типа «DS» или «DSR» выполняют дозирование сыпучих материалов с помощью шнекового дозатора. В случае исполнения «DSR» процесс дозирования поддерживается использованием лотковой мешалки.

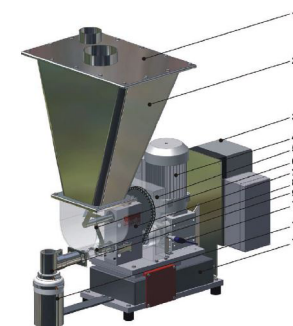
За счёт вращения шнекового дозатора продукт транспортируется к выходному устройству дозирующего устройства. Приводится в движение шнековый дозатор приводным электродвигателем, частота вращения которого определяет «рабочую точку» (производительность) дозирующего устройства. Конструкция шнекового дозатора (форма конструкции и её размер) определяется в зависимости от требований конкретного случая применения.

По шнековому жёлобу подаётся продукт в шнековый дозатор.

Конструктивное исполнение шнекового жёлоба определяет тип дозирующего устройства.

Таблица 1 – Тип дозирующего устройства

Тип	Предназначение
DS	<ul style="list-style-type: none"> • У шнекового жёлоба ка косые стенки, по которым продукт поступает в шнековый дозатор (V-образные). • Подходит только для продуктов с хорошей текучестью.
DSR	<ul style="list-style-type: none"> • У шнекового жёлоба вращающаяся лотковая мешалка. • Лотковая мешалка улучшает коэффициент наполнения шнекового дозатора у продуктов с плохой текучестью.



На рисунке изображена конструкция аппарата DSR28 в виде весового дозатора (DDW-DSR28).

Деталь	Предназначение
1	Крышка резервуара со штуцером входа и выпуска воздуха
2	Резервуар
3	Клеммные коробки
4	Приводной электродвигатель
5	Крышка цепной передачи
6	Лоток мешалки + мешалка
7	Подшипниковый узел
8	Шнековый дозатор
9	Труба шнека с вертикальным выходным устройством
10	Счетчик числа оборотов
11	Узловая точка (только DDW-...)
12	Система взвешивания MD (только DDW-...)

Система взвешивания используется для взвешивания продукта при дозировании.

Рисунок 1 – Дозирующее устройство DS-28

DSR28 обладает самым компактным конструктивным размером из линейки устройств DSR. Наряду с компактным конструктивным размером аппарату присущи другие характерные особенности, которые отличают его от других дозирующих устройств линейки DSR.

- один приводной электродвигатель для шнекового дозатора и лотковой мешалки,
- лотковая мешалка приводится в действие цепной передачей. В связи с постоянным передаточным числом цепной передачи частота вращения лотковой мешалки пропорциональна частоте вращения шнекового дозатора.

Характерная особенность аппаратов средних/крупных конструктивных размеров: лотковая мешалка приводится в действие при помощи редуктора с отдельным приводным электродвигателем; лотковая мешалка вращается с постоянной скоростью вращения, которая складывается из номинальной частоты вращения электродвигателя и передаточного числа редуктора [3].

Понятие „Взвешивание“ означает определение веса продукта путем измерения веса бункера при помощи одного или нескольких взвешивающих элементов. Примеры применения для взвешивания:

- дозирующие, дифференциальные весы (DDW-...),
- контроль уровня заполнения емкости (MS-...).

В бункере создается запас продукта для дозирования. Исполнение бункера определяется предписанными значениями, специфичными для применения. Резервуар представляет собой предохранительное устройство перед вращающейся лотковой мешалкой. Он препятствует просовыванию рук во вращающуюся лотковую

мешалку. Это достигается за счёт различных мер, причем возможна также и комбинация таких мер:

- за счёт конструктивной высоты резервуара,
- за счёт установленной предохранительной решётки,
- за счёт соединения резервуара или его крышки при помощи болтов.

Для автоматического наполнения требуется:

• Устройство управления процессом дозирования со следующими минимальными функциями:

- контроль уровня наполнения ёмкости,
- управление устройством наполнения.

• Устройство наполнения со следующими минимальными условиями:

- объём ёмкости для достаточного количества продукта,
- запорное устройство на месте выгрузки к дозатору, которое

может управляться устройством управления процессом дозирования.

При автоматическом наполнении учитывать следующее:

• Дозатор и наполняющее устройство образуют замкнутую систему.

- Систему необходимо достаточно вентилировать.
- Встроить на заполнителе защитные устройства,

препятствующие попаданию посторонних предметов, образованию очагов тления и проч.

При ручном заполнении:

- крышка открывается или снимается,
- обслуживающий персонал засыпает продукт.

При автоматическом наполнении уровни наполнения контролируются устройством управления дозатора. Это означает, что:

- при достижении минимального уровня наполнения система управления дозировкой включает процесс наполнения,

• при достижении максимального уровня наполнения система управления дозировкой останавливает процесс наполнения.

Дозирующее устройство предназначено для дозирования продукта. В качестве дозирующего органа используется шнек. Благодаря вращению шнека (за счёт приводного электродвигателя) продукт по трубе шнека транспортируется из устройства [4].

ЛИТЕРАТУРА

1 Боровиков В.П. 8TAT18T1CA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. СПб.: Питер, 2001 г.

2 Морозов, Ю. Л. Система стабилизации подвижности бетонной смеси. Ж. Бетон и железобетон, № 6, 2001г.

3 Рульнов А.А., Беркут А.И., Захаров Я.В. Управление организацией производства строительных смесей на основе системно-информационного подхода. Строительные материалы, технологии и оборудование XXI века, 2002, № 6

4 Захаров Я.В. Повышение эффективности производства сыпучих строительных материалов. Материалы науч.-техн. конф. по итогам работ МГСУ в 2001/2002 уч. г. - М.: МГСУ, 2002 г.

АНАЛИЗ КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

ИСАБЕКОВ Ж. Б.

доктор PhD, асоц. профессор (доцент),

Торайгыров университет, г. Павлодар

КУНАНБАЕВ А. С.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Целью работы является анализ повышение эффективности конструкторско-технологической подготовки производства продукции, сокращение времени на разработку и повышение качества выпускаемой продукции

Следует отметить, что современное автоматизированное производство-это сочетание различных процессов, средств производства, служб и подразделений со сложными технико-экономическими и организационными связями. Поэтому для запуска любого производства всегда требуются большие и трудоемкие подготовительные работы. Техническая подготовка любого производства-это комплекс мероприятий по проектированию и развитию новых производств и совершенствованию производимых конструкций с использованием самых передовых методов средств производства. На основе технической подготовки необходимо выделить несколько различных направлений, основные из которых структурно-технологические, неразрывно связанные между собой.

Свойства и назначение объекта производства (конструкции или изделия), особенности технологии его изготовления в основном определяют организационную структуру предприятия и характер его производственного цикла. Таким образом, подготовительный этап имеет большое значение и представляет собой организацию

и проведение технологической подготовки производства (ТПП), которая по трудоемкости и стоимости, представленной в таблице 1, составляет 20-70 % по удельному весу в общем объеме подготовки.

Таблица 1 – Объем ТПП в общей подготовке производства

Характер производства	Доля ТПП в объеме производства, %
Мелкосерийное единичное	20–25
Серийное	40–45
Крупносерийное массовое	60–70

В целом технологическая подготовка производства – это совокупность взаимосвязанных процессов, обеспечивающих технологическую готовность предприятий к выпуску продукции определенного качества в установленные сроки, в объеме производства и в затратах на производство. Технологическая готовность производства-наличие на предприятии полного комплекта конструкторской и технологической документации и средств технологического оснащения, необходимых для осуществления заданного объема выпуска продукции с установленными технико-экономическими показателями. Основная задача технологической подготовки производства определяет его основное направление, которое заключается в развитии прогрессивного технологического процесса и обеспечении его необходимым технологическим оборудованием, технически и экономически соответствующим данным производственным условиям.

Технологическая подготовка серийного производства включает в себя работы различного характера, сложные и трудоемкие. Например, проектирование новых технологических процессов связано с необходимостью предварительного проведения экспериментальных исследований, сложных расчетов при создании специального оборудования и оборудования. В основном объем выпускаемой технологической документации большой. При этом, несмотря на технологическую готовность производства, его сложность, большую трудоемкость и ответственность, устанавливаются очень короткие сроки, а качество всех работ оказывает решающее влияние на технико-экономические показатели массового производства.

Затем каждое индивидуальное решение реализуется в серийном производстве несколько раз, поэтому каждое неудачное решение

в ТПП приводит к многократным повторяющимся трудностям или неудовлетворительным результатам при осуществлении технологического процесса. Например, неправильно подобранный способ или режим сварки, неправильно спроектированное и изготовленное технологическое оборудование являются наиболее распространенными причинами проблем, возникающих при выполнении технологических операций или возникновении дефектов.

Выбор недостаточно точного способа контроля сопровождается возникновением неуточненного дефекта и последующей стадией технологического процесса и вводом в эксплуатацию дефектной конструкции [1-2]. Правильные и прогрессивные решения в ТПП во многом определяются качеством принятых проектных разработок в Проектируемом изделии.

Поэтому технологическая подготовка производства включает:

- технологическая обработка конструкции изделия;
- проектирование, проработка и освоение самых передовых технологических процессов изготовления элементов и изделий, разработка необходимой документации;
- проектирование, изготовление и ремонт специализированных и специальных видов технологического оборудования, средств механизации и автоматизации.

Все эти работы выполняются в определенной последовательности и сроки, определенные общим графиком подготовки производства. Технологическая подготовка, как правило, начинается со второго этапа проектирования [3]. конструкция изделия представлена на рис. 1. Календарное время всех подготовительных работ составляет цикл подготовки производства.

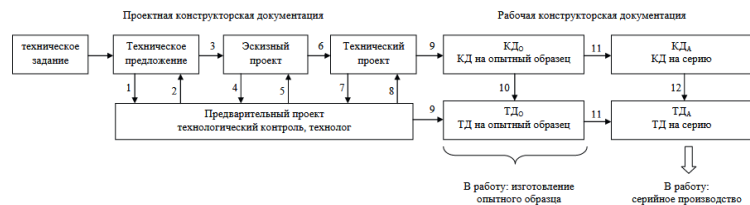


Рисунок 1 – Схема взаимодействия конструкторского и технологического бюро при технологической подготовке производства

В свою очередь, конкретное содержание и общий объем работ по технологической подготовке зависят от определенного объема и программы выпуска продукции, сложности и новизны проектирования, качества технологической обработки в процессе проектирования и производства продукции, опытных образцов, уровня производственного сотрудничества и других факторов. В связи с этим большое значение имеет учет особенностей того или иного производства. Это очень важно для авиационной техники, химического машиностроения и других отраслей промышленности, которые отличаются как малой программой выпуска продукции, так и высокой сложностью изделий, большим разнообразием составляющих их элементов, применяемых материалов и технологических процессов, частой сменой объектов производства и краткостью сроков разработки.

Все принятые технологические решения должны основываться не только на инженерных расчетах, но и на действующих нормативных документах, поскольку они являются источником технической информации, проверенной многолетним опытом специалистов в различных областях знаний. В целом технологическая подготовка призвана обеспечить общий технический прогресс производства, высокие технико-экономические показатели работы предприятий в соответствии с принятыми планами по выпуску продукции [2].

Все вышесказанное предполагает четкую организацию производства. Именно на это и направлена совокупность международных стандартов ИСО 9001. В условиях автоматизированного производства такая организация возможна только на основе упорядочения хранения и классификации всего комплекса знаний и баз данных, используемых при конструкторско-

технологической подготовке производства, систематизации рабочих мест по приему, обработке и передаче данных, распределению зон ответственности между отдельными участниками проекта и др.

Выводы. Таким образом, для осуществления работы в будущем необходимо решить все вышеперечисленное:

- проведение анализа информационных потоков данных, сформированных на предприятии для формирования модели электронного документооборота;
- обзор систем электронного документооборота программных систем для определения функциональных возможностей и перспективных направлений развития;
- определение места и роли потребителей данных в рамках электронного документооборота при конструкторско-технологической подготовке производства;
- выбрать язык программирования для программного построения системы электронного документооборота с учетом специфики предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов В. С. Технологическая подготовка производства сварных конструкций в машиностроении. М.: Машиностроение, 1981. 224 с.
2. Лукьянов В. Ф., Харченко В. Я., Людмирский Ю. Г. Изготовление сварных конструкций в заводских условиях. Ростов н/Дону: Феникс, 2009. 315 с.
3. ГОСТ 2.103–2013. Единая система конструкторской документации. Стадии разработки. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200115351>.

АНАЛИЗ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АСУТП ОБОГАЩЕНИЕ УГЛЯ В ТЯЖЕЛЫХ СРЕДАХ

ИСАБЕКОВ Ж. Б.
доктор PhD, ассист. профессор (доцент),
Торайгыров университет, г. Павлодар
БАТЫРГУЖИНОВ Т. К.
магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Как известно уголь на угольном бассейне, добываемый открытым способом, предназначен для сжигания на тепловых электростанциях для коммунально-бытовых нужд.

Среди геологических источников энергии, объем которых оценивается в 6.3 трлн. тонн, самые крупные принадлежат твердому топливу – 3997 млрд. тонн. Для нефти и газа соответствует средняя степень обеспеченности – 786 млрд. тонн и 833 млрд. тонн. Меньше только представлены запасы урана (677.8 млрд. тонн).

По результатам исследований ученых – процесс обогащения угля будет набирать обороты: будущее будет за обогащенным углем. Запасы угля в Казахстане составляют 35.8 млрд. тонн или 3.6 % мировых запасов – потенциал развития в данном направлении очень перспективный.

В качестве основной горнодобывающей отрасли в угольной промышленности Республики Казахстан рассмотрим угольный бассейн в Экибастузе ТОО «Богатырь Комир». В свою очередь, уголь этого месторождения обладает рядом потребительских свойств, исключая заморозку в железнодорожных вагонах, шлакообразование котлов при его сжигании в зимнее время.

Важность обогащения значительно возрастает там, где получают угли с нестабильным качеством. Именно с этим связаны масштабные планы компании «Богатырь Комир». Планируется построить завод с сопоставимой перерабатывающей мощностью. Дело в том, что из трех слоев шахты два имеют зольность 15 %, а один – 22 %. При таком раскладе говорить о стабильности не приходится, а потому появление завода ожидается не позднее 2035 года.

Для более эффективного использования угля необходимо повысить его качество, заключающееся в механическом разделении балласта и вредных примесей, сортировке на классы по крупности и разделении на сорта в соответствии с требованиями основных потребителей. Сочетание этих процессов называется обогащением.

Таким образом, образуются продукты разделения: затонувшие (тяжелые) и всплывшие (легкие) [1, 2]. Обогащение крупных и средних углей осуществляется в сепараторах. Принцип работы сепараторов основан на использовании силы тяжести и архимедовой силы. Мелкодисперсный материал обогащается в аппаратах (сепараторах тяжелых сред и центрифугах) с разделением частиц в центробежном поле [3]. На стадиях подготовки руды в основном используются тяжелосредные сепараторы.

В качестве тяжелой среды в практике обогащения чаще всего используются тяжелые суспензии, представляющие собой суспензию мелких частиц утяжелителя (часто тяжелых минералов) в воде. Механическое перемешивание используется для поддержания взвешенных частиц во взвешенном состоянии. Плавающий продукт выгружается из сепаратора, как правило, путем перелива суспензии через порог слива. Затонувший продукт можно выгружать различными способами: ковшовыми или колесными элеваторами, шнеком, с помощью пневмолифта или сифона. В качестве тяжелых сред применяют: гомогенные органические жидкости; водные растворы солей; суспензии.

Однако использование органических жидкостей для обогащения угля в промышленных масштабах сдерживается их высокой стоимостью, токсичностью, технической сложностью регенерации и, как следствие, высокими капитальными и эксплуатационными затратами. Поэтому тяжелые жидкости не используются в практике обогащения руд [4, 5].

Утяжелители, используемые для приготовления суспензий, должны отвечать определенным требованиям: - иметь высокую и постоянную плотность для получения стабильных и низковязких суспензий при объемной концентрации $C = 0,15-0,25$; - быть дешевым и недефицитным; - легко отделяется от продуктов обогащения и суспензий (регенерация суспензии); - не абразивны и обладают высокой механической прочностью; - быть химически неактивным, нерастворимым в воде и нетоксичным; - не содержат вредных компонентов, ухудшающих качество концентратов. В качестве утяжелителей используют различные минералы (иногда их смеси), измельченные до крупности менее 0,1 мм.

В качестве утяжелителей используют измельченные до крупности менее 0,1 мм различные минералы (иногда их смеси). Свойства минеральных суспензий – плотность, вязкость и

тойчивость – важнейшие параметры, определяющие возможность и эффективность разделения угля [1, 5].

В результате данного проекта планируется спроектировать функционирующую АСУТП предназначенное для обогащения угля в тяжелых средах путем автоматического регулирования загрузки каждого агрегата, динамической оптимизации технологических режимов, формирования многокомпонентной смеси угольного концентрата. Автоматического управление оборудованием комплекса позволяет экономить запасы каменного угля, улучшать его качество (т.е. уменьшит золосодержание угля), а также уменьшит выбросы загрязнения в атмосферу.

ЛИТЕРАТУРА

1 Пацук В.Е. Обоснование параметров технологических схем шахт с подземным обогащением угля: автореферат диссертации. – Москва, 1994 – 24 с.

2 Зарецкий А.Д., Иванова Т.Е. Промышленные технологии и инновации 2-е издание: учебное пособие. – Кубанский государственный университет, г. Краснодар, – 2018г. – 480 с.

3 Ломовский О.И., Болдырев В.В. Механохимия в решении экологических задач: статья в журнале – научная статья. – Институт химии твердого тела и механохимии СО РАН, 630128, г. Новосибирск, – 2006 – 221 с.

4 Гагарин С.Г., Головин Г.С., Гюльмалиев А.М. Вещественный состав и реакционная способность фракций угля различной плотности: статья в журнале – научная статья. – ФГУП Институт горючих ископаемых, 2006. – 39 с.

5 Ковалев А.П., Азикаев О.В., Назаров Н.Н., Осетковский В. Л., Зеленин Е.В., Дмитриев С.И. Линия для обогащения промпродукта углей: патент на полезную модель. Россия, 2014г.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УГРОЗ БЕЗОПАСНОСТИ И ИХ СПОСОБЫ КОНТРОЛЯ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ

КАБДЫКАИРОВ М. К.
магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар
САРИНОВА А. Ж.
к.т.н., PhD, ассоц. профессор (доцент),
Торайгыров университет,
г. Павлодар

Прогресс развития общества в настоящее время во многих его областях жизни и деятельности невозможен без применения автоматизированных систем управления (АСУ) различного назначения, в том числе и специального (СН). АСУ СН активно внедряются и применяются в органах государственного и административного управления, в силовых министерствах и ведомствах, на критически важных промышленных объектах и т.д.

Для обоснованного принятия управленческих решений необходимо оперативно обрабатывать большой объем разнородной информации и в короткое время доводить выработанное решение до многих исполнителей. Вследствие этого появилась объективная необходимость объединения различных информационных ресурсов в единое информационное пространство. Одним из основных системообразующих элементов подобного подхода являются защищенные мультисервисные сети (ЗМС) [1, с. 243]. Поэтому разработка концептуальных положений автоматизации управления ЗМС, включая управления сетевой безопасностью, является актуальной научно-технической проблемой.

Вопросам оценки защищенности и управления информационной безопасностью посвящено большое количество работ видных отечественных ученых: И. В. Котенко, С. А. Петренко, М. А. Еремеева, И. Е. Горбачёва, Д. В. Андрушкевича [2, с.116]. Анализ работ показал, что они зачастую ограничены исследованием одного набора характеристик объектов и не учитывают данных, предоставляемых различными средствами защиты информации [3, с. 182]. Поэтому в предлагаемом способе была решена задача разработки комплексного подхода к автоматизации процесса контроля состояния ИБ, основанного на агрегировании коэффициентов опасности и применимого в том числе для SIEM-

систем, который позволит отслеживать характеристики инцидента безопасности и выбирать адекватные защитные меры.

Безопасность как процесс контроля [4, с. 43].

Для безопасности информации недостаточно использовать один вид защиты. Нет ни одного продукта, обеспечивающего все виды защиты для компьютеров и сетей. К сожалению, большая часть производителей претендует на то, чтобы только их продукция решала поставленную задачу. На самом деле это не так. Для всесторонней защиты информационных ресурсов необходимы различные продукты.

Антивирусное обеспечение программы является неотъемлемой частью надежной программы безопасности. При правильной настройке риск воздействия вредоносных программ значительно снижается. Но ни одна антивирусная программа не может защитить организацию от врагов, которые использовали легальную программу для проникновения в систему или от незаконных сторонников, пытающихся получить доступ к файлам.

Управление доступом. Любая компьютерная система ограничивает доступ к файлам путем выявления пользователей, входящих в систему в рамках организации. В случае корректной настройки системы, установки необходимых функций законными пользователями, использование файлов будет ограничено тем, к которому они не имеют доступа. Однако, если противник получает доступ к файлам в качестве администратора через слабые места, управление доступом не включает защиту. Такая атака расценивается как законное действие администратора.

Межсетевой экран (firewall) - устройство управления доступом, защищающее внутренние сети от внешних атак. Устанавливается на границе внутренней и внешней сети. Правильно созданный межсетевой экран является важным устройством защиты. Не может устранять атаки, происходящие через разрешенный канал связи. К примеру, в случае исключения внешнего доступа к веб-серверу и наличия слабых мест в его программном обеспечении межсетевой экран пропускает эту атаку, так как открытая веб-связь необходима для работы сервера. Межсетевой экран не защищает от внутренних пользователей, так как находится внутри системы. Внутренний пользователь может вращаться. При неправильной настройке внутренней беспроводной связи, находясь на удобной парковке, он может получать данные в этой сети, где его работа рассматривается

как поведение пользователя внутри сети. В этом случае межсетевой экран не поможет.

Аутентификация личности (определение соответствия действительности) осуществляется с помощью следующих трех вещей: то, что вы знаете, то, что у вас есть, ваше существо. Согласно истории, в компьютерных системах для идентификации личности использовались пароли. А также для идентификации личности в настоящее время используются смарт – карты, то есть снижается риск нахождения пароля. Однако, если смарт-карта была украдена, и это было единственное решение для идентификации личности, то вор носил свой имидж легального пользователя компьютерной системы. Смарт-карты не могут предотвратить атаку, потому что они рассчитаны на правильный доступ пользователя к системе.

Еще один момент-цена смарт-карты, так как за каждую смарт - карту нужно платить 50-100\$. Организация с большим количеством работников может понести серьезные убытки за такую безопасность.

Биометрические системы – это следующий механизм аутентификации который сводит вероятность нахождения пароля к минимуму. Многие биометрические сканеры используются для верификации следующего: отпечатки пальцев; решетки / круглая форма; символы ладони; конфигурация рук; конфигурация страницы; конфигурация голоса.

Каждый метод требует использования известного устройства для идентификации характеристик людей. Такие устройства, используемые для предотвращения лжи, становятся все более сложными. Например, температура и пульс рассчитываются несколько раз для определения отпечатков пальцев. При использовании биометрии возникает множество проблем, таких как цена приборов учета.

Распределенные DoS-атаки (Distributed DOS attacks, DDoS) – это DoS-атаки, в которых участвуют системы с большими значениями. По сути, DDoS-атаки управляются одной основной системой и одним хакером. Это не сложно на основе атак. Например, когда хакер отправляет пинг-пакет по широкоэвещательным адресам в больших системах, с помощью передатчика адресов отправителя - спуфинга (spoofing) – все ответы адресуются в системах – жертвах. Такие атаки получили название smurf-атак. Если промежуточная сеть состоит из большого количества компьютеров, то количество ответных пакетов, ориентированных на систему целей, будет таким

же большим, что связь может оборваться из-за большого объема передаваемой информации.

Физический подход к сбору данных. Используется в хакерских атаках, направленных на основе физического подхода к сбору данных. Чаще всего они разрешают доступ к нужной информации или компьютеру, не нарушая систему компьютерной безопасности учреждения. Хакер ведет наблюдение за зданием, в котором находится заведение. Он контролирует физические компоненты безопасности: устройство досмотра, камеры наблюдения и охранную деятельность. Он замечает, как заходят посетители, как выходят сотрудники между перерывами. Такой контроль поможет найти слабые стороны физической безопасности, а это можно использовать при входе в здание.

Мониторинг безопасности основан на журналах аудита, мониторинге сетевой безопасности (с использованием проверки трафика) и данных окружающей среды. Требования к мониторингу безопасности включают в себя следующее: безопасности должен быть высокодоступным и защищенным сервисом, который доступен внутри или удаленно безопасным способом; безопасности должен включать в себя; генерация предупреждений на основе автоматического распознавания того, что произошло или обнаружена критическая ситуация безопасности; доставка критических предупреждений с помощью различных средств для того, чтобы безопасность и управление были своевременно осведомлены.

Средства, с помощью которых сотрудники службы безопасности могут расследовать и преследовать в судебном порядке разворачивающийся инцидент или просто просматривать журналы для улучшения механизмов оповещения или вручную выявлять инциденты безопасности.

Хранение данных. Инструменты мониторинга безопасности требуют сбора и хранения информации, связанной с безопасностью. Объем информации, который обычно требуется, может легко превысить 170 ГБ в течение 8-часового периода для среднего предприятия, собирающего информацию со скоростью примерно 20 000 событий в секунду [5, с. 1]. Следует отметить, что генерация событий в промышленной сети, как правило, составляет небольшую долю от этого числа и при правильной настройке представляет собой управляемый объем хранения информации.

Хранение данных относится к объему информации, которая хранится в течение длительного времени, и может быть измерено в объеме (размер общего количества собранных журналов в байтах) и времени (количество месяцев или лет, в течение которых хранятся журналы логов в АС). Продолжительность хранения журнала важна, так как этот показатель часто определяется правилами соответствия, требующего чтобы журналы хранились в течение от девяносто дней до трех лет, в зависимости от характера журнала. Объем необходимого физического пространства для хранения можно рассчитать, определив, какие журналы необходимы для соответствия требованиям и как долго они должны храниться. Некоторые из факторов, которые следует учитывать, включают следующее:

- определение количества входящих журналов;
- определение среднего размера файла журнала;
- определение периода хранения, необходимого для журналов;
- определение поддерживаемых коэффициентов сжатия файлов используемой платформы управления журналами.

Таблица 1 иллюстрирует, как устойчивые показатели сбора журналов соотносятся с общими требованиями к хранению журналов в течение семи лет, что приводит к увеличению объема хранения от нескольких терабайт до сотен терабайт или даже петабайт. Такие объемы требуют огромного хранилища данных на диске.

Таблица 1 – Требования к хранению журналов с течением времени

логи в секунду	логи в день (миллиардах)	логи в год (миллиардах)	среднее количество байтов на событие	срок хранения в годах	Необработанный размер журнала (лога) ТБ	Сжатие байтов, ТБ 5:1	Сжатие байтов, ТБ 10:1
100	8,64	3154	508	7	10,199	2040	1020
50	4,32	1577	508	7	5,100	1020	510
25	2,16	788	508	7	2,550	510	204
10	0,86	315	508	7	1,020	204	102
5	0,43	158	508	7	510	102	21
1	0,09	32	508	7	102	21	11
500	0,04	16	508	7	51	11	6

В зависимости от характера организации можно существовать требование о сохранении аудиторского следа для более чем

одного стандарта или регламента, причем часто каждый регламент устанавливает различные требования к хранению. Как и в случае с NERC CIP, требования к хранению могут также изменяться в зависимости от характера журнала и того, произошел ли инцидент. Все это приводит к еще большим требованиям к длительному хранению. Хранение информации необходимо и возможно осуществлять с помощью архиваторов сжатия, которые в свою очередь не рассчитаны на достаточно большой объем данных. В связи с этим предлагается уменьшение объема данных на основе создаваемых алгоритмов сжатия.

Вывод: отличие разработанных способов и методов от существующих способов контроля состояния безопасности, которые направлены на решение обобщенных задач, заключается в том, что они построены с учетом влияния воздействующих факторов на защищаемую информацию и ее хранение, возможных деструктивных действий и ресурсов автоматизированной системы, на которые направлены эти действия, позволяющие намного эффективнее решить задачу контроля состояния безопасности предприятия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукьянов Р.В., Андрушкевич С.С. Анализ угроз безопасности информации и способов контроля ИБ АС // Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы защиты и безопасности». – СПб., 2017. – С. 242–250.
2. Лукьянов Р.В. // Материалы XX Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы защиты и безопасности». – СПб., 2017. – С. 116–121.
3. Агеев С.А., Саенко И.Б. Управление безопасностью защищенных мультисервисных сетей специального назначения. Труды СПИИРАН. 2010. Вып. 2(13). – С. 182–198
4. Авдеев, Л. А. Специализированный технический центр по внедрению и обслуживанию автоматизированных систем контроля безопасности в угольных шахтах / Л. А. Авдеев // Автоматика. Информатика. – 2017. – № 1(40). – С. 42–43.
5. Security Monitoring [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sciencedirect.com/topics/computer-science/security-monitoring> [дата обращения 28.09.2014].

АНАЛИЗ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПРОИЗВОДСТВА УГОЛЬНЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

КЫРЫКБЕСОВА А.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

САРИНОВА А. Ж.

к.т.н., PhD, асоц. профессор (доцент), Торайгыров университет,
г. Павлодар

Введение

Анализ проблем подземной угледобычи выявил низкую технологическую подготовку горного производства, что подтверждается рядом катастроф техногенного характера, высокими эксплуатационными затратами при добыче угля и сравнительно невысоким уровнем производительности труда по сравнению с развитыми угледобывающими странами. Обусловлено это устаревшим шахтным фондом, низкой интенсивностью ввода новых мощностей, малыми темпами реконструкции, технической модернизации и перевооружения. Главным источником сдерживания данных положительных аспектов являются устаревшие пространственно-планировочные и проектные решения функциональных структур угольных шахт, которые продолжают использоваться проектными организациями до сих пор, что, в свою очередь, обусловлено низким уровнем методологического обеспечения обоснования проектных решений в целом.

Очевидно, что ключевым положением в организации и применении цифрового моделирования являются специалисты с соответствующими компетенциями. В современных условиях предприятия ежегодно повышают требования к выпускникам высших учебных заведений, заключающиеся в формировании у них компетенций, связанных с вопросами цифрового производства [1, с. 31].

Это определено и тем, что промышленные предприятия стали переходить на новый уровень развития и оснащенности – стали появляться новые станки с ЧПУ, т. е. начался переход к цифровому производству.

Информация от всех локальных систем автоматики поступает на центральный диспетчерский пункт [2]. Этот факт крайне важен с точки зрения надежности и безопасности работы всего предприятия. Обладая всесторонней, полной и оперативной информацией,

автоматизированные системы способны увязать технологические процессы и выдавать управляющие команды, учитывающие весь технологический комплекс.

Программное обеспечение системы базируется на многолетнем опыте создания подобных систем, тщательно отработано за период эксплуатации. Однако на рынке технических средств они интенсивно обновляются. Однако при реализации системы управления таким опасным производственным объектом, как шахта, этим нельзя ограничиваться. Необходим серьезный испытательный полигон. Должны моделироваться жесткие условия эксплуатации с воспроизводством помех и наводок, вызванных работой механизмов и коммутацией мощных электроприемников, критические и аварийные ситуации, обуславливающие экстремальный поток событий, сигналов и т.д., рис.1.



Рисунок 1 – Структура автоматизированной системы контроля и управления технологическими процессами

Анализ технологического процесса производства угольных предприятий

Основными технологическими показателями современной углеобогатительной фабрики являются процессы гравитационного обогащения в тяжелой среде, классификация шламов по крупности в гидроциклонах с последующим обогащением продуктов на спиральных сепараторах и флотационных машинах, процессы сгущения и фильтрования [3].

Промышленный уголь откладывается в виде рыхлой породы. Осадочные угли наклонные, угловатые. Горизонтальное отложение осадочных слоев называется горизонтальным падением угля. В связи с этим можно выделить три группы: дерново-откос 0-250; уклон-25-450; вертикальные уклоны от 45 до 900.

Угол наклона - предпочтительное расположение угольных полезных ископаемых. Мощность (мощность) осадочной коренной породы делится на 4 группы. Очень тонкие - толщиной 0,5 м, тонкие - от 0,5 до 1,3 м, средние толщины - от 1,3 до 3,5 м и толщиной более 3,5 м. Мощность и уклон коренных пород определяют разными методами, а степень механизации горных работ зависит от процесса выемки и условий эксплуатации.

Совокупная добыча (вертикальная, горизонтальная, горизонтальная) и техническая подземная, наземное строительство подземным способом добычи угля называется подземной шахтой, а добыча руды - шахтой.

Различают следующие виды подземных горных групп:

- добыча с земли, бурение, изготовление колонн, вертикальных скважин, тоннелей;

- заправка один на один. В его состав входят: карьер (вырытый горизонтально), Бремсберг (наклонный), поперечно-шлаковый (горизонтальный выемка);

- очистка забоя (часть шахты в шахте). Это карьер, где добывают уголь или руду.

- сервисная камера и зона для чтения. В ее состав входят: водяной насос (насос, машинная камера, диспетчерская, залы ожидания, медпункт, электровозное депо, топка поезда и др.);

- оборудование, машины, приспособления, необходимые для механизации добычи угля, все их носители удалены с площадки.

К сооружениям открытых горных работ относятся: шахтное здание (конри), подъемное здание, бункерная эстакада (разгрузочная,

погрузочная), компрессоры, силовые подстанции, главные вентиляторы, административные и хозяйственные помещения и т.

Добыча угля из подземных залежей начинается с открытия месторождения. Для этого его делают из рыхлой породы из места, называемого капитальным строительством, из угольного пласта. Как только камни обнаружены, минералы готовы очистить карьер. Эта работа называется подготовкой к производству, как следует из ее названия. После очистки он идет к угольной яме.

В срочном порядке начинается работа на угольных пластах (забое) в угольном карьере: расчищается пространство под резку, дробление, прессование, транспортировку, фиксируется забойное пространство.

В настоящее время использование горных машин и механизмов дало много преимуществ, повысило производительность труда горняков.

Очистка - это самое главное в горнодобывающей технике. К ним относятся: дробление угля, погрузка на конвейер, продольная транспортировка от угольной залежи (лава) до выемки (полосы), закрепление развернутой части забоя и ориентация дорожного покрытия. В нашей стране существует 4 различных метода добычи угля: ручной, бурение, гидравлический и механический.

В ручном методе используется пневматический удар, который представляет собой ограниченную работу, и теперь его заменяют механическим. Метод взрывного бурения, производство высокопрочных пластмасс, наклонный.

Гидравлическая выемка из угольных карьеров применяется при добыче угля новыми технологическими методами, для качества оборудования используются гидравлические мониторы и насосы. Применяется гидравлическое бурение, гидравлическое бурение, гидравлическое, гидравлическое бурение.

К основным показателям экономической эффективности АСУ ТП относятся снижение потерь угля с отходами обогащения, уменьшение простоев фабрики и снижение себестоимости процесса обогащения за счет уменьшения удельных расходов вспомогательных материалов.

Технологическое развитие открытых производственных процессов при открытых горных разработках состоит из двух этапов: глубокой подготовки, отработки, вскрыши и добычи. Высшая подготовка включает вырубку лесов, отвод рек, осушение источников на карьерах и осушение болот.

Выемка различных котлованов для проведения сложных горных работ, которые предназначены для передвижения наземной техники и облегчают первичную обработку.

Геологоразведочные работы проводятся с целью добычи полезных ископаемых. Технологические процессы при разработке мощных месторождений и руд состоят из следующих основных действий: 1. Буровзрывные работы при релаксации и обрушении горных массивов; 2. Гравировка и погрузка на автомобили. 3. Транспорт; 4. Перенаселенность 5. Строительство и содержание дорог; 6. Ремонтные работы.

Применяется для дробления мягких пород без предварительной обработки и рыхления пород, а также для выравнивания (выемки) погрузкой. В существующем высокомеханизированном комплексе открытой обработки компания использует крупногабаритные высокопроизводительные станки, которые быстро на них работают. Наиболее распространенным методом для глубоких скважин разной глубины и диаметра является метод взрывных работ, при котором загружаются от десятков килограммов до сотен тонн взрывчатых веществ (аммонит, игдонит и т. д.).

При добыче прочных горных пород скважина добывается ударно-буровыми машинами (93 % железной руды добывается ступенчатыми буровыми станками из взрывной массы).

Канатные роторные буровые установки используются редко; В слабых породах применяют роторные станки термического бурения. Станки термического бурения предназначены для бурения кварцевых пород. Механизмы буровой установки установлены на самоходной платформе. Удаление горных пород и минералов, а также горных пород осуществляется с помощью одноковшовых экскаваторов или экскаваторов; Метод перемещения делится на цепной, ступенчатый, рельсовый; В состав рабочего механизма входят механическая лопата, обратные лопаты, драглайн (канатно-ковшовый экскаватор) и грейферные экскаваторы. Роторные экскаваторы используются в производстве без транспортной системы. Управление экскаватором осуществляется из кабины машиниста с агрегата.

Производится на гидромониторах, трудно поддающихся мытье, бесшумных гидромониторов или бульдозерах по гидромеханическому способу легкой промывки горных пород. Транспортировка горных масс осуществляется наземными

снарядами. Добыча подземных полезных ископаемых специальными методами ведется плавучими земснарядами и наземными снарядами.

Технология добычи угля очень проста, но при создании конечного продукта необходимо учитывать все нюансы. Специальные навыки и знания предотвращают падение доходности до минимума. Качество готового сырья тоже улучшится.

Существует несколько технологий производства угля. Но все они состоят из следующих этапов: сушка, использующее влажное сырье, оно будет гореть медленно; пиролиз, на данном этапе происходит разложение сырья под воздействием высоких температур, важно чтобы в это время в духовку не поступал кислород; кальцификация, этот этап позволяет получить высококачественный уголь без всех добавок в виде газов и смол.

В последнее время добыча угля сопровождается вредными выбросами в атмосферу. Но благодаря созданию новых технологий производство возможно предотвращение данных недостатков.

Технология цифрового производства

Анализ работы автоматизированных систем управления технологического процесса производства угольного предприятия без применения цифровых технологий выявил ряд недостатков организации работы технологического отдела:

- длительное время оформления и рассылки документации;
- неудобство поиска и хранения информации;
- сложность согласования;
- затраты на канцелярию;
- технологическая документация существует, как правило,

в одном экземпляре, быстро приходит в негодность и требует восстановления. Это часто приводит к искажению информации, особенно в чертежах со сложными расчетами, что может стать причиной брака.

В связи с этим, вышеуказанные недостатки обуславливают аспекты развития угольной отрасли в части автоматизации, поэтому задача разработки автоматизированных систем управления процесса производства структур угледобывающих предприятий, реализующих подземный способ добычи, является актуальной.

ЛИТЕРАТУРА

1 Г. Г. Куликов, К.А. Ризванов, Ю.Е. Петров. Системный подход к построению структуры организационно-функциональной модели цифрового моделирования производственных процессов.

Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». - 2018. Т. 18, № 2. С. 60–70.

2 А. С. Зензин. Комплексная автоматизация и обеспечение безопасности технологических процессов добычи угля / Безопасность Труда в Промышленности, № 7. – 2009. – С. 28-32.

3 Д. В. Кузьмин, Г.В. Иванов. Автоматизация технологических процессов обогащения угля - направление повышения эффективности производства и безопасности труда. III Всероссийская молодежная научно-практическая конференция. Экологические проблемы промышленно-развитых и ресурсодобывающих регионов: пути решения. – 2018. – С. 102-104.

ВЛИЯНИЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

МАҚСУТОВА Л. Б.

магистрант, Международный университет информационных технологий,
г. Алматы

МОЛДАГУЛОВА А. Н.

к. ф.-м. н., Международный университет информационных технологий,
г. Алматы

Аннотация. Данная статья посвящена использованию больших данных в телекоммуникациях. Большие Данные, на сегодняшний момент, являются одним из ключевых драйверов развития информационных технологий. Обеспечить население повсеместным доступом к сети Интернет - одна из основных задач по развитию отрасли связи. Телекоммуникационные компании сталкиваются с жесткой необходимостью максимально повысить эффективность, уменьшить отток абонентов и обеспечить соответствие нормативным требованиям. В этой работе показаны обзор данных в телекоммуникации. Big Data технологии и методы машинного обучения применяются для анализа огромных объемов данных. Сфера телекоммуникации имеет одну из самых больших баз данных. Благодаря Big Data компания имеет возможность как увеличить и улучшить продажи.

Ключевые слова: Big Data (большие данные), телекоммуникация, интернет, связь.

Введение

Технологии Big Data - это различные инструменты, подходы и методы обработки как структурированных, так и

неструктурированных данных для того, чтобы их использовать для конкретных задач и целей [1].

Big Data это не только большие объёмы информации, но и технологии её хранения, и аналитические методы обработки. Огромные объемы информации требуют обработки и анализа. Большие данные характеризуется следующими признаками скорость, объем, достоверность данных, многообразие, ценность накопленной информации.

Одним из главных преимуществ Big Data является прогностический анализ. Инструменты аналитики Больших данных прогнозируют результаты стратегических решений, что оптимизирует операционную эффективность и снижает риски компании [2].

Большие данные получили широкое распространение во многих отраслях бизнеса. Их используют в медицине, телекоммуникациях, торговле, логистике, в финансовых компаниях, а также в государственном управлении [3].

Применение больших данных в различных отраслях

Финансовые услуги. Финансовые организации получают огромные объемы данных из тысяч различных источников. Большие Данные дают возможность проанализировать кредитоспособность заемщика, также они полезны для кредитного скоринга и андеррайтинга [4].

Медицина. В медицинской сфере большие данные можно использовать для диагностики и лечения. Применения больших данных в медицине создание реестров медицинских данных, внедрение электронных карт для каждого пациента [5]. Обработка и хранение Big Data позволяют более точно ставить диагнозы, проверять медицинские данные, не оказывая давления на врачей.

Логистика. В логистике на перевозку грузов влияет множество различных факторов: загруженность складов, пробки на дорогах, состояние автопарка автомобилей, расположение автозаправочных станций.

Учет различных факторов перевозки грузов помогает не только планировать грузоперевозки, но и сокращать сроки доставки: выбирать самые короткие маршруты, избегать пробок и сложных участков пути, экономить бензин [6].

В этой статье мы подробнее рассмотрим применение технологии Big Data для решения задач в сфере телекоммуникаций.

Телекоммуникация. В телекоммуникационной отрасли широкое распространение Больших Данных получили у сотовых операторов. Операторы сотовой связи имеют одни из самых объемных баз данных (его покупки, посещаемые сайты, используемые устройства, круг интересов и общения, и др.). Главной целью анализа данных являются удержание существующих клиентов и привлечение новых. Для этого компании проводят сегментацию клиентов, анализируют их трафики, определяют социальную принадлежность абонента [4].

Отрасль связи и телекоммуникаций в цифрах

Быстрый рост Интернета и повсеместная доступность технологий, количество пользователей Интернета увеличивается день ото дня.

В 2019 году интернетом пользовались 53,60 % населения мира. (Рисунок 1 [7]).

На сегодняшний день на Земле проживает 7.86 млрд. человек и 4,5 из них пользуются Интернетом, а аудитория социальных сетей перевалила за отметку в 3,8 млрд. Интернет становится неотъемлемой частью человеческой жизни. Почти 60 % населения мира уже находится в сети. Чуть более 40 % от общей численности населения мира - примерно 3,2 млрд. человек - еще не подключены к интернету. В Южной Азии проживает более миллиарда «неподключенных» людей (31 % от общего числа). На Африку приходится 27 %, то есть 870 млн. человек по всему континенту [8].



Рисунок 1 – Интернет-пользователи по всему миру 2005–2019 гг.

По данным Международного союза электросвязи (Таблица 1 [7]), самый высокий показатель в Европе (82,5 %), а в Африке – самый низкий (28,2 %).

Таблица 1 – Интернет-пользователи по регионам

	2005	2010	2017	2019
Африка	2%	10%	21,8%	28,2%
Северная и Южная Америки	36%	49%	65,90%	77,20%
Арабские страны	8%	26%	43,70%	51,60%
Азия и Океания	9%	23%	43,90%	48,40%
Страны СНГ	10%	34%	67,70%	72,20%
Европа	46%	67%	79,60%	82,50%

Доля отрасли «связи» в ВВП Республики Казахстан составила в 2019 году 1,2%.

На конец 2019 года в Республике Казахстан число фиксированных телефонных линий составило 3072,5 тыс. единиц. Количество фиксированных телефонных линий в сельской местности составило 835,7 тыс. единиц.

На конец 2019 года в нашей республике число абонентов сотовой связи составило 25717,7 тысяч, а число абонентов фиксированного Интернета – 2513,1 тысяч.

На рынке телекоммуникаций в настоящее время действуют около 20 операторов связи, предоставляющих услуги междугородней и международной телефонной связи, доступа к сети Интернет, спутниковую подвижную связь, а также 3 оператора мобильной связи [9].

Обеспечить население повсеместным доступом к сети Интернет - одна из основных задач по развитию отрасли связи. Для удовлетворения потребностей жителей нашей страны в качественном интернете на сегодняшний день применяются беспроводные и проводные технологии, такие как: ADSL, FTTH, 3G, 4G/LTE, CDMA/EVDO и т.д.

Основное потребление интернета происходит через сети мобильной связи. На 2019 год число абонентов мобильного широкополосного доступа к Интернет составило 14,9 млн.

Для дальнейшего обеспечения высокоскоростным Интернетом сельских населенных пунктов на сегодня в стране реализуются проект «250+». В результате их реализации широкополосный доступ в Интернет получают все сельские населенные пункты с численностью населения 250 человек и более. В селах, где проживает менее 250 человек, возможность широкополосного доступа к Интернет со скоростью соединения не менее 2 Мбит/с планируется обеспечить с использованием альтернативных технологий как спутниковая связь, радиорелейная связь, 3G/UMTS, радиомосты до конца 2022 года [9].

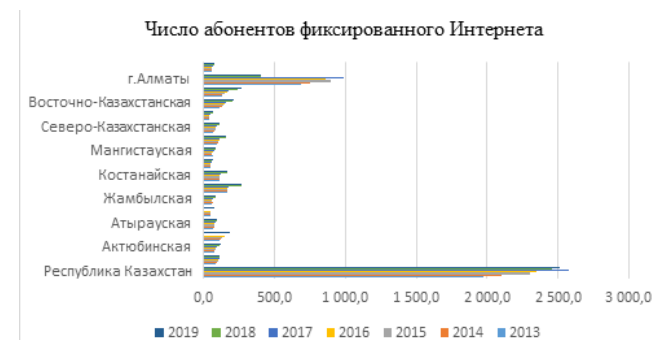


Рисунок 2 – Число абонентов фиксированного Интернета

Огромное количество людей пользуются интернетом. Информационные потоки генерируются новыми интернет-

сервисами, социальными сетями, приложениями электронной коммерции, приложениями о местоположении абонентов сети и т. д.

К 2020 году общий объем информации, созданный в цифровой среде, достиг 44 зеттабайтов. По прогнозам Всемирного экономического форума, к 2025 г. объем ежедневного интернет-трафика данных по всему миру достигнет 463 эксабайтов [10].

Большие данные позволяют хранить и управлять огромным объемом данных в сотни терабайтах или петабайтах, которые обычные реляционные базы данных не позволяют эффективно использовать.

Заключение

В этой статье показана статистика по использованию больших данных в телекоммуникации. В настоящее время 60% населения, это около 4,5 миллиарда человек используют интернет. Количество пользователей интернета в Казахстане становится всё больше и больше. С помощью Big Data можно обрабатывать большие базы данных. Структура рынка связи и телекоммуникаций Республики Казахстан за последние годы существенно изменилась в лучшую сторону. Телекоммуникации имеет одну из самых объемных баз данных. Главной целью является удержание существующих клиентов и привлечение новых. С помощью Big Data компания имеет возможность как увеличить и улучшить продажи. Big Data применяется для анализа огромных объемов неструктурированных данных, что позволяет анализировать и выявлять закономерности в процессах компании и ее взаимодействия с клиентом.

ЛИТЕРАТУРЫ

1 Беркана А. // Что такое Big data: собрали всё самое важное о больших данных: [Электронный ресурс]. URL: <https://rb.ru/howto/chto-takoe-big-data/> (дата обращения 18.12.2020).

2 Семёнов А. // Технологии Big Data: как использовать большие данные в маркетинге: [Электронный ресурс], 2020. // URL: <https://www.uplab.ru/blog/big-data-technologies/> (дата обращения 30.10.2020).

3 Серикпаева А., Қазы А. // Большие данные международный опыт и тенденции развития в Казахстане: [Электронный ресурс], 2017. URL: <https://zerde.gov.kz/activity/ict/publication/2225/> (дата обращения 27.12.2016).

4 Биктимиров М.Р., Елизаров А.М., Щербаков А.Ю. Тенденции развития технологий обработки больших данных и инструментария хранения разноформатных данных и аналитики. 2016. С. 390-403.

5 Применение Big Data в медицине: [Электронный ресурс], 2018. // URL: https://news.rambler.ru/other/39885536/?utm_content=news_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (дата обращения 18.05.2018).

6 Шпрингер Е. Зачем вам большие данные: примеры использования big data в 8 отраслях: [Электронный ресурс], 2020. URL: <https://mcs.mail.ru/blog/zachem-vam-bolshie-dannye-primery-ispolzovaniya-big-data> (дата обращения 14.06.2020).

7 Список стран по числу пользователей Интернета: [Электронный ресурс], 2021 URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_стран_по_числу_пользователей_Интернета (дата обращения 13.02.2021).

8 Сергеева Ю. Вся статистика интернета на 2020 год — цифры и тренды в мире и в России: [Электронный ресурс], 2020. URL: <https://www.web-canape.ru/business/internet-2020-globalnaya-statistika-i-trendy/> (дата обращения 3.02.2020).

9 Телекоммуникации и связь: [Электронный ресурс], 2020. URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/mdai/activities/8?lang=ru> (дата обращения 01.10.2020).

10 Ульянова Е.В. Big Data: технология, принципы и архитектура: [Электронный ресурс], 2020. URL: <http://ipcmagazine.ru/legal-issues/big-data-technology-principles-and-architecture> (дата обращения 02.11.2020).

ЖЕЛДІ ЭНЕРГИЯЛЫҚ ӨСІМДІКТЕРДІҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ АЛДЫҢҒЫ ЖАҢАРТЫЛУЫ

МАУКЕН М. Б.

магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

НЕФТИСОВ А. В.

PhD, қауымд. профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ХАСЕНОВ Р. А.

магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Қазақстандағы жел энергетикасы өзінің қарқынды дамуын жалғастыруда. Біздің еліміз жаһандық үрдісті ұстанып, жаңартылатын электр станцияларын көбейту бойынша жүйелі жұмыс жүргізуде. ҚР Энергетика министрлігінің мәліметтері бойынша біздің елде жел турбиналарының жұмысы 2010 жылы басталған. Астана облысында қуаттылығы 0,05 МВт болатын алғашқы жел электр станциясы салынды. 2018 жылы жалпы қуаты 230 МВт-тан сәл төмен 15 жел электр станциясы жұмыс істеп тұрды, 2019 жылдың соңында Маңғыстау және Ақмола облыстарында тағы 57 МВт үш объект пайдалануға берілді. Осылайша, 2020 жылы жалпы қуаты 968 МВт болатын 83 жаңартылатын энергия станцияларының ішінде 285 МВт-қа жуық 18 станция желге түседі, бұл барлық жаңартылатын энергия өндіретін қондырғылардың 20% -дан астамын құрайды. [1]

Қазақстандық жел энергетикасының бастаушысы - қуаты 45 МВт болатын Ерейментау жел электр станциясы.

«Самұрық-Энерго» АҚ Мемлекет басшысының тапсырмаларын және Қазақстан Үкіметі белгілеген даму жолын орындай отырып, жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) дамытуды бастады. Жаңартылатын энергия көздері жобасын іске асыру үшін 2011 жылдың 27 маусымында 40481-1901-ЖШС тіркеу нөмірімен «Самұрық-Жасыл Энерго» ЖШС-нің еншілес кәсіпорны болып табылатын «Бірінші жел электр станциясы» ЖШС («ПВЭС») құрылды. «PVES» ЖШС жаңартылатын энергия көздері саласындағы жобаларды, атап айтқанда жел электр станцияларын салуды жүзеге асыру үшін құрылды.

Еуразиялық даму банкі (ЕДБ) 2013 жылдың 30 сәуірінде қазақстандық «Бірінші жел электр станциясы» ЖШС компаниясымен («Самұрық-Энерго» АҚ еншілес компанияларының бірі) 14,2 млрд. теңге сомасында несиелік желі ашу туралы келісімге қол қойды

(шамамен 94 млн. АҚШ доллары) 10 жылдық мерзімге. Бөлінген қаражат жобаны жүзеге асыруға жұмсалды.

«Бірінші жел электр станциясы» ЖШС - жаңартылатын энергия көздерін қолдау туралы Қазақстан Республикасының қолданыстағы заңнамасына сәйкес дайындықтың барлық кезеңдерінен өткен және келісілген баламалы энергия көздерін дамыту саласындағы Қазақстандағы алғашқы жоба. Қазақстан Республикасы Индустрия және жаңа технологиялар министрлігімен (ИЖТМ) техникалық-экономикалық негіздеме (ТЭН).

Министрлік техникалық-экономикалық негіздемені мақұлдады және сату бағасының мөлшері мен оның қолданылу мерзімін анықтады. Бірінші жел электр станциясы - бұл жаңартылатын энергия көздерін қолдана отырып, электр энергиясын өндіру саласында жұмыс істейтін қарқынды дамып келе жатқан кәсіпорын.

2015 жылғы 15 тамыздан бастап 2017 жылғы 31 мамырға дейінгі аралықта жел электр станциясы сағатына 307 миллион киловатт электр қуатын өндірді. Көрсетілген уақыт ішінде 85 метрлік құрылымдардың айналмалы жүздері 7 миллиард 300 миллион теңгеге электр қуатын өндірді. Өндірілген электр энергиясының 100 пайызы Қазақстанның ұлттық электр желісіне келеді.

Компания электр қуатын 300 мегаваттқа дейін ұлғайтуды жоспарлап отыр. Желді электр станциясының жобасын іске асыру баламалы энергияны енгізуге алғашқы қадам болып табылады, бұл парниктік газдар шығарындыларының қысқаруына, электр энергиясының өндірілуіне әкеліп соқтырады, жылына 172 миллион киловатт сағатына сағатына көмірсутек отынын тұтыну, сонымен бірге 60 мың тоннадан астам көмірді үнемдеу және аймақтағы электрмен жабдықтаудың сенімділігін арттыру.

2017 жылы жел электр станциясы толығымен пайдалануға берілді. Жоба жоғары әлеуметтік-экономикалық маңызы бар, жел энергетикасы көздерін дамыту саласындағы Қазақстан Республикасындағы алғашқы ірі өндірістік жел паркі болып табылады және ішкі және сыртқы инвестицияларды тартуға мүмкіндік берді, жаңа жұмыс орындары, салықтық түсімдер, Ақмола облысында және тұтастай алғанда Қазақстан Республикасында электр энергиясының тапшылығын қысқартты [2].



Сурет 1 – қуаты 2,05 МВт WTU 2.0 жел турбиасы

Алайда кез-келген техникалық объект сияқты жел турбиналары (1-суретте көрсетілген) бұзылуға бейім. Сот құжаттарының ашық базасынан кейбір фактілер туралы белгілі болды. Атап айтқанда, 2018 жылғы 19 ақпанда «ПВЭС» ЖШС қызметкерлері No21 жел турбиасының беріліс қорабындағы ақауларды анықтады - негізгі беріліс қорабының төменгі бөлігінде майдың ағуы анықталды, ол туралы ақаулар актісі жасалды №21 жел турбиасының негізгі беріліс қорабы. 2018 жылдың 26 ақпанында «Промпривод» ЖШС No21 ВЭУ мультипликаторының эндоскопиясын жүргізді. 2018 жылғы 10 сәуірде күштік трансформаторды тексеру кезінде No4 жел турбиасында майдың ағуы, тығыздағыш резеңкеден жарықшақ табылды, ақаулы күштік трансформатор уақытша сақтау қоймасына жеткізілді.

Сервистік компания өкілдері ВЭУ-21 негізгі беріліс қорабының істен шығуына қалақтардың мұздануы себеп болды деген қорытындыға келді. Пышақтың мұздануын диагностикалау жел турбиасында орнатылмаған діріл-акустикалық жүйемен анықталады. Ерейментау-1 жел электр станциясының барлық жел турбиналарында мұздатқыш датчиктер жоқ. Негізгі беріліс қорабының ішкі жабық қуыстарын бейне эндоскопиясы жел турбиасының істен шығуын болдырмауға мүмкіндік береді. WPP жұмысы басталғаннан бері бейне эндоскопия бойынша жұмыс жүргізілмеген [3].

Айналмалы жүздердегі мұздану дірілді күшейтіп, өнімділікті төмендететіні ашық көздерден белгілі. Егер дірілдің рұқсат етілген шекті мәндерінен асып кетсе, басқару жүйесі жел турбиасын автоматты түрде сөндіруі керек.

Жел датчиктеріндегі мұздану желдің бағыты мен жылдамдық туралы мәліметтерді жинауға байланысты мәселелер тудыруы мүмкін. Желдің жылдамдығы және оның бағыты туралы ақпарат екі сенсордан алады, сонымен қатар мәндердің әрқайсысы үшін екі түрлі жолмен өлшенеді. Егер екі датчиктен алынған жел бағыты мен жылдамдығының мәндері сәйкес келмесе немесе жел қуаты нақтыдан төмен немесе жоғары болса, онда басқару жүйесі де жел турбиасын автоматты түрде сөндіруі керек. Алайда бұғаттаудың бұл түрі қарастырылмаған немесе оның жұмысы бұзылған, tk. негізгі беріліс қорабының бөлшектерінің бұзылуына жол берілді.

2.05 МВт WTU 2.0 жел турбиасын пайдалану жөніндегі нұсқаулықтан белгілі болғандай, бұл қондырғылар қауіпсіздік жүйесімен және жағдайды бақылау жүйесімен жабдықталған.

Қауіпсіздік жүйесі кез келген жағдайда жел турбиасын қауіпсіз режимге ауыстыру үшін қолданылады, әсіресе басқару жүйесі немесе жекелеген компоненттер мен ішкі жүйелер істен шыққан жағдайда.

Қауіпсіздік жүйесі тежеу жүйесін белсендіре алады және орталық басқару жүйесінен тәуелсіз.



Сурет 2 – Қауіпсіздік апатына арналған құрылғы

Қауіпсіздік жүйесі блогының алдыңғы панелінде: төтенше тоқтату батырмаларын қосуға арналған кірістер мен шығыстар, ротордың айналу жиілігі мен генератордың шекті мәндері үшін релені қосу үшін, төмен вольтты құрылғының негізгі қосқышының қосымша контактісін қосу үшін, жиілікті түрлендіргішті қосу үшін, орталық басқару жүйесіне қосу үшін, населдің діріл датчиктерін қосу үшін, сондай-ақ екі датчиктің көрсеткіштері сәйкес келмеген жағдайда пышақтардың шабуыл бұрышын басқару жүйесіне қосылу үшін бір пышаққа орнатылған.

Шартты бақылау жүйесі. Орнатудың тербеліс жиілігі нақты уақыт режимінде автоматты түрде басқарылады (міндетті емес) жағдайды бақылау жүйесі (CMS). Жиілік тербелістері негізгі мойынтіректерге, беріліс қорабына және генераторға орнатылған акустикалық датчиктердің көмегімен кең ауқымда жазылады.

Әрі қарай талдау және есеп беру үшін белгілі бір уақыт аралығында (амплитудалық гистограмма, шың амплитудасы, амплитуда коэффициенті) және спектрлік диапазонда (амплитудалық сипаттама және жиілік мәндері) өлшеу деректері қолданылады.

Талдау кезінде ротордың айналу жиілігі, генерацияланған қуат және желдің жылдамдығы, сонымен қатар кинематикалық деректер

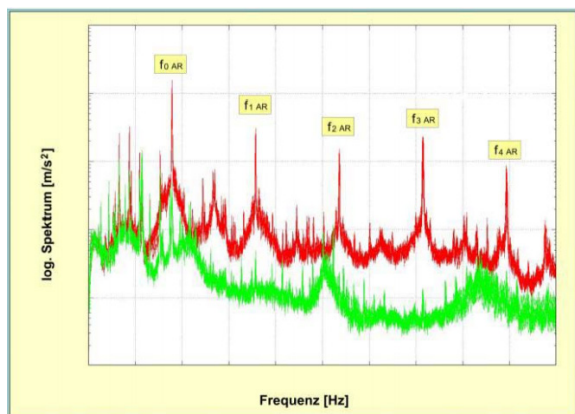
туралы мәліметтер қолданылады. Ай сайынғы көрсеткіштер, гистограммалар, крест факторлары туралы есептер дайындалады. [4]



Сурет 3 – ISTEС компьютермен

Сурет 4 – CMS сенсоры
өндірілген CMSСурет 5– негізгі мойынтіректегі
CMS датчиктеріСурет 6 – Беріліс қорабындағы
CMS датчиктері

Сурет 7 – Генератордағы CMS сенсорлары



Сурет 8 – CMS талдау мысалы: мойнтіректің өнімділігі (сыртқы сақина)

Жабдықтың осы ақаулығын (негізгі беріліс қорабының ақаулығы), сондай-ақ диагностика және басқа жел турбиналарында мұндай бұзылулардың алдын алу жүйелерінің жоқтығын ескере отырып, барлық желде орнатылған автоматтандырылған басқару жүйелерін тексеру өте маңызды болады «ПВЭС» ЖШС турбиналары. Оларды тестілеу міндетті болып табылады, жабдыққа зиян келтірмеу үшін және сынақты қауіпсіз өткізу үшін барлық шарттарды сақтау үшін сынақ бағдарламасын жасау қажет. Мүз басу кезінде немесе басқаларында дірілдің жоғарылауы кезінде іске қосу / сигнал беру болмаған кезде, сондай-ақ осындай жүйелердің жоғары құнын ескере отырып, жел турбиналарының қолданыстағы АБЖ-ны жаңарту туралы мәселе қарастырылуы керек.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. <https://eenergy.media/2019/06/17/vetroenergetika-kazhastana-vchera-segodnya-zavtra/>
2. <https://pves.kz/ru/company/story>
3. Павлодар облысының мамандандырылған ауданаралық экономикалық сотының 20.01.13 ж., № 5501-20-00-2 / 2124 іс бойынша шешімі
4. WTU2,0.000.00.001 ОМ Қуаты 2,05 МВт WTU 2.0 жел электр станциясының пайдалану жөніндегі нұсқаулық.

AUTOMATED SYSTEM OF VIBRATION AND MECHANICAL VALUES CONTROL AT WIND POWER PLANTS

MAUKEN M. B.
undergraduate student, Toraighyrov University, Pavlodar
NEFTISSOV A. V.
PhD, associate professor, Toraighyrov University, Pavlodar
TURSUN S. A.
undergraduate student, Toraighyrov University, Pavlodar

Like any technical object, a wind power plant (WPP) tends to break down. From the open database of court documents, it became known about some facts. Namely, on February 19, 2018, the employees of PVES LLP discovered defects in the gearbox of the wind turbine No. 21 - oil leakage was found in the lower part of the main gearbox, about which a defective act was drawn up on damage to the main gearbox of the wind turbine No. 21. On February 26, 2018, Promprivod LLP carried out endoscopy of the multiplier WPP No. 21. On April 10, 2018, during the inspection of the power transformer, an oil leak, a crack on the sealing rubber was found at the wind turbine No. 4, the defective power transformer was transported to a temporary storage warehouse.

Representatives of the service company concluded that the reason for the failure of the main gearbox WPP-21 was the icing of the blades. Blade icing diagnostics is determined by a vibration-acoustic system that was not installed on the wind turbine. Icing sensors are also absent on all wind turbines of the Ereimentau-1 wind farm. Video endoscopy of the internal closed cavities of the main gearbox would help to avoid the wind turbine failure. Since the start of the WPP operation, no work on video endoscopy has been carried out. [1]

Taking into account this malfunction (defect of the main gearbox) of the equipment, as well as the absence of systems for diagnostics and prevention of such breakdowns on other wind turbines, it becomes especially important to examine the automated control systems already installed at all wind turbines of PVES LLP. It is mandatory to test them, it is necessary to develop a test program so as not to harm the equipment and to comply with all conditions for the safe conduct of the test. In the absence of triggering / signaling during increased vibration during icing or others, as well as taking into account the high cost of such systems, the issue of upgrading the existing ACS of wind turbines should be considered.

The functional automation diagram of the wind turbine (Figure 1) contains the VD wind turbine, the MP transmitting device (multiplier), the

BR speed sensor, the M drive shaft of the YC electromagnetic clutch, with the MM control winding and the MC output shaft, connected to the rotor of the n-pole asynchronous generator AG. The AG windings are connected to the input of the switching unit KK1 - KK2, excitation capacitors C1 - C3, additional capacitors C4 - C6; voltage stabilization device DA / DD, pulse shaper DS, synchronization device DD / DD, master frequency generator F1, pulse amplifier DA.

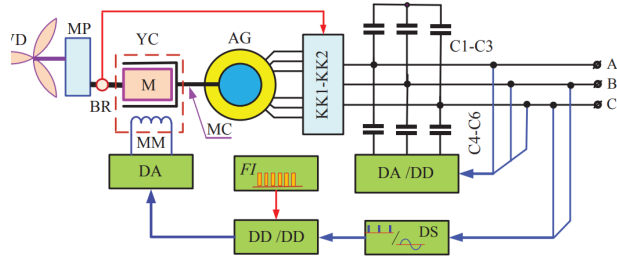


Figure 1 – Scheme of functional automation of wind turbines with n - pole AG

One of the possible solutions is an automated vibration control system using Vibrobit equipment. This system will be designed for continuous monitoring of the vibration, technological state of the wind power plant in stationary and transient modes of operation. Its operation is aimed at reducing the likelihood of various breakdowns.

The organization of reliable monitoring and diagnostics of the vibration state of the installation is achieved in the following way.

Measurement parameters:

- vibration of bearing supports;
- shaft rotation speed;
- axial displacement of the rotor;
- curvature of the rotor shaft;
- vibration displacement of the shaft journals in the bearing housings;
- active power.

State registrations:

- devices, mechanisms;
- discrete alarms with reference to a single station time.

Calculation of additional parameters in real time:

- circulating vibration components and their phases (up to 10 harmonics);

- low-frequency components of support vibration and shaft vibration displacement;
- high-frequency components of support vibration and shaft vibration displacement;
- jumps in parameter values;
- trends in parameter values;
- Comparison of parameters with setpoints and signaling of their exceeding, formation for a standard alarm system and protection of relay signals;
- Display and archiving of measured and calculated parameters, state of positions of controlled devices, mechanisms, valves, gate valves.

Viewing archived information.

The implementation of the system will increase the level of operation and repair of equipment, facilitate the working conditions of personnel: all archived information is delivered to the manager and specialist directly at their workplace and can be used when making decisions on the operation of the unit, when analyzing emergency situations, when preparing and carrying out commissioning, balancing, etc.

The main technical solutions are as follows.

Measuring instruments:

- The measuring instruments, which are part of the vibration control system, provide measurement and control of vibration of bearing supports, relative vibration displacements of rotors and mechanical quantities, as well as simultaneously the possibility of using it to protect the turbine unit in all parameters;
- Frequency range for vibration of supports from 10 to 1000 Hz, for vibration of a shaft from 5 to 500 Hz;
- Ranges of measured values must comply with technical requirements;
- Operating conditions under which the sensors retain their technical characteristics must comply with the terms of reference;
- The permissible basic relative error in measuring the vibration of bearings (RMS vibration velocity) is not worse than $\pm 3\%$;
- The permissible basic relative error of alarm actuation of a sudden and irreversible change in vibration “jump” by 1 mm / s is not worse than $\pm 10\%$;
- The permissible basic relative error in measuring vibration displacement is not worse than $\pm 5\%$;
- The permissible basic reduced error in measuring linear displacements is not worse than $\pm 2.5\%$;

- The permissible basic absolute error in measuring the rotation frequency is not worse than ± 2 rpm.

The measurement error of sensors and control modules is standardized separately, which ensures the accuracy of the parameter measurement with the specified error for any combination of sensors and modules.

The structure of technical means and the organization of the functioning of the system. In the maximum configuration, the system should be three-tier. The first level includes instruments for measuring vibration parameters and fur. quantities (sensors, transducers). The second level houses the system controllers (modules), an archive server, and an operator station. The third level of the system is formed on the basis of computers of users, who are also remote workstations of the system. The third level is implemented after the system is connected to the general station or local network. The operating mode of the first and second levels is continuous, the third level is periodic.

At the first and second levels, the following tasks are solved:

- Measurements of the main control parameters;
- Technological protection (generation of control signals to shutdown the installation);
- Technological signaling;
- Indication of the measured parameters;
- Digital processing of analog signals coming from sensors of the first level;
- Presentation to operating personnel of current information on the technical condition of the unit.

At the third (upper) level, the following tasks are solved:

- Viewing and analyzing archived data;
- Retrospective diagnostics with the involvement of experts in the vibration state of the installation.

The constituent functional elements of the system must be interconnected via backbone communication lines using standard interfaces (RS485, CAN) and protocols (ModBus). The block diagram of the automated vibration and mechanical values control system is shown in Figure 2.

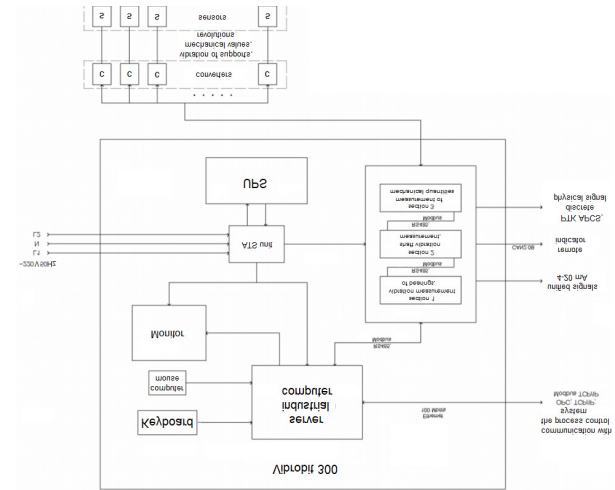


Figure 2 – Block diagram of the automated vibration and mechanical values control system

The given system will allow to integrate into the existing control system, as well as to avoid such breakdowns in the future, which entail multimillion-dollar losses and downtime.

REFERENCES

- 1 The decision of the Specialized Interdistrict Economic Court of Pavlodar region dated January 13, 2021 in case No. 5501-20-00-2 / 2124
- 2 WTU2,0.000.00.001 OM Operation manual for the wind power plant WTU 2.0 with a capacity of 2.05 MW.

ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛЕЙ БАЗ ДАННЫХ NOSQL И NEWSQL

САРИНОВА А. Ж.

к.т.н., PhD, ассоц. профессор (доцент), Торайгыров университет,
г. Павлодар

ТРЕТЬЯКОВА Т. И.

ст. преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

Большинство программистов знакомы с SQL и системами управления реляционных баз данных или СУБД, такими как MySQL

или PostgreSQL. Основные принципы создания таких архитектур существуют уже несколько десятилетий. Примерно в 2000-х годах появились решения NoSQL, такие как MongoDB или Cassandra, разработанные для распределенных масштабируемых данных.

Модель данных базы данных NoSQL [1].

Мы можем классифицировать базы данных NoSQL по поддерживаемой ими модели данных. Некоторые поддерживают табличное хранилище с широкими строками, в то время как другие поддерживают модель, ориентированную на документ, ключ-значение или график.

Базы данных NoSQL различаются по API разработки. Cassandra поддерживает язык запросов Cassandra Query Language, язык, подобный SQL, и другие API, такие как REST и GraphQL, находятся в стадии разработки.

Некоторые базы данных NoSQL, такие как MongoDB, используют архитектуру первичной реплики / вторичной реплики, аналогичной реляционным базам данных. Cassandra и другие разработаны в одноранговой среде, где все узлы в кластере базы данных одинаковы. Архитектура базы данных NoSQL сильно влияет на то, насколько хорошо база данных поддерживает такие требования, как постоянное время безотказной работы, репликация данных в разных регионах и предсказуемая производительность.

Модель распределения данных.

Из-за различий в архитектуре базы данных NoSQL различаются поддержкой чтения, записи и распределения данных. Платформы NoSQL, такие как Cassandra, поддерживают запись и чтение на каждом узле кластера и могут реплицировать или синхронизировать данные между многими центрами обработки данных и облачными провайдерами.

Типы баз данных NoSQL [2]. Базы данных NoSQL поддерживают множество моделей данных для хранения и доступа к данным.

Основные категории моделей данных NoSQL.

Базы данных ключ / значение являются одними из наименее сложных, поскольку все данные в них состоят из индексированного ключа и значения. Базы данных «ключ-значение» используют механизм хеширования, так что по ключу база данных может быстро получить связанное значение. Механизмы хеширования обеспечивают постоянный доступ по времени, что означает, что они поддерживают высокую производительность даже при большом масштабе. Ключи могут быть объектами любого типа, но обычно

представляют собой строку. Значения обычно представляют собой непрозрачные капли (т. е. последовательность байтов, которую база данных не интерпретирует). Примеры: Redis, Amazon DynamoDB, Riak и база данных Oracle NoSQL. Некоторые табличные базы данных NoSQL, такие как Cassandra, также могут обслуживать пары ключ / значение.

Гибкий, знакомый интерфейс. Базы данных документов расширяют базовую идею хранилищ «ключ-значение», где «документы» являются более сложными, поскольку они содержат данные, и каждому документу назначается уникальный ключ, который используется для извлечения документа. Они предназначены для хранения, извлечения и управления документально-ориентированной информацией, часто хранящейся в формате JSON. Поскольку база данных документов может проверять содержимое документа, база данных может выполнять некоторую дополнительную обработку поиска. В отличие от СУБД, для которых требуется статическая схема, базы данных документов имеют гибкую схему, определяемую содержимым документа. Примеры включают: MongoDB и CouchDB. Обратите внимание, что некоторые СУБД и базы данных NoSQL за пределами чистых хранилищ документов могут хранить и запрашивать документы JSON, включая Cassandra.

Высокая производительность. Табличные базы данных организуют данные в строки и столбцы, но с отличием от традиционной СУБД. Также известные как хранилища с широкими столбцами или хранилища секционированных строк, они предоставляют возможность организовать связанные строки в разделы, которые хранятся вместе на одних и тех же репликах, что позволяет выполнять быстрые запросы. В отличие от СУБД, табличный формат не обязательно является строгим. Например, Apache Cassandra™ не требует, чтобы все строки содержали значения для всех столбцов в таблице. Подобно базам данных «ключ-значение» и «Документ», табличные базы данных используют хеширование для извлечения строк из таблицы. Примеры включают: Cassandra, HBase и Google Bigtable.

Нулевое время простоя.

Базы данных Graph хранят свои данные с помощью метафоры графа, чтобы использовать отношения между данными. Узлы на графике представляют элементы данных, а ребра представляют отношения между элементами данных. Базы данных Graph

предназначены для очень сложных и связанных данных, что превосходит возможности РСУБД по связям и СОЕДИНЕНИЮ. Графические базы данных часто исключительно хороши для поиска общих черт и аномалий среди больших наборов данных. Примеры баз данных Graph включают DataStax Graph, Neo4J, JanusGraph и Amazon Neptune.

Масштабируемость

Многомодельные базы данных – это новая тенденция как на рынке NoSQL, так и на рынке СУБД. Они предназначены для поддержки нескольких моделей данных в единой интегрированной серверной части. Большинство систем управления базами данных организовано вокруг единой модели данных, которая определяет, как данные могут быть организованы, хранятся и управляются. Напротив, многомодельная база данных позволяет предприятию хранить части данных системы в различных моделях данных, упрощая разработку приложений.

Также стоит отметить, что появился набор баз данных, известный как базы данных «NewSQL», в котором были приняты многие принципы архитектуры распределенной системы, введенные базами данных NoSQL, при попытке обеспечить полную реляционную семантику традиционных СУБД. Эти базы данных включают Google Cloud Spanner и Cockroach DB и предлагают другой набор компромиссов для Cassandra и других баз данных NoSQL.

NewSQL – это класс систем управления реляционными базами данных, которые стремятся обеспечить масштабируемость систем NoSQL для рабочих нагрузок онлайн-обработки транзакций (OLTP) при сохранении гарантий ACID традиционной системы баз данных [3, 4].

Многие корпоративные системы, которые обрабатывают важные данные (например, финансовые системы и системы обработки заказов), слишком велики для обычных реляционных баз данных, но предъявляют требования к транзакциям и согласованности, которые непрактичны для систем NoSQL. Единственными вариантами, доступными ранее для этих организаций, были либо покупка более мощных компьютеров, либо разработка специального промежуточного программного обеспечения, которое распределяет запросы по обычной СУБД. Оба подхода связаны с высокими затратами на инфраструктуру и / или

затраты на разработку. Системы NewSQL пытаются урегулировать конфликты.

NewSQL – это новый подход к реляционным базам данных, который хочет объединить транзакционные ACID (атомарность, согласованность, изоляцию, долговечность), гарантирующие старые добрые СУБД и горизонтальную масштабируемость NoSQL.

Какие различные характеристики наблюдаются в решениях NewSQL?

Последовательность [3]. Предпочитая согласованность доступности, CP из CAP, большинство баз данных NewSQL предлагают сильную согласованность, жертвуя некоторой доступностью. Используя консенсусные протоколы, такие как Paxos или Raft, на уровне глобальной системы или локального раздела, эти базы данных могут достичь согласованности. Некоторые решения, такие как MemSQL, также предлагают настройку компромисса между согласованностью и доступностью, позволяя использовать разные конфигурации в разных случаях использования.

Основная память. Традиционные СУБД полагаются на вторичное хранилище или диск в качестве среды для хранения данных, чаще всего твердотельные накопители или жесткие диски. Поскольку рабочие нагрузки OLTP не требуют такого количества данных, поскольку исторические данные могут быть заархивированы в хранилищах данных, и требуется только более свежая информация, несколько решений NewSQL используют в качестве хранилища оперативную память (RAM). Доступ к памяти значительно быстрее, чем доступ к диску, почти в 100 раз быстрее, чем у SSD, и в 10 000 раз быстрее, чем у HDD.

Решения в памяти предлагают дополнительное повышение производительности за счет устранения или упрощения систем с тяжелым параллелизмом и, особенно, диспетчеров буферов.

Поскольку все данные (или большая их часть) уже находятся в основной памяти, диспетчеры буферов устаревают. Что касается параллелизма, в разных реализациях существуют разные решения, например сериализация.

А как насчет настойчивости? ОЗУ по своей природе непостоянны. При отключении питания данные, которые необходимо сохранить, могут быть потеряны. Базы данных в оперативной памяти смягчают это по-разному, обычно путем сочетания нечастых резервных копий на дисках, ведения журнала для сохранения состояния и возможности восстановления или

использования энергонезависимой оперативной памяти для критически важных данных.

Двумя основными примерами решений NewSQL в памяти являются VoltDB и MemSQL [4].

VoltDB - это реляционная база данных, совместимая с ACID. Архитектура VoltDB основана на H-Store, разработанном Майклом Стоунбрейкером и др., база данных в памяти, предназначенная для рабочих нагрузок OLTP [5].

VoltDB ориентирован на быстрые данные и создан для обслуживания конкретных приложений, в которых необходимо быстро обрабатывать большие потоки данных, таких как торговые приложения, онлайн-игры, датчики Интернета вещей и многое другое. В соответствии с принципами OLTP, VoltDB разработан с нуля для обеспечения высокой производительности.

С осознанным решением использовать только хранимые процедуры и перемещать их ближе к данным, VoltDB может выполнять сериализованные транзакции. Процедуры разбиты на атомарные транзакции, и эти транзакции, в свою очередь, сериализуются и выполняются из очереди. Эта схема сериализованной транзакции избавляет от накладных расходов на управление параллелизмом, повышая производительность. Хотя VoltDB также поддерживает специальные запросы, именно эти хранимые процедуры получают выгоду от оптимизации производительности. Это хорошо сочетается с рабочими нагрузками OLTP, поскольку конечный пользователь не может выполнять специальные запросы.

Для баз данных важный вопрос и одно из требований к принципам ACID - надежность. VoltDB обеспечивает надежность с помощью различных методов, включая моментальные снимки, ведение журнала команд, безопасность и репликация базы данных. Благодаря этим подходам VoltDB обеспечивает избыточность и позволяет хранить надежные данные.

HTAP. Большинство баз данных NewSQL разрабатываются с нуля. Благодаря возможностям, которые дает такое начинание, некоторые проекты хотели создать унифицированную базу данных, в которой можно было бы обрабатывать транзакционные и аналитические рабочие нагрузки. Термин гибридная транзакционная / аналитическая обработка, или HTAP, был введен компанией Gartner. Возможности HTAP в базе данных обеспечивают расширенную аналитику в реальном времени и могут привести к бизнес-решениям в реальном времени и интеллектуальной обработке

транзакций. Хотя VoltDB также предлагает возможности HTAP, он больше ориентирован на транзакционные рабочие нагрузки. Другие известные базы данных HTAP включают TiDB и Google Spanner.

TiDB. Решение с открытым исходным кодом, появившееся из Китая, TiDB представляет собой строго согласованную распределенную масштабируемую базу данных HTAP, совместимую с MySQL. TiDB имеет многоуровневую архитектуру: сервер TiDB находится наверху, как уровень вычислений без сохранения состояния. Базовая модель хранения воплощается в жизнь в TiKV, транзакционной базе данных «ключ-значение», созданной на основе Google Spanner.

Вывод: экосистема NewSQL постоянно растет и развивается. Хотя практически невозможно дать общее определение или общие характеристики, которые могут инкапсулировать все базы данных NewSQL, отличительные конструкции баз данных, которые появляются в результате под эгидой NewSQL, добавляют к диапазону вариантов, которые разработчики могут выбирать для конкретных вариантов использования. NewSQL - это движение к инновациям и специализированным проектам баз данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аврунев О.Е., Стасьшин В.М. Модели баз данных: Учеб. Пособие. – Новосибирск, 2018 – 125 с.
2. NewSQL [Электронный ресурс]. – URL: https://ru.bmstu.wiki/index.php?title=NewSQL&mobileaction=toggle_view_mobile
3. Cassandra [Электронный ресурс]. – URL: <https://blog.anant.us/common-problems-cassandra-data-models/SecurityMonitoring>
4. Кассандра — Краткое руководство [Электронный ресурс]. – URL: <https://coderlessons.com/tutorials/bolshie-dannye-i-analitika/vyuchi-kassandru/kassandra-kratkoe-rukovodstvo>
5. Модели баз данных Cassandra [Электронный ресурс]. – URL: http://www.tutorialspoint.com/cassandra/cassandra_introduction.htm [дата обращения 28.09.2014].

ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА СКУД ТИПОВОГО ВУЗА

САРСЕНБАЕВА А.

магистр по системе информационной безопасности,

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы

КУЛЬМАМИРОВ С. А.

академик МАИН, к.т.н., доцент, Казахский национальный университет
имени аль-Фараби, г. Алматы

КУБАЕВ К. Е.

д.э.н., профессор, Казахский национальный университет
имени аль-Фараби, г. Алматы

В статье приводятся результаты проведенных исследований системы контроля и управления доступом (СКУД) с оборудованием продукции компании PERCo типа «PERCo-S-20». Была смоделирована система информационной безопасности (СИБ) в составе оборудования и программной среды СКУД. Объектом исследования выбрана конфигурация типового ВУЗа Министерства образования и науки РК.

Ключевые слова: моделирование, система информационной безопасности, контроль учета доступа персонала, персонал, сотрудник, ИБ, СИБ, СКУД, PERCo.

Предложенная статья является продолжением источника [1], где обсуждались вопросы системы контроля учета доступа (СКУД) посетителя в аппаратной среде PERCo-S-20. Здесь уже рассматриваются вопросы построения системы информационной безопасности (СИБ) типового ВУЗа. Рассмотрим построенную функциональную модель системы контроля и управления доступом (СКУД).

Проектирование структуры модели попробуем начать в среде методологии IDEF [8]. Реализация модели будет осуществляться в программной среде «I think» (США). Контекстная диаграмма модели показана на рисунке 1. На диаграмме моделированы возможности российского пакета «Система PERCo-S-20» с разными потоками данных [10].

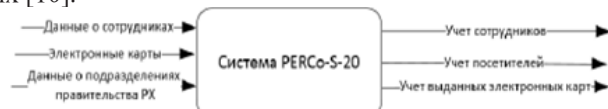


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма СКУД

Входными данными системы СКУД являются:

- данные о сотрудниках и подразделениях ВУЗа, которые можно получить через ИС-Бухгалтерия отдела кадров. Здесь в статье будем рассматривать персональные данные типового университета в технической отрасли;

- данные электронных карта персонала, которые могут быть предоставлены Информационным центром университета.

Выходными данными процессов, которые происходят в СКУД (оборудование типа PERCo-S-20), могут быть:

- учет сотрудников и посетителей, посещающих территорию университета;

- учет выданных идентифицированных карт с Информационного центра (ИЦ) университета.

Пропуск сотрудников и посетителей университета через электронную проходную СКУД производится с помощью электронных карт, которые регистрируются в системе PERCo-S-20. Функциональная декомпозиция контекстной диаграммы СКУД приведена на рисунке 2.

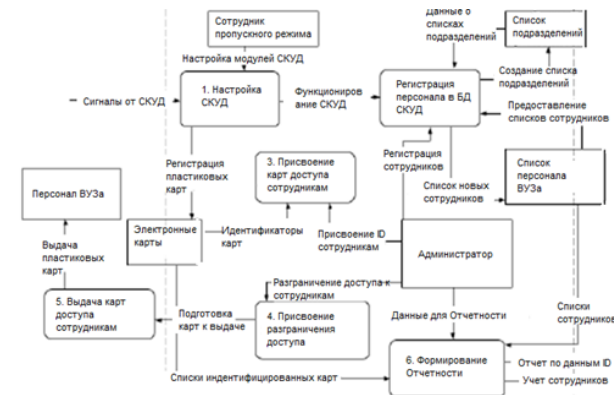


Рисунок 2 – Диаграмма декомпозиции СКУД первого уровня

В результате декомпозиции контекстной диаграммы СКУД можно описать шесть видов процессов (процессы, происходящие в СКУД в дальнейшем будем называть бизнес-процессами или сокращенно БП):

1 Настройка системы PERCo-S-20.

2 Регистрация сотрудников в базе данных системы.

3 Присвоение карт доступа сотрудникам.

4 Установление разграничения доступа сотрудников.

5 Выдача карт доступа сотрудникам.

6 Формирование отчетности.

Внимательное изучение рисунка 2 также указывают на 3 вида хранилища данных [7]:

- список подразделений ВУЗа;
- список сотрудников и изготовленные электронные карты;
- три подразделения, контролирующие работу СКУД (сотрудник отдела пропускного режима, администратор и сотрудники зданий Вуза).

Согласно требованиям изучаемого объекта (ВУЗа) для усиления работы СИБ в его зданиях должна функционировать СКУД на оборудовании класса PERCo-S-20. Инсталлированное оборудование PERCo-S-20 на АРМ сотрудника отдела пропускного режима настраивается путем запуска установочного файла SetupCommon.exe. Во время инсталляции программы выбираются компоненты СКУД. Выбранные компоненты генерируют требуемые функции контроля и управления доступом к территории университета (рисунок 2).



Рисунок 3 –
Установка
сетевых
модулей

Рисунок 4 –
Центр
управления

Рисунок 5 –
Создание Базы
Данных

Рисунок 6 –
Окно «Безо-
пасность»

В ходе проведенных исследований устанавливались 4 модулей:

- 1) сервер БД СУБД на базе SQL-сервера Firebird;
 - 2) сервер системы взаимодействия с БД;
 - 3) консоль управления модулями сетевых компонентов СКУД.
- Перечислим модули ПО для оболочки «консоль управления»

[2]:

- SN00 базовое ПО СКУД;
- SN01 администратор (конфигуратор, планировщик зданий, отчет по SMS, назначение прав доступа операторов);

- SN02 персонал (сотрудники, учетные данные, графики работы);

- SN03 бюро пропусков (доступ сотрудников, доступ посетителей, заказ пропусков для посетителей, стоп-лист, отчет о выданных идентификаторах, доступ в помещения, автоматическая замена прав доступа);

- SN04 управление доступом (временные зоны, недельные и скользящие посуточные графики, типы праздников);

- SN05 дисциплинарные отчеты (время присутствия, дисциплина труда, местонахождения, графики работы);

- SN07 УРВ (журнал отработанного времени, отчеты, оправдательные документы, временная замена учетных данных, графики работы, монитор присутствия);

- SN08 мониторинг (управление устройствами и мнемосхемой, выбор событий, помещения и мнемосхема);

- SN09 верификация (верификация, журнал верификации);

- SN10 прием посетителей (прием посетителей, журнал приема посетителей);

- SN12 видеонаблюдение (Разделы: видеонаблюдение);

- SN14 дизайнер пропусков (Разделы: дизайнер пропусков);

4) сервер видеоподсистемы (работа с видеоархивом).

После завершения установки на рабочем столе можно организовать доступ к модулям, консоли и центру управления видеоподсистемой PERCo-S-20. Например, модуль «центр управления» предназначена для (рисунок 4):

- управления и настройки СУБД и сервера, лицензиями на сетевые модули системы;

- создания, обслуживания и резервного копирования БД системы;

- настройки параметров SMS-рассылки, отправки отчетов по e-mail.

Запуск сервера СУБД и СКУД осуществляется вкладкой «Настройка сервера» модуля «Центр управления». База данных создается в модуле «установки сетевых модулей» (рисунок 3) с местами расположения БД, архивов БД, видеоархива верификации, учетной записи администратора БД и его пароли доступа. БД можно запускать в среде Firebird SQL Server и сервера СКУД (рисунок 5).

Консоль управления представляет собой оболочку для доступа и навигации оператора по установленным модулям, связи с сервером, получения и сохранения данных в БД. При

запуске консоли управления на экране отображается заставка с информацией о системе PERCo-S-20. Ограничение доступа к СКУД контролируется паролем аутентификации. Консоль управления в рабочем режиме показана на рисунке 7.

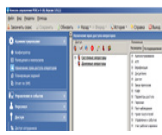


Рисунок 7 –
Консоль
управления

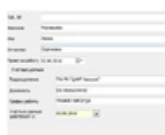


Рисунок 8 –
Добавление
нового
сотрудника

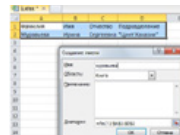


Рисунок
9 – Импорт
данных из
Excel



Рисунок 10 –
Выдача карт
доступа

Для организации учета сотрудников создается раздел «Учетные данные», где указывается организационная структура ВУЗа, наименования структурных подразделений и списки утвержденных должностей [3]. Далее разделом «Сотрудники» формируется таблица с данными о сотрудниках. Можно вручную добавлять данные о сотруднике или импортом данных из Excel. В ручном варианте добавления нового сотрудника (рисунок 8) заносятся данные согласно информации о сотруднике: ФИО, дата приема на работу, учетные данные, подразделение, должность, график рабочего дня. Можно осуществлять импорт данных из Excel в БД СКУД, где достаточно выделить необходимые записи о сотрудниках и присвоить им уникальное имя (рисунок 9).

Для установления разграничения прав доступа сотрудникам через персональные карты в разделе окна программы: Доступ → Доступ сотрудников присваиваются или извлекаются карта доступа каждому сотруднику. Далее устанавливается разграничение прав доступа в помещения на территории ВУЗа. Здесь предусмотрена возможность блокировки или изменения срока действия карт доступа [5].

К каждой карте присваивается уникальный идентификатор ID, который будет указываться автоматически, но при необходимости можно изменить срок действия карты (рисунок 10). Активация карты осуществляется считывателем.

Разграничительная политика допуска сотрудников в различные помещения реализована через модуль «Доступ сотрудников» (рисунок 11).

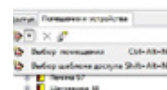


Рисунок 11 –
Окно модуля
доступа

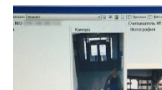


Рисунок 12
– Установка
доступа

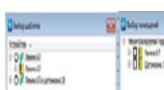


Рисунок 13 –
Верификация
сотрудника

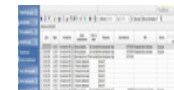


Рисунок 14 –
Журнал
верификации

К карте каждого сотрудника «привязывается» доступ в конкретные здания ВУЗа (рисунок 12). Таким образом, устанавливался доступ для каждого сотрудника и посетителя в конкретные здания. В результате построенной разграничительной политики допуск сотрудник, работающий только в одном здании, не сможет получить доступ по своей карте в другие помещения.

После формирования БД сотрудникам выдаются пластиковые карты. Механизм аутентификации сотрудников и посетителей система осуществляет с помощью верификации, являющаяся процедурой подтверждения работником СИБ через специальные устройства (ПДУ, кнопки ДУ, команды в программе) прав предъявленного идентификатора. Точка верификации – это один из считывателей и связанная с этим считывателем камера [4]. Раздел «Верификация» (рисунок 13) позволяет службе охраны производить идентификацию владельца карты доступа. Охрана сравнивает внешность проходящего сотрудника (или посетителя), изображение с видеокamеры, фото владельца карты, хранящееся в БД СКУД, и на основании этих сравнений принимать окончательное решение о контроле за посетителем о подтверждении его права на проход через турникет.

Все действия службы охраны, информация о фактах предъявления карт доступа и кадры с видеокamер автоматически записываются и доступны для последующего просмотра и анализа в разделе «Журнал верификации».

Таким образом, в разделе «Журнал верификации» можно составить Отчеты о событиях, зарегистрированных при работе в разделе «Верификация» и действиях операторов. К Отчету

прикладываются кадры с камеры и фотографии владельцев предъявленных карт доступа (рисунок 14).

Для усиленного контроля безопасности прохода в здания ВУЗа также установлено видеонаблюдение. Оно отображается в разделе «Видеонаблюдение» записью видеоинформации в режиме реального времени.

Для отслеживания списка неиспользуемых, потерянных или испорченных карт доступа используется раздел «Стоп-лист». При внесении карты в СТОП-лист все права карты изымаются (рисунок 15).

Рисунок 15 – Стоп-лист карт доступа

Рисунок 16 – Таблица «События за период с 31.5 – 01.06» с установленным критерием «Подразделение»

Для формирования Отчетов необходим модуль «Управление и события» и его подраздел «События устройств и действия пользователей». Он предназначен для построения Отчетов о событиях, зарегистрированных СИБ. Отчеты могут использоваться для контроля действий сотрудников и операторов СИБ, а также для контроля работоспособности оборудования СКУД (рисунок 17).

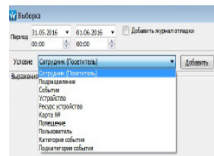


Рисунок 17 – Выбор условия для формирования Отчета

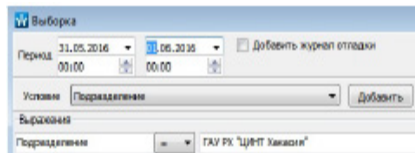


Рисунок 18 – Окно «Выборка» с выбранным условием «Подразделение»

Для регистрации аномальных данных в окне «Выборка» устанавливается условие «Подразделение» и указывается интересующий интервал времени (рисунок 18).

Далее СКУД генерирует Отчет по установленным критериям и формирует его в виде таблицы (рисунок 16). Согласно Закону «О персональных данных» для обеспечения конфиденциальности о сотрудниках на рисунке 18 сведения IP-адресов намеренно скрыты.

Например, можно составить Отчет с отфильтрованными данными по нескольким критериям: Помещение и Сотрудник. В окне Выборка устанавливается контролируемый интервал времени и указываются условия проверки доступа в помещении несколькими критериями (рисунок 19). В таком случае СКУД выдает Отчет, сформированный в виде таблицы, показанной на рисунке 20.

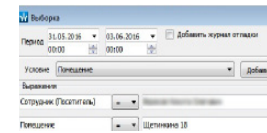


Рисунок 19 – Окно Выборка с условиями Сотрудник и Помещение

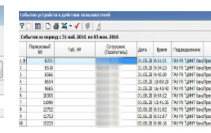


Рисунок 20 – Отчет «События 31.05-03.06» с условиями Сотрудник и Помещение

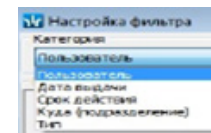


Рисунок 21 – Окно Настройка фильтра с категорией отбора

Далее был сформирован Отчет о выданных идентификаторах до 02 июня. Это можно наблюдать в разделе Доступ, где сформированы данные о видах ID, его присвоения к сотруднику и время присвоения (рисунок 21).

Далее опишем процесс формирования Отчета с данными по критерию Событие, т.е. любое изменение режимов оборудования СКУД. Система безопасности реагирует на любое событие, используя разрешающий (санкционированное событие) или охранный (несанкционированное) механизмы реагирования, заданные программным путем. При возникновении несанкционированного события начнет работать звуковой оповещатель или сработает сигнализация, которая оповестит о пожаре и месте его возгорания, и при попытке пройти без пропуска заградительные элементы не откроют проход [6].

При формировании такого Отчета по условию Событие можно наблюдать все события, которые происходили за указанный период времени (рисунок 22).

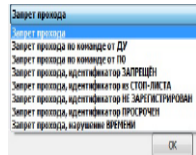


Рисунок 22 –
Окно Выборка
с вариантами
событий

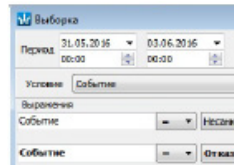


Рисунок 23 –
Окно Выборка с
двумя
выбранными
условиями Событие

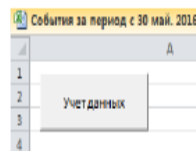


Рисунок 24 –
Кнопка Учет
данных для
вызова формы

Наиболее распространенными событиями могут быть:

- несанкционированный проход;
- открытие (взлом) исполнительного устройства (ИУ) СКУД, т.е. проход через турникет, открытый механически;
- отказ от прохода (отказ карты в доступе).

Последнее указанное событие встречается чаще всего. Отказ карте в доступе может быть по нескольким причинам:

- карта запрещена;
- карта включена в стоп-лист;
- карта не относится к системным, т.е. карта не входит в сегментированный набор системных карт;
- несоответствие временным критериям доступа;
- несоответствие текущему местоположению, т.е. предъявленная карта нарушила зональность данной системы;
- нарушение текущего режима: предъявленная карта не имеет права доступа через исполнительный механизм, считыватель которого находится в режимах Охрана или Закрыто;
- запрещающая команда охранника или оператора системы [6].

Для получения данных о несанкционированных доступах и отказах от прохода в СИБ формируется Отчет, где указано количество нарушений, например, с 31 мая по 3 июля (рисунок 23). В этом Отчете представлено окно Выборка с заданными условиями и выбранным интервалом времени: условие Событие со значением Отказ прохода и условие Событие со значением

Несанкционированное открытие (взлом) ИУ. После определения условий СКУД выдает Отчет по установленным критериям и формирует его в виде таблицы (рисунок 25).

ИД	Карточка (ID)	Место (Локация)	Дата	Время	Подразделение	Событие
1	9383	Место 1	31.05.2016 14:45:52	14:45	ТДМ	Несанкционированный проход
2	9387	Место 1	31.05.2016 16:05:48	16:05	Администрация	Открытие прохода
3	9385	Место 1	31.05.2016 16:07:27	16:07	Администрация	Открытие прохода
4	9385	Место 1	31.05.2016 16:17:27	16:17	Администрация	Открытие прохода
2	9387	Место 1	31.05.2016 16:36:48	16:36	Администрация	Открытие прохода
4	9382	Место 1	31.05.2016 16:36:52	16:36	Администрация	Открытие прохода
7	9381	Место 1	31.05.2016 16:55:58	16:55	Администрация	Открытие прохода
8	9388	Место 1	31.05.2016 18:52:52	18:52	Администрация	Открытие прохода
9	9387	Место 1	31.05.2016 19:12:52	19:12	Администрация	Открытие прохода
8	9385	Место 1	31.05.2016 19:46:58	19:46	Администрация	Открытие прохода

Рисунок 25 – «События 31.05-03.06 с условиями

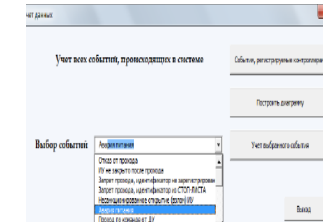


Рисунок 26 – Форма учета
событий

Дальнейшая обработка и анализ полученных данных можно обрабатывать в комплексном режиме с применением приложения VBA. В ходе исследований данные, полученные за все время работы системы и экспортируемые в программу Excel содержали большой объем: 9719 строк таблицы. Поэтому для учета событий, происходящих в системе написана программа на языке программирования Visual Basic for Applications (рисунок 26).

С помощью такой формы можно вести учет всех событий или конкретного события, регистрируемых контроллерами СКУД. Для удобного вызова формы на 2 лист рабочей книги добавлена кнопка «Учет данных» (рисунок 24). Результат учета, формируется на этом же листе. При выборе получения всех событий с применением VBA можно сформировать таблицу, где накапливаются все события.

Таким образом, авторам статьи удалось получить большое количество результатов своих исследований по выявленным особенностям и преимуществам СКУД для типового объекта управления, как, например, технический университет с количеством своего персонала и обучающихся до пяти тысяч человек [9].

Теперь кратко сформулируем свои результаты и предложения по всеобщему применению СИБ в образовательной сфере для организации высшего профессионального обучения:

1 Исследованы процессы СКУД по ее внедрению в типовом техническом ВУЗе. Такая система контроля и управления доступом сотрудников на здания и территории исследованного университета состоит из электронной проходной (система

турникетов и электронных проходных) и соответствующего программного обеспечения для выбранных модулей СИБ типового класса PERCo-S-20 (продукция компаний Российской Федерации). Доступ в СКУД и навигация функции СИБ осуществляется по установленным модулям (которые мы изложили в нашей статье).

2 Разработана функциональная модель СКУД для типового ВУЗа и исследованы их функции в среде СИБ. Проектирование модели проводилось на основе методологии IDEF. Сформирована БД СКУД, в базу добавлены данные сотрудников университета через импорт этих данных из Excel. Каждому сотруднику был присвоен уникальный идентификатор ID, который присваивался к соответствующей пластиковой карте.

3 Поднося пластиковую карту к считывателю электронной проходной СКУД, ее СИБ по указанному идентификатору открывает доступ или отказывает в доступе сотрудникам или посетителям к защищаемому объекту. Разграничение доступа сотрудников осуществлялось через модуль Доступ.

4 Для соблюдения информационной безопасности, сформулированной согласно требованиям СИБ, к карте привязывалась фотография сотрудника и выполнялась ее верификация. Исследованный модуль «Верификация» реализовывал процесс наблюдения сотрудником службы охраны контролировать посещение сотрудника и производить идентификацию владельца карты доступа. Сравнивались внешность проходящего сотрудника или изображение с видеокамеры или фото владельца карты, хранящееся в БД СКУД. Далее принималось решение о подтверждении права сотрудника на проход.

5 Для постоянного контролируемого учета выданных карт периодически формировался Отчет о выданных идентификаторах.

6 Для отслеживания возникающих нарушений, типа: несанкционированное открытие (взлом) исполняющего устройства (ИУ), отказ прохода, запрет прохода (идентифицируемая карта из СТОП-ЛИСТА) предусматривалась процесс формирования Отчетов с нанесением всех типов событий, произошедшие за контролируемый период времени. Все результаты автоматический экспортировались в табличный процессор Excel для дальнейшего анализа.

7 Программа Excel в сочетании языка VBA генерировала программный код, подсчитывающий количество всех видов

нарушений. Он был совместим с полученными от СКУД Отчетам, созданным за каждый рабочий день в течение двух рабочих недель.

8 Проводились исследования для осуществления анализа полученных результатов. Проблемы с безопасностью в большей степени возникали с отказом СИБ СКУД от прохода сотрудников и посетителей.

9 К концу второй рабочей недели проблемы с безопасностью СИБ значительно уменьшились. Макросы программы Excel могли проводить и получить прогнозные ситуации процессов о состоянии безопасности СКУД на ближайший месяц с помощью метода аппроксимации.

10 Для прогнозирования и аппроксимации в исследованиях авторов статьи был применен трендовый анализ. Его применение показало, что к концу прогнозируемого месяца количество нарушений значительно снизится.

11 В программе Excel средствами языка VBA создано автоматически исполняемое приложение по учету и анализу различных видов нарушений в среде СКУД. Приложение показывало свои результаты наблюдений и вычислений в виде наглядных диаграмм, содержащие функции по автоматизации учета процессов СИБ: синтезировалось количество событий, совершенных в СКУД по разным видам правонарушений, результаты анализа визуализировались и контролировались. Достоинством приложения VBA оказалось возможность проведения аудита событий СКУД класса PERCo-S-20, тем самым сокращалось рабочее время оператора службы безопасности СИБ.

ЛИТЕРАТУРА

1 Кульмамиров С. А., Сарсенбаева А. Вопросы системы учета контроля доступа посетителя в среде PERCo-S-20. – Алматы: Вестник КазНУ, 2019. 8 с.

2 Базовое программное обеспечение PERCo-SN01. – 2016.

3 Модуль программного обеспечения персонал PERCo-SM02. – 2016.

4 Модуль программного обеспечения верификация PERCo-SM09. – 2016.

5 Модуль программного обеспечения «Управление доступом» PERCo-SM04. – 2016.

6 Событие в системе. 2016. <https://www.perco.ru/glossary/sobytiye-v-sisteme.php>.

7 Контроль и управление доступом. – BOLID Системы безопасности. 2011.

8 Методология IDEF. – <https://ru.wikipedia.org/wiki/IDEF>. 2014.

9 Система контроля и управления доступом на базе оборудования КОДОС. – <http://kodos.ru/production/general-descriptions/access-control/>. 2015.

10 История PERCo. – 2016. <https://www.perco.ru/about/istoriya-perco>.

СРАВНЕНИЕ ПРИЕМНИКОВ МИМО ПО ХАРАКТЕРИСТИКЕ BER (BIT ERROR RATE-КОЭФФИЦИЕНТ БИТОВЫХ ОШИБОК) В РАЗЛИЧНЫХ КАНАЛАХ

СЕИТОВ Л. М.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар
ИСПУЛОВ Н. А.

к.т.н., доцент, Торайгыров университет, г. Павлодар

Используя технологию МИМО, можно либо увеличить скорость передачи данных, либо уменьшить вероятность ошибочного приема. Если мы хотим увеличить скорость передачи данных, следует использовать метод пространственного мультиплексирования. Если различные пути распространения могут быть разрешены несколькими антеннами, то независимые данные могут передаваться через каждый путь распространения на одной и той же частоте, и скорость передачи данных может быть увеличена. В этом методе разные информационные сигналы отправляются разными передатчиками. Чтобы уменьшить вероятность ошибочного приема используется разнесенный прием, метод в котором один и тот же информационный сигнал отправляется со всех передатчиков. Требования к пропускной способности беспроводной связи, обусловленные услугами сотовой связи, Интернета и мультимедиа, быстро растут по всему миру. С другой стороны, доступный спектр радиосвязи ограничен, и потребности в пропускной способности связи не могут быть удовлетворены без значительного увеличения спектральной эффективности связи. Достижения в кодировании, такие как турбокоды, коды контроля четности с низкой плотностью

и пространственно-временные коды, позволили приблизиться к пределу пропускной способности Шеннона в системе с одной антенной линией связи. Существенные дальнейшие улучшения в спектральной эффективности доступны, увеличение количества антенн и на передатчике и на приемнике, которой является как технология МИМО. Это одна из нескольких форм интеллектуальных антенных технологий. Фактически, концепция МИМО является гораздо более общей и охватывает многие другие сценарии, такие как системы проводной цифровой абонентской линии (DSL) и частотно-избирательные каналы с одной антенной. Технология МИМО привлекла внимание в беспроводной связи, потому что она предлагает значительное увеличение пропускной способности данных и диапазона канала без дополнительной полосы пропускания или мощности передачи. Это достигается за счет более высокой спектральной эффективности (больше битов в секунду на герц полосы пропускания) и надежности линии связи или разнесения (уменьшение замирания). Благодаря этим свойствам МИМО является важной частью современных стандартов беспроводной связи, таких как IEEE 802.11n (Wifi), 4G, 3GPP Long Term Evolution, WiMAX и HSPA + [1, с.2].

Цель – исследовать типы приемников МИМО по характеристике BER в различных каналах.

Задача – выполнить моделирование показывающее, в каком канале с замираниями достигается лучшая характеристика с точки зрения отношения BER v / s SNR (signal to noise ratio – отношение сигнал/шум).

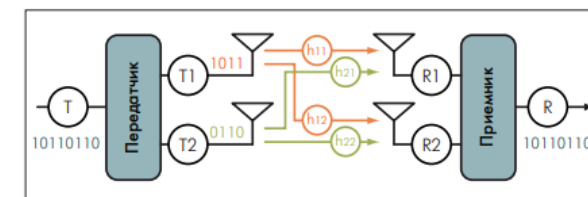


Рисунок 1 – Схема работы системы МИМО (2x2)

Приемник восстанавливает исходный поток данных, полученный по различным антенным каналам. При этом число приемных антенн может отличаться от числа передающих. Рассмотрим пример МИМО-системы с двумя передающими антеннами и двумя приемными

(2x2 MIMO) (рис.1). Входной поток символов T разделяется на два субпотока и поступает на передающие антенны T_1 и T_2 . Поскольку в приемнике также две антенны (R_1 и R_2), всего формируется четыре возможных эфирных (пространственных) канала: $T_1 \rightarrow R_1$, $T_1 \rightarrow R_2$, $T_2 \rightarrow R_1$ и $T_2 \rightarrow R_2$. Каждый из этих каналов характеризуется своей передаточной функцией h_{TR} . Для простоты предположим, что передаточные функции каждого канала постоянны во времени. Тогда сигналы в приемных антеннах можно описать как [2, с.7].

$$R_1 = h_{11} \cdot T_1 + h_{21} \cdot T_2$$

$$R_2 = h_{12} \cdot T_1 + h_{22} \cdot T_2$$

или в матричном виде $y = H \cdot x + n$, где y – сигнал в приемных антеннах.

$$\left(H = \begin{pmatrix} h_{11} & h_{21} \\ h_{12} & h_{22} \end{pmatrix}, \quad R = \begin{pmatrix} R_1 \\ R_2 \end{pmatrix}, \quad T = \begin{pmatrix} T_1 \\ T_2 \end{pmatrix} \right) \quad (1)$$

МОДЕЛЬ КАНАЛА MIMO

А) Канал с АБГШ (Аддитивный Белый Гауссовский Шум).

Для канала АБГШ мы используем так называемую узкополосную модель данных для моделирования принятого сигнала на антенных решетках. Узкополосная модель данных предполагает, что огибающая фронта волны сигнала, распространяющегося по антенной решетке, по существу остается постоянной « θ » величиной и эквивалентна углу прихода сигнала пути распространения прямой видимости [3, с. 34].

В) Канал с Релеевским замиранием. В беспроводной связи многолучевое распространение - это явление распространения, которое возникает из-за того, что радиосигналы достигают приемной антенны несколькими путями. Причины многолучевого распространения связаны с атмосферным воздуховодом, ионосферное отражение и рефракция и отражением от водоемов и земных объектов, таких как горы и здания. Эффекты многолучевого распространения включают в себя конструктивные и деструктивные интерференции и сдвиг фазы сигнала. Это вызывает Релеевское замирание. Стандартная статистическая модель этого дает распределение, известное как распределение Рэлея [4, с. 32].

С) Канал с Райсовским замиранием

Модель Райсана получена в системе с распространением и рассеянием в пределах линии прямой видимости. Модель характеризуется коэффициентом Райсана, обозначенным K и определяемым как отношение линии прямой видимости и составляющих мощности рассеяния [5, с. 80].

MIMO ПРИЕМНИКИ

- 1) Приемник форсирования нуля ZF (Zero Forcing)
- 2) Приемник минимальной среднеквадратичной ошибки MMSE (Minimum Meansquare Error)
- 3) Приемник с последовательным подавлением помех SIC (Successive Interference Cancellation)
- 4) Приемник максимального правдоподобия ML (Maximum Likelihood) [6, с.55].

РЕЗУЛЬТАТЫ СИМУЛЯЦИИ (МОДЕЛИРОВАНИЯ)

Таблица 1 – Параметры симуляции

Параметры	
Количество передающих антенн	2
Количество приемных антенн	2
Количество символов	1000000
Шум	Шум Гаусса
Канал	Канал АБГШ, Райса и Рэлея
Отношение сигнал/шум	0 до 25
Модуляция	BPSK
Приемники	ZF, MMSE, ZF-SIC, MMSE-SIC, ZF-OSIC, MMSE-OSIC, ML

Таблица 2 – Результаты моделирования

Приемники	BER	SNR В канале АБГШ, (дБ)	SNR В канале Рэлея, (дБ)	SNR В канале Райса (K=12), (дБ)	SNR В канале Райса (K=8), (дБ)	SNR В канале Райса (K=4), (дБ)
ZF	$10^{(-2)}$	11	14	23	20	16,5

MMSE	$10^{\wedge}(-2)$	8,5	11	20	16,2	14,2
ML	$10^{\wedge}(-2)$	3,5	6	12	9	7
ZF-SIC	$10^{\wedge}(-2)$	9	11,5	22	19	15
ZF-OSIC	$10^{\wedge}(-2)$	7	10	21	18,5	13,5
MMSE-SIC	$10^{\wedge}(-2)$	6	10	19	16	14
MMSE-OSIC	$10^{\wedge}(-2)$	4	6	16	11,2	8,5

ВЫВОД

В этой статье система MIMO анализируется с помощью линейных и нелинейных схем приема в канале с АБГШ, в канале с Релеевским замиранием и канале с Райсовским замиранием. Более того, эта система сравнивается с разными моделями каналов. Система обеспечивает улучшенную характеристику в случае канала АБГШ, чем любой другой канал, и наблюдается худший результат в случае канала с Райсовским замиранием. Характеристика системы MIMO лучше в канале АБГШ, потому что канал АБГШ не учитывает затухание, частотную избирательность, помехи, нелинейность или дисперсию. Характеристика системы MIMO в канале Рэлея ухудшается из-за многолучевого распространения. В Райсовском канале при увеличении значения K характеристика системы MIMO ухудшается. В этой статье также исследован пример различных типов приемников, используемых в системе беспроводной связи. Из моделирования ясно, что ML-приемники работают лучше, чем другие приемники, а приемники MMSE, MMSE-SIC, MMSE-OSIC лучше, чем приемники ZF, ZF-SIC, ZF-OSIC, поскольку приемники MMSE устраняют как влияние канала, так и шума, тогда как ZF приемники исключают влияние только канала.

При сравнении характеристики всех приемников на каждом канале характеристика приемника ML лучше, чем у всех других приемников. ML использует метод евклидова расстояния для приема принятого сигнала, когда приемник MMSE устраняет влияние канала и шума, минимизируя среднеквадратичную ошибку между передаваемым и полученным символами, тогда как приемники ZF устраняют только влияние канала.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Muhammad Sana Ullah and Mohammed Jashim Uddin, "Performance Analysis of Wireless MIMO System by Using Alamouti's Scheme and Maximum Ratio Combining Technique", International Journal of Advanced Engineering Sciences and Technologies, Vol No. 8, Issue No. 1, 019 – 024. P. 2 [на англ. яз.].
- 2 Rohit Gupta and Amit Grover, "BER Performance Analysis of MIMO Systems Using Equalization Techniques" Innovative Systems Design and Engineering Vol 3, No 10, 2012. P. 7 [на англ. яз.].
- 3 T. S. Rappaport, "Wireless Communications", Second Edition, Pearson Education, India, 2002. P. 34. [на англ. яз.].
- 4 Б. Скляр «Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение» Второе издание, 2003 г. – С. 32.
- 5 Прокис, Дж. Цифровая связь. Пер. с англ. / Под ред. Д.Д. Кловского. М.: Радио и связь. 2000. – С. 80.
- 6 D. Tse and P. Viswanath, "Fundamentals of Wireless Communication", Cambridge University Press, USA, 2005. – P. 55. [на англ. яз.].

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГРУЗА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

ТҰРСЫН Д. С.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

НЕФТИСОВ А. В.

к.т.н., асоц. профессор, Торайгыров университет», г. Павлодар

Сегодня системы автоматической идентификации (САИ) внедряются во все сферы деятельности современного общества, в том числе и на железнодорожном транспорте. Одно из направлений совершенствования таких систем – их создание на основе современных беспроводных технологий, к которым, в частности, относится и радиочастотная идентификация (РЧИ) [1–2]. Функционирующие сегодня технические системы и средства слежения за дислокацией и работой подвижного состава не обеспечивают полную, достоверную и оперативную информацию, так как на уровне дорожных

На основе САИ возможна эффективная организация отслеживания перемещения отдельных вагонов и контроля состояния отдельных грузов. Использование данной системы в составе единой АСУ грузовыми перевозками АО НК «КТЖ» позволит оперативно получать

сведения о местоположении поездов, а в случае повагонных отправок довести процесс слежения до уровня, будет определять местоположение и автоматически идентифицировать отдельные вагоны. Принцип действия технологии РЧИ с применением акустоэлектронных меток представлен на рисунке 1 [1].

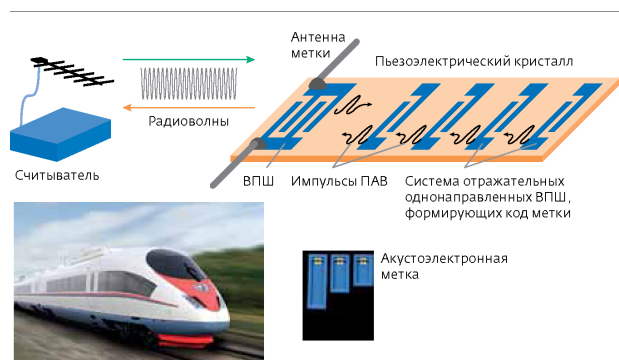


Рисунок 1 — Принцип действия технологии РЧИ с применением акустоэлектронных меток

Основные преимущества системы:

- достоверность функционирования в сложных погодных условиях и при воздействии ударов и вибрации;
- простота монтажа;
- обеспечение большого радиуса чтения и идентификации при скоростях движения объекта до 300 км/ч и выше;
- не требуется технического обслуживания;
- практически неограниченный срок службы метки;
- для работы метки не нужны источники питания;
- достоверность идентификации, приближенная к 100%.

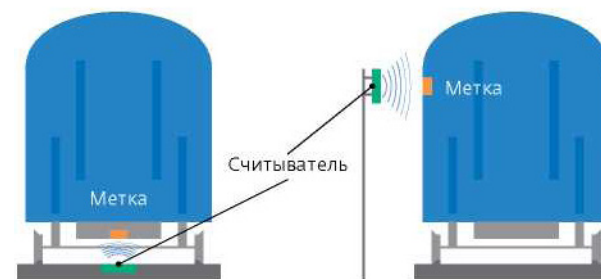


Рисунок 2 — Варианты размещения компонентов системы автоматической идентификации

Пассивные ПАВ-метки закрепляются на железнодорожных вагонах и поездах, а считыватели располагаются в контрольных точках вдоль путей (рисунок 2) [1]. Радиочастотный идентификатор (радиочастотная метка на ПАВ) имеет уникальный код (радиочастотный отклик на опрашиваемый импульс считывающим устройством, присущий только данной метке), действующий на всей сети АО НК «КТЖ» и несущий информацию о грузополучателе, грузоотправителе и другие необходимые данные. С технической точки зрения применение такой системы идентификации для железнодорожного подвижного состава эффективно, так как считывающие устройства можно установить поблизости от оси пути (при использовании пассивных меток на ПАВ типичная дальность приема и передачи при считывании составляет 3-5 м) [2]. Отслеживание перемещения железнодорожного транспорта с помощью такой системы основано на определении прохождения поездом контрольных участков, оснащенных оборудованием САИ. Варианты закрепления меток на железнодорожных вагонах и поездах и считывателей в контрольных точках вдоль путей показаны на рисунке 2.

При информационной емкости пассивной радиометки 128 бит в ней может храниться следующая информация: тип подвижного состава; код владельца; номер единицы подвижного состава (вагона или локомотива); код стороны (правой или левой) вагона или локомотива, где установлена метка; длина вагона или локомотива; тип и число его осей; код рамы вагона или локомотива.

В процессе слежения за продвижением грузового поезда САИ составляет серию докладов. На станции отправления регистрируются

сведения о локомотивах и вагонах в составе поезда, а также факт его отправления. Дата и время отправления сохраняются в считывателе и передаются на центральный пункт управления движением состава. Может также записываться и масса каждого вагона (при наличии устройств, подключенных к системе, для взвешивания подвижного состава в движении). По прибытии на станцию назначения состав поезда должен быть идентифицирован вновь. После этого из считывателя выгружается вся информация, записанная по пути следования.

Неблагоприятные условия эксплуатации САИ на железнодорожном транспорте и необходимость их интеграции с единой АСУ сети обуславливают предъявляемые к ним (к САИ) следующие требования:

- возможность оперативного получения данных не только о местонахождении локомотивов и отдельных вагонов в реальном масштабе времени, но и о направлении их движения, а также о состоянии;

- достоверная передача информации (до 0,99999) в реальных условиях при наличии определенного уровня помех, экстремальных температур (от -70 до 80°С), близко расположенных высоковольтных линий электропередач, а также случаев обледенения или покрытия поверхности, на которой расположены РЧ-метки, слоем сажи, нефти или мазута;

- использование единой системы кодирования подвижного состава, обладающей свойствами долговременности и универсальности в отношении различных видов подвижного состава и перевозимых грузов. Реализация этого требования необходима для обеспечения бесконфликтного обмена данными между железнодорожными предприятиями и представляет собой один из важнейших аспектов стандартизации информационно-управляющих си;

- возможность одновременной идентификации большого количества грузов, находящихся в вагоне. Для этого разработаны антиколлизийные алгоритмы и специальное программное обеспечение.

Выполнение этих требований достигается благодаря, во-первых, системной интеграции современных инфокоммуникационных технологий и, во-вторых, потенциальным возможностям акустоэлектроники. Новые элементная база и конструктивно-технологические решения последней позволили получить предельные характеристики по разрядности, полосе рабочих частот, уровню вносимого затухания радиосигнала, динамическому диапазону и др.

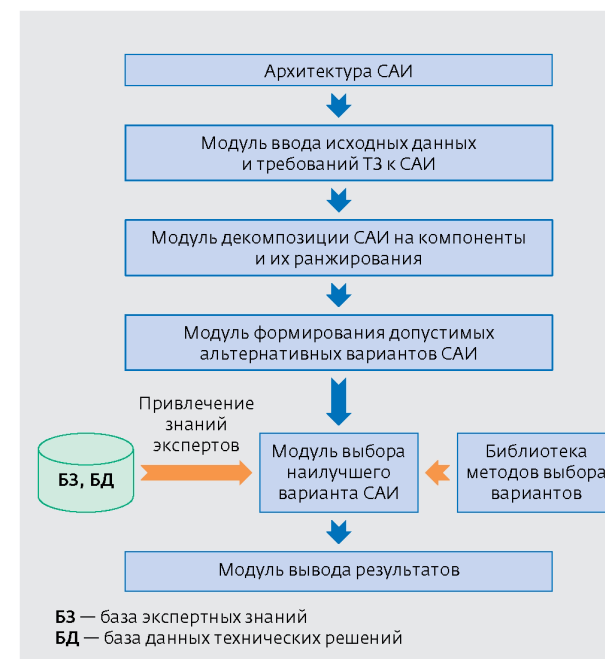


Рисунок 3 — Архитектура системы автоматической идентификации

На основе интеллектуального подхода разработаны:

- системы критериев оценки эффективности САИ с учетом особенностей их функционирования в составе инфраструктуры [3-5]. На практике найти количественные значения некоторых показателей качества затруднительно. Ситуация усложняется, когда информация о системе носит конфиденциальный характер. В связи с этим обычно при оценке эффективности систем принимают весьма скромную номенклатуру показателей, что очень часто является причиной неправильного выбора варианта САИ. Выбранные показатели целесообразно иерархически структурировать, что позволяет, во-первых, сравнивать системы по отдельным групповым признакам и, во-вторых, облегчить процедуру определения коэффициентов весомости показателей. Группировка показателей качества по каким-либо признакам способствует получению более достоверных результатов интегральной оценки объекта. Таким образом, множество показателей качества целесообразно разбить на

несколько групп. В общем случае все множество показателей качества и конкурентоспособности САИ включает несколько десятков критериев, сгруппированных по видовым группам: конструктивные, функциональные, экономические и специальные [3];

- метод формирования допустимых альтернативных вариантов САИ. Он основан на ранжировании компонентов для определения последовательности их комбинирования и оценки получаемых комбинаций по некоторой совокупности критериев. Так как главная задача морфологического анализа - не выбор оптимального варианта, а формирование и отбор приемлемых вариантов, то для каждого критерия устанавливаются пороги, т.е., например, верхние границы для критерия затрат или нижние границы для критерия эффективности.

На основе интеллектуального подхода разработаны методы решения нечетких задач многокритериального выбора наилучших вариантов САИ, управления транспортировкой грузов, нечеткого многокритериального выбора маршрутов транспортных грузов, а также формализована задача нечеткого многокритериального выбора маршрутов транспортных грузов с использованием исходных данных от САИ. Общая архитектура построения системы автоматической идентификации на основе интеллектуального подхода приведена на рисунке 3.

ЛИТЕРАТУРА

1 Гуляев Ю.В., Багдасарян А.С., Кащенко Г.А., Семенов Р.В., Багдасарян С.А., Кащенко А.Г. Современное состояние проблем проектирования систем радиочастотной идентификации с акустоэлектронными компонентами. - Известия Академии инженерных наук им. А.Н.Прохорова. - М.-Н. Новгород: 2011, с.64-84.

2 Гуляев Ю.В., Багдасарян А.С., Кащенко Г.А., Семенов Р.В., Багдасарян С.А., Кащенко А.Г. Системный подход к проектированию комплекса средств радиочастотной идентификации для защиты критически важных объектов от несанкционированного доступа. - Теория и техника радиосвязи, 2001, вып.2, с.5-14.

3 Багдасарян А.С., Кащенко А.Г., Кащенко Г.А., Семенов Р.В. Методика формирования и выбора конкурентоспособных систем радиочастотной идентификации на железнодорожном транспорте. // XVIII международная НТК «Радиолокация, навигация, связь». - Воронеж: ВГУ, 2012, т.3, с.1980-988.

4 Bagdasaryan A.S., Bagdasaryan S.A., Butenko V.V. et al. Estimation of quality and competitiveness of radiofrequency identification systems of objects and subjects on a rail transport. / Modern problems of radio engineering, telecommunications and computer science. Proceedings of the XIth International Conference TCSET'2012. Dedicated to the 60th anniversary of the Radio Department at the Lviv Polytechnic National University. - Ukraine, Lviv-Slavske. Lviv: Publishing House of Lviv Polytechnic., 2012, v.1, p.137-140.

5 Багдасарян А.С., Багдасарян С.А., Бутенко В.В. и др. Формирование комплексных показателей качества и конкурентоспособности интеллектуальной системы РЧИ на железнодорожном транспорте / Труды XIII международной научно-практической конференции «Современные информационные и электронные технологии». - Одесса, 2012.

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГРУЗА НА СКЛАДЕ

ТҰРСЫН Д. С.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар
НЕФТИСОВ А. В.

к.т.н., ассоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

В настоящее время пользование транспортно-экспедиторскими услугами стало очень распространенным фактором. Компания, для которой разрабатывалась автоматизированная система учета груза на складе, осуществляет автомобильные, контейнерные, авиа и железнодорожные перевозки сборного груза (посылок) в любом направлении по территории Казахстана, а также выполняет погрузочно-разгрузочные работы и упаковку груза. Разрабатываемая система предназначена для работы склада, отвечающая за полный комплекс услуг по приему, обработке, складированию, хранению и отправке грузов (посылок), а также по экспедированию и страхованию, которые предоставляются клиенту.

На сегодняшний день на складах транспортно – экспедиторской компании отсутствует автоматизированная система учета груза на складе и не модернизирована форма обслуживания клиентов и обработка заявок, так как при приеме груза у отправителя, операции по вводу данных на данном этапе производятся вручную, т. е складская накладная заполнялась от руки работниками склада.

Все эти недостатки приводят к увеличению времени обслуживания клиентов, замедлению процесса транспортировки, усложнения взаимодействия с клиентами и снижения эффективности работы всего предприятия в целом. Это отрицательно сказывается на экономической прибыли компании, т. е. такая компания будет считаться убыточным предприятием. Минусом ввода информации от руки является допущение ошибок ответственных работников по приему груза, которые в последствие нельзя исправить.

Многие компании сейчас используют «1С: Предприятие», которое, на мой взгляд, является дорогостоящим программным обеспечением. И внедрение его в работу склада и обучение сотрудников приведет к дополнительным материальным затратам. Поэтому было принято решение создать упрощенную и не дорогостоящую систему, которая ускорит процесс при приеме груза и облегчит ввести учет груза на складе.

Результатом создания системы является обеспечение быстроты выполнения заказов и бесперебойная доставка грузов на склады других подразделений, так же не менее важен контроль, точность перемещения и трудоемкость выполняемых операций, благодаря совершенствованию технологий в сфере транспортно-экспедиторских услуг, сократится складирование (лучшее управление грузами, согласованность действий приема и отправки), с их помощью так же удастся ускорить транспортировку груза.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд следующих задач: – проанализировать структуру компании; – изучить направления деятельности; – провести анализ, имеющегося программного обеспечения в компании; – рассмотреть проблемные зоны, которые требуют изменения или доработки; – минимизировать ошибки при введении данных; – тестирование и анализ разрабатываемой системы; – внедрение.

Для создания системы в качестве среды разработки выбран Borland Delphi 7 – это система, предназначенная для быстрой разработки приложений самого разного характера и назначения, в том числе для работы с базами данных и интернет [1]. Системой управления базой данных (СУБД) является MS Access – это локализованное, широко распространенное, тесно интегрированное с другими компонентами Microsoft Office, с дружественным как конечному пользователю, так и разработчику интерфейсом, полнофункциональное, открытое приложение, достаточное для эффективного ведения автономной базы данных в течение всего

отчетного периода (года) на станции с вагонооборотом несколько сотен тысяч. Большая часть базы данных нормализована до 3-ей формы, что существенно повышает внутреннюю производительность и снижает внешний трафик [2].

Автоматизированная система представляет собой двухуровневую архитектуру клиент/сервер – взаимодействие клиентской программы и сервера баз данных происходит напрямую. При этом вся логика обработки данных делится между клиентскими программами и серверами баз данных. На серверах баз данных в основном производится первичная обработка данных с помощью механизма хранимых процедур, а вторичная (окончательная) обработка данных производится на клиентском рабочем месте, где также производится выдача данных и обработка запросов пользователя [3]. Данная автоматизированная система учета груза на складе повысит быстрдействие обслуживания клиентов и позволит перейти к безбумажной технологии хранения информации, и учета вводимых данных о поступившем грузе, и может быть использована в компаниях с большой клиентской базой.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Хомоненко А.Д. Delphi 7. Санкт-Петербург, 2008 г.; изд. «БХВ-Петербург» 1216–278 с.
- 2 Джеффри Ульман. Системы баз данных. Санкт-Петербург, 2009 г.; изд. «Вильямс» 1088 стр. – 456 с.
- 3 Щекин А.В. Априорное ранжирование факторов. - Хабаровск: ХГТУ, 2004.
- 4 http://edu2.tsu.ru/html/1926/text/f5_2_1.html

ПАВЛОДАР ҚАЛАСЫНДАҒЫ ЖЫЛУМЕН ЖАБДЫҚТАУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖЕРГІЛІКТІ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНЫҢ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

ШАЙМУРАТ Д. К.

магистрант МАНУ-22н тобы, Торайғыров университет, Павлодар қ.

Кез келген қаланы жылумен қамту стратегиялық маңызды инфрақұрылымдық нысан болып табылады. Жылумен жабдықтау қыс мезгілінде температура 35 градус Цельсийден төмендеген кезде күрт континентальды климатта ерекше маңызға ие болады.

Жылумен жабдықтау адамдардың өмірі мен қызметінің өртүрлі факторларына айтарлықтай әсер етеді.

Жылумен жабдықтау жүйелеріндегі технологиялық процестерді басқару үшін автоматты құрылғылар кешенін пайдалану. Жылумен жабдықтау жүйелерін автоматтандыру жекелеген объектілердің және жалпы бүкіл жылумен жабдықтау жүйесінің жұмысын басқарудың жоғары сапасын қамтамасыз етеді, жылумен жабдықтау жүйелерінің сенімділігі мен пайдалану деңгейін арттырады, энергетикалық, материалдық және еңбек ресурстарын үнемдеуге ықпал етеді.

Жылумен жабдықтау саласы Қазақстан Республикасының экономикалық және әлеуметтік әл-ауқатында негізгі рөл атқарады. Алайда, бүгінгі күні жылумен жабдықтау объектілерінің көпшілігі нормативтен тыс пайдалану мерзімімен пайдаланылады. Барлық қолданыстағы орталықтандырылған жылумен жабдықтау жүйелеріндегі негізгі проблема жылу желілерінің моральдық және физикалық тозуы болып табылады. Павлодар қаласы да ерекшелік емес. 2020-2021 жылдардағы қысқы кезеңде қала тұрғындары пәтерлер мен үйлердегі жылудың жеткілікті деңгейі проблемаларының өткір тұрғанына тағы да көз жеткізді.

Павлодардағы ондаған үй аязды күндері тиісті жылумен қамтамасыз қалды. Апат болмай қалады-Павлодардың 440 үйі мен 36 әлеуметтік нысаны апат салдарынан бір тәулікке жылу мен ыстық сусыз қалды. Жаңа апат-алдыңғы қатарлардың жалғасы. Оларды болдырмау үшін 300 мыңыншы қалада жыл сайын 18 км жылу желілерін жаңарту қажет, іс жүзінде бұл көлемнің жартысы ғана жаңартылады.

Жыл басынан бері павлодарлықтар үйлердегі суыққа шағымдана бастады. ЖЭО-1-ден қуатталған Оңтүстік желілік аудандағы үйлердің тұрғындарынан көбірек хабарламалар келіп түсті. Жағдайды қалыпқа келтіру үшін жылу тасымалдағыштың параметрлері 100 градусқа дейін көтерілді және ЖЭО-1 қысымын арттырды, бұл желілердің айтарлықтай тозуына байланысты бірнеше коммуналдық апаттарға әкелді, деп хабарлайды Павлодар-онлайн.

«Павлодарэнерго» АҚ-да облыста аяз 26 желтоқсаннан бастап жалғасқанын еске салды. Энергетиктердің айтуынша, мұндай төмен температурада үйлер салқындалатылады.

Компания соңғы бірнеше коммуналдық апаттарды еске салды: 7 қаңтарда академик Шөкин көшесі мен Назарбаев даңғылының қиылысында және Лесозавод ауданында, Центральная көшесінде

жарылыс болды. 9 қаңтарда жылу желілеріндегі зақым қаланың орталық бөлігінде: Академик Марғұлан және Естай көшелерінің қиылысында орын алды. Желілердегі серпіліс нәтижесінде 20-ға жуық көп қабатты және 30-дан астам жеке үйлер жылудан ажыратылды, деп хабарлайды Sputnik Қазақстан [1].

Қаңтардың бірінші онкүндігінде комиссия 192 тұрғын үйді тексерді, олардың 30-ында жылыту параметрлері төмендеді. Сондай-ақ, Павлодарэнерго « АҚ пәтерлердегі суықтың себебі ПИК-тің жетіспеушілігі және жылыту жүйесінің өзгеруі: жылы едендер, Лоджиялар мен суық қондырғыларды жылыту болып табылады [2].

Жылыту маусымы басталғаннан бері, 15 қыркүйекте жылумен жабдықтау желілерінде 14 зақым анықталып, 12 жойылды. Қалада жылумен байланысты үлкен проблемалар қараша айының соңында, 1-ЖЭО апаты болған кезде басталды. Осыдан кейін қала тұрғындары қатты аяздың келуімен жылу сапасына шағымдана бастады.

11 қаңтарда қоғамдық комиссияның бірінші отырысы өтті, оған құрметті қала тұрғындары, ТКШ саласындағы тәжірибелі мамандар, қызмет көрсететін ұйымдардың өкілдері және белсенді азаматтар кірді, талқылау барысында қатысушылар облыс орталығының құрылысы: жұмыс істеп тұрған ЖЭО мұндай жүктемеге есептелмегеніне қарамастан, жылуды тұтынатын жаңа әлеуметтік объектілер мен тұтас шағын аудандардың пайда болуы тақырыбын көтерді. 1-суретте апатты жою суреттері көрсетілген.



Сурет 1 –Аварияны жою

ЖЭО-1 енді қалаға қажетті жылу көлемін бере алмайды. Оның жылу қуатының шегі-1 182 Гкал, оны 8 қазандық пен 6 турбина шығарады. Станция 60 жыл бұрын алюминий өндірісінің қажеттіліктері үшін салынған. «Қазақстан алюминийі» АҚ баспасөз қызметінің деректері бойынша Энергетика министрлігі әзірлеген әдістеме бойынша жабдықтың орташа тозуы 45 %-ды құрайды.

Соңғы 5 жылда ЖЭО жөндеу және жаңғыртуға \$30 млн астам инвестиция салынды.

Павлодарда Жаңа Сарыарқа шағынауданы салынып, тағы біреуі – Достық салынуда. Жаңа нысандар аумақтық түрде ЖЭО-1-ге қосылған және оған жүктемені арттырады.

Қоғамдық комиссияның мүшесі, өңірлік кәсіпкерлер палатасының директоры Олег Крук жылу желілерінің қызмет ету мерзімін ескере отырып, Павлодарда жыл сайын 12-15 километр құбыр ауыстырылуы тиіс, іс жүзінде бізде тоғыз километрге дейін жаңартылады, ал өткен жылы жалпы 3,5 километр құбыр өзгертілді.

2021 жылы «Павлодар жылу желілері» ЖШС алты шақырымнан астам желіні күрделі жөндеуге уәде берді, оның ішінде 2,5 шақырым - магистральдық және төрт шақырым - орамдық [3].

Облыстық бюджеттен 2,3 миллиард теңге жылу энергетикалық жүйені дамытуға жұмсалады. Павлодарда мемлекеттік қаржыландыру бойынша Усолка және саяжай шағын аудандарында жылу беруді жақсарту үшін ТМ-42 және Достық шағын ауданында №6 КСС құрылысы басталады.

Жылу қуатының жетіспеушілігі мәселесін шешу үшін мамандар 2030 жылға дейін есептелген қаланы жылумен қамту жоспарын әзірлеуде. Монополист-«Павлодарэнерго» АҚ бірнеше шешімді көреді, соның ішінде ең жас қалалық ЖЭО-3 қуатын арттыру есебінен. Өткен жылы жобаның құны шамамен 100 млрд теңге болды, бұл жаңа станция салуға қарағанда арзан. Бірақ қаржыландыру мәселесін шешкен кезде де жобаны жүзеге асыру үшін 5 жылға дейін уақыт кетеді, өйткені жабдық тапсырыс бойынша жасалады.

Жыл сайын жылумен жабдықтау жүйесінің тозуы артып келеді. Жаңа орталықтандырылған жылумен жабдықтау жүйесін құру мүмкін емес, өйткені бұл қаланы салу кезінде жасалуы керек еді. Сонымен қатар, бұл үлкен соманы білдіреді. Сонымен қатар, қала жаңа үйлер салуды жалғастыруда, ал ЖЭО қуаттылығы өзгеріссіз қалады.

Жергілікті жылумен жабдықтау жүйелерін құру арқылы шешуге болады.

Мысалы, Ақтөбе қаласында шағын аудандарда жергілікті газ қазандықтары іске қосылды.

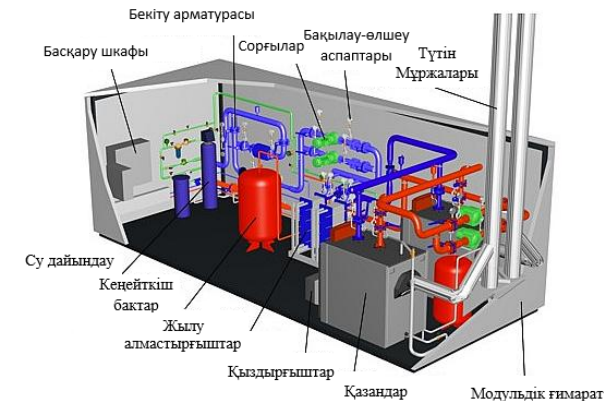
Ақтөбедегі басты жылу жеткізуші – «Трансэнерго» АҚ балансында түрлі қуаттылықтағы 20 қазандық бар. олар, әдетте,

тұрғын үйлерден, басқа да әлеуметтік объектілерден едәуір қашықтықта дербес орналасады [4].

Үйдің жертөлесінде орналастырылатын қазандықтар жоқ. Қысқа дайындық алдында әрбір объектіде ағымдағы және күрделі сипаттағы тиісті жоспарлы жөндеу жұмыстары жүргізілді.

Қазіргі уақытта жылу шаруашылығы тұрақты, жұмыс режимінде жұмыс істейді. Атап айтқанда, «Нұр-Ақтөбе» жаңа тұрғын үй массивіндегі қазандықтың қуаты 60 Гкал / сағ құрайды, ол шағын аудандағы 16 тоғыз қабатты үйді, балабақшаны, мектепті жылумен қамтамасыз етеді.

Нысанда 4 бу қазандығы орнатылған. Осы қысқы кезеңде олардың екеуі тұрақты режимде жұмыс істейді, екеуі резервте. Тұрғын үй массивінен қазандық өндірісі алыс қашықтықта орналасқан. Қаланың басқа бөліктерінде жұмыс істейтін қазандықтардың жұмысы да ерекше бақылауда. 2-суретте Блокты-модульді қазандық көрсетілген



Сурет – Блокты-модульді қазандық

Блок қазандығына арналған қазандық жабдықтарын таңдау қолданыстағы және перспективалы жылу жүктемелерін жабу үшін қажетті қуатқа байланысты. Жабдықтың өлшемдері, өз кезегінде, модульдік қазандық ғимаратының өлшемдерін анықтайды. Мысалы, 100-ден 500 кВт-қа дейінгі қазандық үшін олар 6м x 3М x 3М (D X W X V) құрайды. Мұндай қазандықты пайдалану орны бойынша іргетасқа орнату бірнеше (3-тен 6-ға дейін) сағат ішінде жүргізіледі.

Құрылыстың блоктық технологиясы Технологиялық біртұтас құрайтын қосымша блоктарды қосу арқылы блоктық-модульдік қазандықтың қуатын арттыруға мүмкіндік береді. Бұдан басқа, Блокты-модульді қазандық қажет болған жағдайда дизель-генераторлық станциясы, отын қоймасы, жылу пункті бар блоктарды қоса алады.

Блоктық қазандықтардың артықшылығы-олардың қозғалғыштығы, өндіріс жылдамдығы және орнатудың қарапайымдылығы. Қазандықтар толығымен автоматтандырылған түрде шығарылады және қызмет көрсетуші персоналдың тұрақты болуын талап етпейді.

Өкінішке орай, біз оған қол жеткізе алмаймыз, өйткені Павлодар қаласында орталық газбен жабдықтау жүйесі жоқ. Біздің облыс үшін бұл өте шығынды, алайда біз елдің энергетикалық өңіріміз және бізде электр энергиясының профициті (артығы) бар. Сондықтан біз электр энергиясын пайдалана аламыз.

Деректерге сәйкес, электр энергиясының қолжетімділігі бойынша өңірлердің алғашқы бестігіне халықтың табыс деңгейі бойынша бірінші болып табылатын қалалар кірді. Сонымен қатар, электр энергиясының бағасы ең төмен өңірлер қатарына Атырау, Ақтөбе, Орал, Қарағанды және Павлодар сияқты өнеркәсіптік өңірлер кірді, олар ірі өнеркәсіптік объектілердің орналасуына байланысты дамыған желілік инфрақұрылымға ие және электр энергиясын өндіруге арналған шикізат көздеріне жақын. Павлодар облысының үлесіне елде өндірілетін барлық электр энергиясының 42 % тиесілі. Өңірдің жеті станциясының қуаттылығы шамамен 8,5 мың МВт құрайды. Облыс әкімдігінің деректері бойынша электр энергиясының профициті бүгінгі күні 1 мың МВт құрайды. [5] ақтөбеліктердің үлгісімен жылытуды және ыстық сумен жабдықтауды электр қуатымен Автоматты реттеудің жергілікті жүйелерін құрастыруға болады.

Бұл мәселені шешу үшін келесі нәтиже қажет: жылу және ыстық сумен жабдықтау жүйесін автоматты түрде реттеудің энергия үнемдейтін әдісі жасалады, бұл тұтынушылардың салқындатқыштың үнемі өзгеріп отыратын шығындарын ескере отырып, жүйені реттеудің тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл ретте үй-жайлардың жеткілікті түрде біркелкі температурасы қамтамасыз етіледі, санитариялық-гигиеналық талаптарға сәйкес жылыту аспаптарының бетінің температурасы шектеледі, сондай-ақ құбырлардағы жылу тасымалдағыштың үнсіз циркуляциясына

қол жеткізіледі. Нәтижесінде жергілікті жылумен жабдықтауды автоматты реттеу жүйелері бірқатар артықшылықтарға ие.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. <https://m.ru.sputnik.kz/regions/20201127/15604102/avariya-pavlodar-otopleniye.html>
2. <https://pavon.kz/post/view/67441>
3. <https://vlast.kz/obsshestvo/42822-avaria-kak-neizbeznost.html>
4. <https://www.kazpravda.kz/articles/view/tragedii-mozhno-izbezhat1>
5. <https://kursiv.kz/news/biznes/2019-08/kak-investorov-v-pavlodarskoy-oblasti-podsazhivayut-na-deshyovyy-kilovatt>

1.4 Физика-математикалық ғылымдарының заманауи жағдайы 1.4 Современное состояние физико-математических наук

ФИЗИКА ПӘНІН ОҚИТУДАҒЫ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕР

АХЫЛБЕК Н.

магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Физика пәні мектеп пәндері арасында ерекше орын алады. Оқу пәні ретінде ол студенттерде, оқушыларға әлемнің ғылыми бейнесі туралы түсінік қалыптастырады. Ғылыми-техникалық прогрестің негізі бола отырып, физика ғылыми білімнің гуманистік мәнін көрсетеді, олардың моральдық құндылығын баса көрсетеді, оқушылардың шығармашылық қабілеттерін, дүниетанымын қалыптастырады, оқытудың негізгі мақсаты болып табылатын жоғары адамгершілік тұлғаны тәрбиелеуге зор ықпал етеді.

Физика ғылым ретінде тек арнайы ғана емес, сонымен бірге жалпыадамзаттық, яғни гуманитарлық аспектке ие. Мектептегі оның «гуманитарлық әлеуетін» анықтап, қолдана отырып, жастарға диалектиканы өте объективті үйретуге, оның диалектикалық-материалистік дүниетанымын қалыптастыруға, қазіргі табиғи ғылыми дүниетанымға негізделген жаңа ойлау стилін дамытуға болады. Сонымен қатар, мектеп оқушыларының эстетикалық, экологиялық, атеистік білім беру мәселелері әлдеқайда жылдау әрі тиімді шешілер еді. Осының бәрін ескере отырып, әйгілі американдық физик И. Рабидін: «Физика біздің заманымыздың гуманитарлық білімінің өзегі» – деген сөзіне мән беруіміз керек.

Ойлау сипатына тиімді әсер ету, өмірлік құндылықтар шкаласын жақсартуға көмектесу; физика қоршаған әлемге дұрыс көзқарасты, атап айтқанда белсенді өмірлік позицияны дамытуға ықпал етуі мүмкін. Осылайша, физика саласы жастардың өмірлік ұстанымын қалыптастыруға және ойлау қабілетінің дамуына үлкен әсер етеді.

Бүгінгі таңда физика тек тікелей өндірістік күш ретінде ғана емес, сонымен бірге адамзатқа қоршаған әлемді, мәдени құндылықтар жүйесін шарлауға мүмкіндік беретін ақпараттың маңызды көзі екенін ескеру қажет. Физиканың бұл функциясы оның адам өміріне қосқан материалдық үлесінен кем емес. Айта кету керек, қазіргі әлемде рухани құндылықтарды қалыптастыру процесі өте қиын, сондықтан ғылымның, атап айтқанда физиканың дүниетанымдық рөлі артып келеді.

Физика сабақтарында іргелі физикалық теориялардың негіздерін зерттеу, оқушылардың танымдық және шығармашылық қабілеттерін дамытуға бағытталған әдістерді қолдану, физика курсының қолданбалы мәселелерін жалпылау оқушылардың дүниетанымын қалыптастырудың маңызды алғышарттары болып табылады.

Қазіргі уақытта мектеп қабырғасында болсын, жоғары оқу орнында болсын студенттердің бұл пәнге деген қызығушылығының төмен екені шындық. Бұл жағдайдың себептерінің бірі американдық физиктер айтып кеткендей: «барша адамзат физиканың ең қызықты ғылымдардың бірі екендігімен толықтай келіседі, бірақ көптеген физика оқулықтарын қызықты деп атауға болмайды. Мұндай оқулықтарда бағдарламаға сәйкес келетін барлық нәрсе көрсетілген. Бұлар әдетте физиканың қандай пайдасы бар екенін және оны зерттеудің қаншалықты маңызды екенін түсіндіреді, бірақ физиканы не үшін қызықты деп санау керегін түсіндіре алмайды. Осы мәселенің бұл жағы да назар аударуға тұрарлық» [1].

Әр ұстаздың қызметінің негізгі міндеттері- балаларды оқыту мен тәрбиелеу; баланың жеке басын оқыту, тәрбиелеу және дамыту үшін қолайлы психологиялық-педагогикалық жағдайлар жасау. Ал жеке тұлғаны тәрбиелеудің басты құралы болып оқытудың маңызды факторы, оқу процесін ұйымдастыру болып табылады. Сондықтан белгілі бір қасиеттер мен жеке қасиеттерді, өзін - өзі тәрбиелеуге деген ұмтылысты ояту үшін, баланың сезіміне, оның қажеттілік-мотивациялық саласына әсер ету қажет. Бұл жағдайда келесі әдістерді қолдануға болады:

Оқу сабақтарының маңыздылығын сезінетін атмосфераны дұрыс құру;

Оқушыларға жаңа білімді қызығушылықпен қабылдату.

Шығармашылық тапсырмалар беру.

Дидактикалық ойындар өткізу.

Ақпараттық технологияларды қолдану.

Қазіргі уақытта біздің жастардың білімі мен жалпы мәдениетінің төмендеу үрдісі байқалады. Мұғалімнің, оның ішінде физика мұғалімінің міндеті: балалардың білімге деген қызығушылығын дамыту, олардың білімді адам болуға деген ұмтылысы, табиғи және қоғамдық сияқты түрлі құбылыстар мен фактілерді түсіндіруге және бағалауға ғылыми көзқарастың қажеттілігін көрсету. Ал істің сәттілігі – мұғалімнің өзі жасаған әдістемесімен тығыз байланысты. Себебі жаңа әдістеме ұстаздың өзі үшін қолайлы және оның студенттеріне қызықты болады. Әрине, материалдарды әріптестерінен алуға да болады, алайда білім беру әдісі өзіндік, айқын, өзгеше болуы керек.

Білім беру сапасын арттырудың бір бағыты-сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастыру. Сабақтан тыс жұмыс – бұл оқу-тәрбие процесінің міндетті буыны. Оқушыларды сабақтан тыс жұмыстардың әртүрлі түрлері қызықтырады: экскурсиялар, физикалық кештер, конференциялар, турнирлер, танымдық ойындар. Олар өздерінің мүдделері мен бейімділіктерін қанағаттандыруға, қабілеттерін және кейде таланттарын көрсетуге мүмкіндік алады.

Танымдық-ойын-сауық ойындары: «Зейінді, тапқырлар сайысы, Сергектік сусынын іздеу, Күн, ауа және су – біздің ең жақсы достарымыз, Жас физиктер марафоны». Оқушылар шығармашылық белсенділік таныта отырып, осындай шараларға үлкен ықыласпен, ынтамен қатысады.

Сабақтан тыс іс-шараларды дайындау және өткізу кезінде, сондай-ақ оның нәтижелерін талқылау кезінде жалпы білім беру және тәрбиелік міндеттердің тұтас кешені шешіледі: осы тақырып бойынша білімді кеңейту және тереңдету: эрудицияны көрсету, физикалық білімді практикада және күнделікті өмірде қолданудың алуан түрлілігін көрсету, оқушыға ғылыми және техникалық идеяларға жол табуға көмектесу, физикаға тұрақты қызығушылықты тәрбиелеу, оны өз бетінше жұмыс істеуге үйрету. Сабақтан тыс іс-шараларды ұйымдастыру, дайындау студенттерге үлкен тәрбиелік әсер етеді, оларда ұжымшылдық сезімін, өз сенімдерін қорғай білу, белгілі бір мәселелер бойынша өз

қозқарастарын негіздеу қабілетін қалыптастырады, тапсырылған іс үшін жауапкершілік сезімін дамытады. Мақсатты, жүйелі сабақтан тыс іс-шаралар студенттерді тәуелсіз шығармашылық ойлауға, білімді саналы түрде игеруге баулиды. Мұндай іс-шараларда студенттер ұлттық экономиканың жекелеген салаларындағы отандық ғылым мен техниканың көрнекті жетістіктерімен, әлемдік ғылым мен техниканың дамуына үлкен үлес қосқан ірі ғалымдар мен өнертапқыштардың өмірбаянымен тереңірек танысады. Мұндай іс-шаралар оқушылардың экономикалық, экологиялық тәрбиесіне ықпал етеді, оқушылардың патриоттық тәрбиесіне үлес қосады, мамандықты дұрыс таңдауға ықпал етеді.

Сабақтан тыс іс-әрекеттің әр түрлі формаларын оқу процесімен бірге қолдану мұғалімге оқушыларды дәйекті түрде күрделене түсетін таным процесіне енгізе отырып, қызықты сабақ беруге мүмкіндік береді. Мұндай іс-шаралар оқушылардың эмоционалдық саласына оң әсер етеді. Сыныптан тыс жұмыстарды жағымды эмоциялар мен қызықты тәжірибелерсіз елестету мүмкін емес. Сабақтан тыс жұмыстарды ұйымдастыру мектеп ұжымын біріктіруде де үлкен қызмет етеді.

Қарапайым мектепте физика терең зерттелмейді және осыдан аз уақыт ішінде материалды қалай тез меңгеруге болады? - деген сұрақ туындайды. Менің ойымша, бағдарламалар неғұрлым көп болса, сіздің бағдарламаңызды жасау үшін салыстыру мүмкіндігі соғұрлым көп болады. Бір сабақтың 3-4 нұсқасын оқығанда, сіз бұл материалды белгілі бір сыныпта қалай беру керектігін бірден көре бастайсыз, өйткені материалды ұсынған кезде студенттік топтың өзіне назар аудару өте маңызды. Мен бүгінгі таңдағы оқулықтардың қызықсыз және олардағы материалдардың бұлыңғыр екендігімен толықтай келісемін. Балаларға материалды тірек конспектісі түрінде берген кезде қабылдау және есте сақтау әлдеқайда оңай, тіпті белгілі бір заңды олардың практикалық өмірінде қолдануға болады. Сондай-ақ, пәнаралық интеграция әдістерін қолдану да дұрыс деп білемін [2].

Бірыңғай мемлекеттік емтихан біздің өмірімізге енуде, қазіргі уақытта тек бітіру емтихандарын ғана емес, сонымен қатар еліміздің көптеген оқу орындарына түсу үшін жеке емтихандар тапсыру әдетке айналуға. Жұмысты сәтті орындау үшін тақырып бойынша берік және тұрақты білім қажет. Физика пәні бойынша емтихан материалдары мектепте бес жыл (7-11 сыныптар) оқытылатын көлемді қамтиды. Таңқаларлық емес, зерттелген тақырыптардың

бір бөлігі ұмытылуы мүмкін және қайталануды қажет етеді. Сондықтан емтиханға дайындықты мүмкіндігінше ертерек бастау керек, іс жүзінде курстың басынан бастап, білімді жүйелеуге назар аудару керек. Түлектердің ғылыми дүниетанымын қалыптастыру мақсатында мектепте пәнаралық байланыстарды тек оқу курсы барысында ғана емес, сонымен қатар емтиханға дайындық кезінде де орнатуға және дамытуға көп көңіл бөлу керек.

Пәнаралық байланыстар – бұл шындықтың объектілері, құбылыстары мен процестері арасындағы синтездік, интегративті қатынастарды білдіретін педагогикалық категория.

Құрамы бойынша пәнаралық байланыстар нақты тақырыптарды зерттеуде қолданылатын, басқа пәндерден өзгертінін көрсетеді. Бағыт бойынша пәнаралық байланыстар:

– пәнаралық кең негізде оқытылатын нақты қарастырылатын оқу тақырыбы үшін пәнаралық ақпарат көзі қандай: бір, екі немесе бірнеше оқу пәндері;

– пәнаралық ақпарат пайдаланылатын жерде: базалық оқу пәнінің осы тақырыбын зерделеу кезінде ғана немесе осы тақырып басқа тақырыптар, басқа пәндер үшін ақпараттың «жеткізушісі» болып табылады [3].

Пәнаралық байланыстарды қолдану пән мұғалімінің ең күрделі әдістемелік міндеттерінің бірі болып табылады. Ол басқа пәндер бойынша бағдарламалар мен оқулықтардың мазмұнын білуді талап етеді. Оқыту практикасында пәнаралық байланыстарды іске асыру пән мұғалімдерінің ынтымақтастығын көздейді. Пән мұғалімі пән курсына пәнаралық байланысты жүзеге асырудың жеке жоспарын жасайды. Мұғалімнің шығармашылық жұмысының әдістемесі келесі кезеңдерден өтеді:

Пән бойынша бағдарламаны, оның «пәнаралық байланыстар» бөлімін, басқа пәндер бойынша бағдарламалар мен оқулықтарды, қосымша ғылыми, және әдістемелік әдебиеттерді зерделеу.

Курстық және тақырыптық жоспарларды қолдана отырып, пәнаралық байланыстарды жоспарлау.

Нақты сабақтарда пәнаралық байланыстарды іске асырудың құралдары мен тәсілдерін әзірлеу (пәнаралық танымдық міндеттерді, үй тапсырмаларын тұжырымдау, оқушылар үшін қосымша әдебиеттерді іріктеу, басқа пәндер бойынша қажетті оқулықтар мен көрнекі құралдарды дайындау, оларды пайдаланудың әдістемелік тәсілдерін әзірлеу).

Оқытуды ұйымдастырудың кешенді нысандарын (пәнаралық жалпылама сабақтар, экскурсиялар, факультативтер, кешенді семинарлар және т.б.) дайындау әдістемесін әзірлеу және өткізу.

Оқытудағы пәнаралық байланыстарды жүзеге асыру нәтижелерін бақылау және бағалау тәсілдерін әзірлеу (оқушылардың пәнаралық байланыстарды орнату біліктерін анықтауға арналған сұрақтар мен тапсырмалар).

Пәнаралық байланыстарды жүзеге асырудың жолдары мен әдістері туралы мәселе оқыту әдістерін жетілдірудің жалпы проблемасының аспектілерінің бірі болып табылады. Мұғалім оқыту әдістерін іріктеуді оқу материалының мазмұны және оқушылардың пәнаралық байланыстар деңгейінде пәнді оқуға дайындығы негізінде жүргізеді.

Пәнаралық байланыстарды жүзеге асыру құралдары әртүрлі болуы мүмкін:

Оқушылардың іс-әрекетін басқа оқу курстарында және білім тақырыптарында бұрын оқыған білімдерін жаңғыртуға және оларды жаңа материалды игеруде қолдануға бағыттайтын пәнаралық мазмұн мәселелері.

Әр түрлі пәндерден білімді қосуды талап ететін немесе бір пәннің материалына негізделген, бірақ басқа пәнді оқытуда белгілі бір танымдық мақсатта қолданылатын пәнаралық міндеттер.

Пәнаралық сипаттағы үй тапсырмасы-ойлануға сұрақтар қою, хабарламалар, рефераттар дайындау, Көрнекі құралдар жасау, пәнаралық сипаттағы білімді талап ететін кестелер, схемалар, сөзжұмбақтар жасау.

Пәнаралық байланыстар зерттелген фактілер мен құбылыстарды жан-жақты қарастыруға, оларды әртүрлі ғылымдар тұрғысынан түсіндіруге, олардың жеке жақтарының өзіндік ерекшелігін анықтауға, құбылыстардың жалпы байланысын толығырақ ашуға, студенттерге ғылымдардың өсіп келе жатқан өзара байланысын көрсетуге және сол арқылы түлектердің білімін жүйелеуді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді [4].

Физика-көптеген басқа ғылымдармен «байланыс нүктелерін» табатын зияткерлік ғылым.

Қазіргі ақпараттық қоғам оқу орындарының барлық түрлеріне, соның ішінде мектепке, пәндік білімнен, дағдылардан, бейімделу, ойлау және қарым-қатынас дағдыларынан басқа, ақпаратпен жұмыс істеу тәсілдерін меңгеруі керек түлектерді даярлау міндетін қояды. Оқушыларға бар мәселелерді шешу үшін қажетті фактілерді

жинауға, оларды талдауға, проблемаларды шешу гипотезаларын ұсынуға, фактілерді жалпылауға, шешімдерді салыстыруға, статистикалық заңдылықтарды құруға, өз тұжырымдарын дәлелдеуге және оларды жаңа мәселелерді шешу үшін қолдануға, ақпаратты алудың, сақтаудың, түрлендірудің заманауи құралдарын қолдануға үйрету және тағы басқалар – біздің уақытымызда алға қойылған мұғалімнің басты міндеттерінің бірі.

Бұл мәселені шешу үшін білім берудің мазмұны мен әдістерін едәуір өзгерту, жаңа ақпараттық мүмкіндіктерді дәстүрлі сабақтың шеңберіне бейімдеу қажет. Зерттеушілер мұны «Ақпараттық технологиялар құралдарын білім беру процесіне біріктіру» – деп атайды.

Жаратылыстану-ғылыми және гуманитарлық ғылымдар элементтері бар ақпараттық ресурстар физика мұғаліміне сабақтарды әртараптандыруға, оқушыларды белсенді шығармашылық қызметке тартуға, оқушылардың туған табиғатына деген сүйіспеншілігін дамытуға көмектеседі. Бұл ресурстар студенттерге физикалық құбылыстар мен заңдарды жақсы қабылдауға және түсінуге ықпал ететін жаңа ақпараттың белгілі бір бөлігі болып келеді.

Физика сабақтарындағы маңызды міндет-оқушыларды қазіргі ғылымның дамуымен таныстыру, оқушылардың көзқарасы бойынша әлемнің заманауи бейнесін жасау.

Мысал: 7-сынып оқушылары үйкелістің бар екенін, үйкеліс қозғалысқа кедергі келтіретінін біледі, бірақ олар үйкеліс табиғаты мен техникасының қаншалықты маңызды екенін білмейді. Қазіргі мұғалім сабаққа дайындық кезінде өз уақытын барынша тиімді пайдалануы керек. Сабақты жобалау - әрбір педагог қызметінің негізгі түрі. Бұл көп күш пен уақытты қажет ететін өте ауыр жұмыс екенін бәрі біледі. Сабақтарды жобалау кезінде бірыңғай алгоритмді қолдану өте ыңғайлы. Ал компьютердің бұл жерде көмегі ерекше [5].

Сабақтарды жобалай отырып, келесідегідей құрылыс логикасына, сабақ кезеңдеріне сүйенген дұрыс:

Сабақтың басталуын ұйымдастыру.

Үй тапсырмасын орындалуын тексеру.

Жаңа материалды игеруге дайындық.

Жаңа материалды зерттеу.

Алған білімді тексеру.

Білімді бекіту.

Білімді меңгеруді бақылау.

Қорытындылау сабақтары.

Үй тапсырмасы.

Биологиямен, географиямен, экологиямен, тарихпен байланысты физика бойынша ақпараттық ресурстарды пайдалану әдістемесі әртүрлі болуы мүмкін. Егер ақпарат кез-келген құбылыстың сипаттамасын немесе табиғаттағы физикалық құбылыстың мысалын қамтыса, оны сабақта иллюстрация ретінде қолданған жөн. Физикалық теориялардың танымдық және болжамды күшін, қоршаған әлемді білудегі ғылыми әдістің мүмкіндіктерін физикалық экспериментті оқыту процесінде кеңінен қолдану және оны студенттерге қол жетімді деңгейде түсіндіру бойынша негізгі идеяларды талқылау негізінде ғана көрсетуге болады.

Физика пәнін оқытуда әлі де көптеген қиындықтар бар, әлі де көп нәрсені үйрену керек, бірақ та ұлы А. С. Макаренко айтқандай: «Шығармашылық жұмыс, адам сүйіспеншілікпен жұмыс істеген кезде, оның ішінде қуанышты саналы түрде көріп, еңбектің пайдасы мен қажеттілігін түсінген кезде, Еңбек ол үшін жеке тұлға мен таланттың негізгі көрінісі болған кезде ғана мүмкін болады». Осыдан әр істі жақсы деңгейде көруге болатынын, және ол үшін талмай еңбек ету керектігін түсінеміз.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Гомулина, Н.Н. Использование Интернет-ресурсов при формировании у обучающихся школы естественнонаучной картины мира [Текст] / Н.Н. Гомулина, Е.Б. Петрова // Физика в школе. – 2016. – № 1. – С. 49–55.

2 Петрова, Е.Б. Особенности подготовки студентов магистратуры в области учебного эксперимента [Текст] // Опыт преподавания естествознания в России и за рубежом. – М. : ИНФРА-М, 2015. – 168 с.

3 Петрова, Е.Б. Профессионально направленная методическая система подготовки по физике будущих учителей естественнонаучных дисциплин [Текст] : моногр. – М. : Карпов Е.В., 2009. – 144 с.

4 Интернет в России: динамика проникновения. 13.03.2021 [Электронный ресурс]. – URL: <https://infopedia.su/14x6d7a.html> [дата обращения 12.03.2021].

5 Интернет в Казахстане: динамика проникновения. 13.09.2020 [Электронный ресурс]. – URL: <https://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2020/09/13/doklad-aktualnye-problemy-izucheniya-otdelnyh-uchebnyh-tem-v-svete> [дата обращения 08.03.2021].

СУ АҒЫНЫНДАҒЫ МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ ШОҒЫРЛАРЫНЫҢ ЫҒЫСУ УАҚЫТЫН БАҒАЛАУ

АГАДАЕВА Н. А.

магистрант, Халықаралық Тараз инновациялық институты,
Тараз қ.

КЕНЖЕБЕКОВ Д. У.

аға оқытушы, Халықаралық Тараз инновациялық институты,
Тараз қ.

Табиғи көмірсутектердің кен орындары әрдайым немесе әрдайым дерлік тек сулы қабаттармен шектеледі. Бұл сулы қабаттарда табиғи ағып жатқан су ағындары бар. Газ және мұнай кен орындарын игеру кезінде немесе агентке қабатқа айдау нәтижесінде сулы қабатта жасанды сүзу су ағыны пайда болады. Соңғы уақытқа дейін қабат пен судың сүзілу ағынының газ және мұнай кен орындарының пайда болу, жылжу және игерілу ерекшеліктеріне әсері іс жүзінде ескерілмеген. Судың фильтрациялық ағынын ескеру газ бен мұнай кен орындарын барлауда, оларды іздеуде, газ бен мұнайдың бастапқы қорларын есептеуде іргелі маңызға ие болады екен. Мақалада қабаттар суларының табиғи сүзгілеу ағындарындағы мұнай мен газ кен орындарының конфигурациясы қарастырылған. Судың жылдамдығының, қабат қабатының біртектілігінің қабаттың қасиеттері, капиллярлық және гравитациялық факторлардың газ және мұнай шоғырларының конфигурациясына әсері, сонымен қатар табиғи сүзгілеу жағдайында газ-мұнай кен орындарындағы газ-мұнай және су-мұнай байланыстарының конфигурациясы су ағыны қарастырылады. Мүмкін болатын қателікке сандық баға, мысалы, көмірсутегі шөгінділерінің жылжуын бағалау кезінде сол немесе басқа факторларды ескермеу нәтижесінде қабаттағы газдың немесе мұнайдың бастапқы қорларын анықтағанда беріледі. Су қабаты қабатының қасиеттерін және, мысалы, судың табиғи сүзілу ағынының жылдамдығын бағалауға мүмкіндік беретін кері есептер қарастырылады.

Гидродинамикалық тұзақтармен шектелген газ және мұнай кен орындарының конфигурациясы зерттелуде. Бұл салыстырмалы түрде жаңа және нашар зерттелген көмірсутегі кен орындарының түрі. Гидродинамикалық тұзақтардағы кен орындарына қатысты нақты есептер мен мәселелер туындайды.

Қабаттағы жасанды сүзгілеулік су ағынының қалыптасуы кезінде газ бен мұнай кен орындарын ығыстыру процестері

маңызды. Кейде судың жасанды бағытталған сүзу ағынын әдейі құрған жөн, мысалы, мұнай жиегі астындағы судың жасанды сүзу ағынының нәтижесінде мұнай жиегін қайта қалыптастыруға болады. Одан кейін мұнай-газ қабаттарының жіңішке, «баланстан тыс» жиектерінен мұнай өндіруді ұйымдастыру негізді болады.

Компьютерлік математикалық эксперименттердің негізінде табиғи немесе жасанды сүзу су ағындарының болуын ескере отырып, газ және мұнай кен орындарын іздеу, барлау, көмірсутектер қорын есептеу және газ және мұнай кен орындарын игеру теориясы мен практикасы мәселелерімен айналысатын мамандардың назарын аударатын практикалық тұжырымдар жасалады.

Жүргізілген зерттеулер капиллярлық күштердің мұнай мен газ кен орындарының конфигурациясындағы маңызды рөлін анықтады. Мұнда қабаттар қабатының қасиеттерінің гетерогендігінің белгілі бір түрлерімен көмірсутегі шөгінділерінің айқын конфигурациясы орын алуы мүмкін [4].

Модельдік цилиндрлік қабатты қарастырайық. Егер резервуар көлденең қиманың аз бөлігін алатын болса, онда су-мұнай түйісуі (немесе газ-су түйісуі) стационарлық конфигурациясы көлбеу жазықтық болып табылады және келесі теңдеумен жақсы сипатталады.

$$\left. \begin{aligned} a^{(s+1)} &= a^{(s)} - \lambda_a^{(s)} \frac{\partial J^{(s)}}{a}, \\ b^{(s+1)} &= b^{(s)} - \lambda_b^{(s)} \frac{\partial J^{(s)}}{b}, \end{aligned} \right\}$$

Уақыттың әр сәтінде тұрақты емес ығысу кезінде де шекара конфигурациясы бірдей аналитикалық өрнекпен сипатталады делік

$$h(s,t) = \frac{(1+h_0)\cos\Delta}{\cos[s-s_0(t)]} - 1. \quad (1)$$

Мұнда $s_0(t) = \frac{[s_0(t) + s^*(t)]}{2}$ деп шоғырдың орталығының

жылжымалы координатасы белгіленген (оның σ стационарлық мәнінен айырмашылығы бар).

Қарастырылып отырған модельдік қабат үшін теңдеу:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + qQ(t) \frac{\partial}{\partial s} \left[\frac{\mu_o h}{\mu_o h + h_w} \right] - \frac{\partial}{\partial s} \left\{ \frac{hh_w}{\mu_o h + h_w} \left[\cos s \frac{\partial h}{\partial s} - \sin s(1+h) \right] \right\} = 0. \quad (2)$$

(2) теңдеуді, (1) жуық өрнекті пайдалана отырып, $s_*(t)$ - ден $s_o(t)$ - ге шектерінде интегралдаймыз. Бірінші мүшеден интеграл:

$$\int_{s_o(t)}^{s_*(t)} \frac{\partial h}{\partial t} ds \approx (1+h_o)(1-\cos\Delta) \frac{ds_o}{dt}. \quad (3)$$

Екінші мүше үшін:

$$\int_{s_o(t)}^{s_*(t)} \frac{\partial}{\partial s} \left(\frac{\mu_o h}{\mu_o h + h_w} \right) ds \approx - \frac{(1+h_o)(1-\cos\Delta)}{\mu_o [(1+h_o)\cos\Delta - 1] + (1+h_o)(1-\cos\Delta)}. \quad (4)$$

Үшінші мүшені интегралдау береді

$$\int_{s_o(t)}^{s_*(t)} \frac{\partial}{\partial s} \left\{ \frac{hh_w}{\mu_o h + h_w} \left[\cos s \frac{\partial h}{\partial s} - \sin s(1+h) \right] \right\} ds \approx - \frac{(1+h_o)^2 \cos\Delta(1-\cos\Delta)[(1+h_o)\cos\Delta - 1]}{\mu_o [(1+h_o)\cos\Delta - 1] + (1+h_o)(1-\cos\Delta)}. \quad (5)$$

(3)-(5) – дарды біріктіре отырып, $s_o(t)$ шоғырдың центрінін координатасынан келесі бірінші ретгі қарапайым дифференциалдық теңдеуді аламыз:

$$\frac{ds_o}{dt} + A \sin s_o = BQ(t), \quad (6)$$

мұнда

$$A = (1 + h_o) \cos \Delta [(1 + h_o) \cos \Delta - 1] C^{-1}; \quad B = q C^{-1};$$

$$C = \mu_o [(1 + h_o) \cos \Delta - 1] + (1 + h_o)(1 - \cos \Delta).$$

Уақыт $t = 0$ - ден бастап тұрақты сүзу ағыны болған жағдайды қарастырмыз ($Q(t) = 1$). Содан кейін (6) тендеуде айнымалылар бөлінеді және оны квадратураларда интегралдауға болады:

$$t = \frac{1}{\sqrt{A^2 - B^2}} h \left| \frac{B \operatorname{tg} \frac{s_o}{2} - A - \sqrt{A^2 - B^2}}{B \operatorname{tg} \frac{s_o}{2} - A + \sqrt{A^2 - B^2}} \operatorname{tg} \frac{s_o(0)}{2} - A + \sqrt{A^2 - B^2} \right|, \quad (7)$$

мұндағы $s_o(0)$ - уақыттың бастапқы сәтіндегі кен шоғыры орталығының координаттарының мәні.

Уақыт шектеусіз өскен кезде ($t \rightarrow \infty$), кен шоғыры орталығының координаты, (6) - ші тендеуден анықталатын, егер $\frac{ds_o}{dt} = 0$ деп қойылса, өзінің σ тұрақты күйіне ұмтылады:

$$\sin \sigma = \frac{q}{(1 + h_o) \cos \Delta [(1 + h_o) \cos \Delta - 1]}. \quad (8)$$

Шоғырдың стационарлық ығысуының бұл бағасы (8) жоғарыда алынған бағалармен сәйкес келеді, атап айтқанда (6) формуламен.

Осылайша, (7) формула $s_o(t)$ тәуелділігін анық емес түрде береді және кез-келген уақытта кен орнының орталығының позициясының өзгеруін анықтауға мүмкіндік береді, бірақ кен орнын ауыстыру процесінің сипаттамалық уақытын бағалау үшін оны пайдалану қиын.

Тұрақты күйден шоғырдың орталық координатасының ауытқуын сипаттайтын жаңа айнымалы $z(t) = \sigma - s_o(t)$ ($z > 0$) енгіземіз. Бұл ауытқу аз деп алайық, яғни $z \ll 1$. Осы жуықтауда (8) ескере отырып (6) -дан, біз жаңа айнымалы үшін тендеуді аламыз:

$$\frac{dz}{dt} + A \cos \sigma z = 0.$$

Бұл тендеуден кен орнының орталығы экспоненциалды заңға сәйкес өзінің стационарлық жағдайына жақындағаны көрінеді

$$z = \text{const} \cdot \exp\left(-\frac{t}{T}\right).$$

Бұл процеске тән T уақыты келесі арақатынастан анықталады

$$T = \frac{\mu_o [(1 + h_o) \cos \Delta - 1] + (1 + h_o)(1 - \cos \Delta)}{(1 + h_o) [(1 + h_o) \cos \Delta - 1] \cos \Delta \cos \sigma}. \quad (9)$$

Сулы қабат пен сұйықтықтардың өлшем параметрлерінің кейбір сипаттамалық мәндері үшін мұнай кен орындарының ығысу T уақытын бағалауды қарастырымыз. Біз $h_o = 0,001$ (төмен амплитудалық тұзақ) және $\Delta = 0,025$ екенін қабылдаймыз. Тұрақты ығысу координатасы $\sigma = 0,025$ ағынның өлшемсіз параметріне сәйкес келеді $q = 1,72 \cdot 10^{-5}$. Содан кейін мұнай мен судың тұтқырлығы үшін $\theta_o = 1,10$ және 50 сәйкесінше $T = 1,45; 10,45$ және $50,44$ аламыз. $m = 0,2$, $k = 0,01$ мкм², $g_o = 105$ м, $\theta_v = 0,5$ мПа·с, $\rho_v = 1000$ кг/м³, $\rho_n = 833$ кг/м³ қойғанда, өлшем уақыты $t_o = 19,36 \cdot 10^3$ жыл, ал тәндік T уақытының өлшем мәндері қарастырылатын үш жағдай үшін $28, 202$ және 976 мың жылды құрайды. Бұл бағалаулар мұнай кен орындарының стационарлық емес ығысуы геологиялық процестерде маңызды рөл атқаруы мүмкін екенін көрсетеді.

Енді жеңіл ($\rho_n = 700$ кг/м³) аз тұтқыр (өн = $0,8$ мПа·с) мұнайдың шоғыры үлкен қисықтықтың антиклинальды тұзағына ($g_o = 104$ м, $h_o = 0,01$) сәйкес келеді делік, ал сулы қабаттың кеуектілігі мен өткізгіштігі сәйкесінше $m = 0,15$ және $k = 1$ мкм² құрайды. Содан кейін есептің сипаттамалық өлшемді уақыты $t_o = 8,1$ жыл, ал кен орнын ығысу уақыты $T = 1,19$ (≈ 10 жыл). Осылайша, кейбір мұнай кен орындарының стационарлық емес ығысуы «геологиялық» уақытта ғана емес, сонымен қатар сулы қабатқа әсер ету процесінде де маңызды рөл атқаруы мүмкін.

Қабаттық су ағынындағы газ шоғырының ығысуының тән уақыты ($\theta_o = 0,02$) мұнайға қарағанда едәуір аз. Сонымен, төмен амплитудалық тұзақтың бірдей параметрлерінде бұл уақыт $T = 0,475$ (178 жыл) мөлшерімен бағаланады. Сол геометрияның жоғары өткізгіш сулы қабаты ($k = 1$ мкм²) үшін кен шоғырының ығысуының

тән уақыты 100 есе азаяды және 1,78 жылды құрайды. Геологиялық процестер тұрғысынан газ кен орындарының ығысуын іс жүзінде бірден көрінеді деп санауға болады, тұрақсыздық кен орындарын игеру процестеріне тән кезеңдерде көрінеді. Бұл ретте бағалардағы газдың тығыздығы $\rho_g = 137 \text{ кг/м}^3$ тең деп қабылданды.

Қорытындылай келе, мынаны атап өтеміз. Газдың тұтқырлығы судың тұтқырлығынан 50-100 есе аз ($\theta_0 \approx 0,01-0,02$) және (9) арақатынасты талдаудан көрініп тұрғандай, бұл жағдайда кен орнының ығысуының Т тән уақыты θ_0 - ге тәуелді емес, яғни $\theta_0 = 0$ деп қоюға болады. Егер (6) тендеуде газдың динамикалық тұтқырлық коэффициенті нөлге тең болса, онда мұнда көрсетілген әдіспен газ – су түйісу биіктік белгісі үшін (14) бір тендеуге өту мүмкін емес. [3] бұл есеп зерттелген, атап айтқанда (2) тендеуі $\theta_0 = 0$ - де, бірақ тек $s^*(t) < s < s^*(t)$ аймағында ғана жарамды екендігі көрсетілген.

Дербес туындылы дифференциалдық тендеулердің сандық интегралдау идеяларының мәнін жақсы түсіну үшін газ кен орындарын игеру есептеріне қатысты анықталмаған жазықтық-параллель сұйық сүзу есебін шешу алгоритмдері қарастырылды. Содан кейін біз екі өлшемді сүзу жағдайында алгоритмді қорытындылаймыз, анықталмаған газ сүзілуінің бастапқы дифференциалдық тендеуінің сызықтығын есепке аламыз, коллекторлық қасиеттері бойынша резервуардың гетерогенділігін есепке аламыз және т. б.

Судың табиғи сүзу ағынымен сулы горизонттың сүзгіштік және сыйымдылық параметрлерін анықтау және қажетті геологиялық және өрістік деректер туралы есепті оңтайландыру туралы ұсынылды.

Оңтайландыру тұжырымдамасында зерттелген есептерді шешу әдістемесі жасалды.

Тұжырымдалған және зерттелген есептерді шешу әдістері жасалды. Зерттеу барысында итерациялық әдістер мен модельдер, сүзгілеу теориялары, статистикалық әдістер, оңтайландыру теориясы, сандық модельдеу және компьютерлік бағдарламалау қолданылды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Агадаева Н.А., Кенжебеков Д.У., Әбдраманова Ж.Қ. Газ шоғырын игерудің нақты деректері бойынша сулы қабаттың

параметрлерін нақтылау. Алматы: Еуразия технологиялық университетінің хабаршысы, 4/2020. – 10-18 б.

2 Әбдраманова Ж., Кенжебеков Д. Сәйкестендіру және қалпына келтіру есебінің шешімінің ерекшеліктері. Тараз: ТИГУ жаршысы, 2018. – 6 б.

3 Гутников А. И., Жолдасов А., Закиров С.Н. Нестационарные смещения газовой залежи в потоке пластовых вод. - Доклады АН СССР, 1987, т. 292, № 2, с. 426 - 429.

4 Гутников А.И., Жолдасов А., Закиров С.Н. и др. Взаимодействие залежей газа и нефти с пластовыми водами. - М.: Недра, 1991. - 189 с.

КОГНИТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КУРСЕ ФИЗИКИ

ЖАГАПАРОВА Г. С.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

В Государственной программе развития образования и науки Республики Казахстан на 2019 – 2021 годы запланировано обновление содержания обучения с целью повышения конкурентоспособности образования в Республике Казахстан и формирования функциональной грамотности учащихся.

Современное общество предъявляет кардинально новые требования к образованию, целью модернизации которого явилось формирование творческой, успешной, самостоятельной личности. Вступающая в жизнь человеческая личность должна овладеть опытом репродуктивной, творческой познавательной деятельности. Отмечена необходимость переориентации образования на когнитивную творческую доминанту. При этом учащийся сам в учении добывает необходимые знания. Учителю надо создать условия для восприятия, осознания, понимания и запоминания информации в коллаборативной среде на уроке. При этом наиболее эффективно проходит сотрудничество учащихся и учителя при целенаправленном психологически обоснованном подходе к созданию творческой среды. Вышесказанное доказывает актуальность темы моей исследовательской работы.

Предметом исследования моей работы является конструирование дидактической системы «когнитивизм+перцепция» при изучении физики. Целью моего исследования является конструирование и

апробация технологии изучения физики в дидактической системе «когнитивизм+перцепция». Задачами исследования я выявила

1. Теоретическое обоснование дидактической системы «когнитивизм+перцепция

а) обзор и анализ методической литературы по методике изучения жидкости;

б) исследование уровня знаний учащихся школ и студентов по теме молекулярная физика жидкости;

в) обзор и анализ научной литературы с целью изучения интерпретации понятий «дидактическая система», «когнитивизм», «перцепция», «коллорабация».

2. Конструирование дидактической системы «когнитивизм» + «перцепция»

а) разработка когнитивной технологии изучения темы молекулярной физики;

б) дидактическая система изучения молекулярной физики жидкости в школе и вузе в коллаборативной среде урока на основе перцепции;

в) провести экспериментальную и публикационную апробацию разработанной технологии обучения молекулярной физике.

Учёный-психолог В.Н.Панферов выделял следующие основные пункты:

1. коммуникативная – это взаимодействие людей на разных уровнях – от индивидуального до общественного;

2. когнитивная – понимание переданной информации и перцепция;

Перцепция - это важная психическая функция познания, которая проявляется в качестве сложного процесса преобразования и получения чувственной информации. Посредством перцепции индивид формирует цельный образ объекта, воздействующий на анализаторы. Таким образом, перцепция — это своеобразная форма сенсорного отображения...

3. технология обучения. учение – деятельность в коллаборативной среде. технология – алгоритм действий с целью усвоения знаний: узнавание-восприятие-осознание- понимание и так далее.

С точки зрения теории обучения физике будет разработана и научно обоснована инновационная образовательная технология. С точки зрения социума и потребителей (учителей физики) - будет расширен методический инструментарий учителей физики. А

теперь хотелось бы более подробно остановиться на когнитивной технологии.

Основной задачей когнитивной технологии является создание условий для понимания каждым учеником воспринимаемой информации.

Необходимыми целями данной технологии являются:

1. Когнитивное развитие студентов и школьников (целью является развитие перечисленных при описании модели учащегося когнитивных способностей на уровне не ниже нормы);

2. Присвоение знаний и формирование способов деятельности в соответствии с требованиями стандарта обучения студентов

3. Формирование информационной компетентности студентов, под которой понимается совокупность умений использовать и обрабатывать информацию, поступающую из различных, для рефлексивного контроля и изменения собственного поведения.

Это включает в себя:

- способность и умение воспринимать информацию, поступающую из различных источников (журналы, газеты, статьи, интернет источники);

- умение оформлять свою выполненную работу (излагать свои рассуждения в соответствии с нормами логики и правилами языка);

- способность делать аннотацию (осуществлять краткую запись содержания книг, периодики, статей, устных выступлений, теле, видео и других материалов с извлечением различной информации и её критическим анализом);

- умение анализировать данные по заданным вопросам;

- способность осуществлять сравнение информации, полученной из различных

- источников, по нужным направлениям;

- способность формулировать критерии для сопоставления различной информации

- умение работать с программными средствами для получения информации;

- способность планировать и проводить наблюдение для сбора информации;

- способность планировать и проводить эксперимент для получения информации

- умение проверки гипотез;

- устойчивую познавательную мотивацию;

- умение различать эффективные и когнитивные компоненты информации.

4. Формирование критического мышления:

- способность проводить различия в фактических сведениях с оценочными суждениями;
- способность различать фактические и ожидаемые данные;
- способность распределять связи по логическому заключению;
- способность вычленять специфические различия предметных связей;
- способность находить фактические и логические ошибки в своих рассуждениях;
- способность формулировать обоснованные заключения на основе полученной информации;
- умение определять предпосылки, показывающие справедливость выводов и рассуждений.

Когнитивная технология это технология алгоритмического типа, основанная на психологических теориях управления когнитивным развитием учащихся в процессе обучения, результаты которого могут быть объективно диагностированы то есть выражены на языке наблюдаемых действий учащихся и студентов.

Планирование образовательного процесса начинается с диагностики исходного состояния студентов, на базе данных которой, применяя критерии выбора необходимой модели (необходимая то есть соответствующая структуре состоянию студентов и целям учебного процесса), определяется система обучающих воздействий (выбираются методы, содержание, формы и средства обучения), отбирается и конструируется содержание обучения. Делая выводы, модель наглядно представляет сильные и слабые стороны когнитивного развития студента. На основе данной модели осуществляются следующие действия по проектированию учебного процесса:

- Планирование уровня учебных достижений в различных образовательных областях;
- Нахождение причин учебных затруднений и разработка корректирующих заданий на основе полученных данных;
- Применение содержания обучения к когнитивным возможностям студентов;
- Нахождение достижения уровня усвоения учебной информации и продолжительности обучения;

- Уровень классификации при предъявлении новой информации и новых знаний;

- Способность выполнения креативных заданий, а также заданий по международному стандарту PISA.

Также необходимо рассмотреть примеры, показывающие значение и важность данных когнитивного мониторинга и исследования для прогнозирования успешности обучения в данной предметной области, например по физике.

В своей исследовательской работе я планирую изучить более подробно понятие «Перцепция», также изучить гипноз, какие физиологические процессы происходят во время гипноза. Хочу более подробно узнать почему одинаковая информация предлагаемая обучающимся воспринимается по разному, кто-то быстро умеет овладеть и переработать информацию, а кто то нет. Так как предмет «физика» является точной и сложной наукой нужно изучить и апробировать методы и приемы успешного овладения данным предметом, необходимо создать алгоритм решения практических задач и так далее. Нужно рассмотреть также вопросы развития правого и левого полушария, как развить умения и навыки мыслить практически, решать различные задачи по физике, выполнять лабораторные работы, как реальные так и виртуальные. Если остановится на виртуальных лабораторных работах, то сейчас существует различное множество программ по выполнению данных работ. Одной из последних современных разработок является выполнение виртуальной лабораторной работы в 3D формате, но есть и другие более простые виртуальные лабораторные работы. Также в данное время в условиях дистанционного обучения, когда в мире действует карантин, и учебные заведения как школы, колледжи и Высшие учебные заведения вынуждены обучаться онлайн необходимо изучить вопросы более успешного овладения учебным материалом, чтобы качество знаний не пострадало с переходом на дистанционное обучение. Конечно плюсов у дистанционного обучения много, таких как экономия времени на дорогу, более глубокое овладение компьютерными технологиями, преподаватель имеет возможность проверить каждую работу студента и оставить комментарий и так далее, но существует также много и минусов. Одним из существенных минусов является отсутствие живого общения, то есть когнитивные технологии здесь раскрываются не в полной мере. Любому человеку для успешного становления личности нужно общение, чтобы были задействованы все органы чувств, что слабо наблюдается при дистанционном

обучении. Одной из успешно зарекомендовавшей себя для обучения студентов является платформа «Модул». Там можно размещать лекции, семинарские занятия. Отдельно создавать тестовые занятия, которые программа сама перемешивает варианты ответов. Для просмотра уроков онлайн преподаватель может загрузить как свои личные видеоуроки, так и использовать внешние ресурсы. Для этого необходимо использовать гиперссылку. Также преподаватель может проверять загруженные работы студентов и каждому оставлять свой комментарий, ставить оценку, как 100 бальную, так и пяти бальную. Также в рамках дистанционного обучения используют электронный журнал «Платонус», то есть каждый студент заходит под своим логином и паролем и смотрит свои оценки. Туда же преподаватель прикрепляет свои календарно-тематические планы, поурочные планы. Резюмируя, хотелось бы сказать, что все это не заменяет живого человеческого общения, человек живет в социуме, поэтому надеемся на быстрое окончание пандемии и возвращение к обычному традиционному обучению.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Анисимов О. С. Акмеология мышления. М., 1997. С. 426.
- 2 Ардуванова Ф. Ф. Практикум по моделированию решения геометрической задачи: учеб. пособие // Библиотечка теории и практики инноватики образования. Вып. 16. Уфа: Башкир. ин-т развития образования, 2005. 69 с. (Образовательные технологии - проектирование и реализация).
- 3 Бабанский Ю. К. Интенсификация процесса обучения // Избр. педагог. тр. М., 1989. С. 66-76.
- 4 Инновационный образовательный проект «Когнитивная визуализация знаний: видеть - мыслить - действовать, познание - самостоятельность - творчество, красота - добро - счастье» // Библиотечка «Дидактический дизайн в профессионально-педагогическом образовании» / общ. и науч. ред. Н. Н. Манько. Вып. 1. Уфа: Вагант, 2008. 168 с. (Когнитивная визуализация знаний).
- 5 Манько Н. Н. Когнитивная визуализация - базовый психологопедагогический механизм дидактического дизайна // Вестн. учеб.-метод. объединения по профессионально-педагогическому образованию: спец. выпуск. Екатеринбург: Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2007. Вып. 2(41). С. 224-234.

ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ СВОЙСТВА ГИБРИДНЫХ НАНОСТРУКТУР НА ОСНОВЕ TiO_2 И ОКСИДА ГРАФЕНА

ЖУМАБЕКОВ А. Ж.

ст. преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

СЕРИКОВ Т. М.

PhD, Карагандинский университет имени Е. А. Букетова, г. Караганда

САДЫКОВА А. Е.

преподаватель, Карагандинский университет имени Е. А. Букетова, г. Караганда

Диоксид титана (TiO_2) – это полупроводник с широкой запрещенной зоной, который обладает высокой фотоактивностью при воздействии на него ультрафиолетового света с энергией фотонов около 3,2-3,5 эВ в зависимости от структуры анатаз либо рутил.

TiO_2 широко изучается в области сенсублизированных красителем солнечных элементов, датчиков, оптоэлектронных устройств, а также является лучшим фотокатализатором для расщепления водорода [1,2]. Такой интерес к исследованию TiO_2 связан с его отличительными свойствами, таких как нетоксичность, химическая стабильность во всем спектре рН и имеет подходящие положения краев полосы, а также экономичность и легко доступность.

Ультрафиолетовые фотодетекторы (УФД) привлекли огромное внимание благодаря широкому спектру применений в оптической связи и визуализации. К ним относятся приложения в области видео, безопасности, двигателя внутреннего сгорания, управления, ночного видения, химических датчиков и биомедицины [3,4]. УФД на основе наноструктурированных материалов с большой запрещенной зоной, таких как Nb_2O_5 , GaN, SiC, AlGaN, ZnO, V_2O_5 и TiO_2 были широко исследованы. Кроме того, такие УФД на основе металлоксидного полупроводника приобрели значительный интерес, поскольку они экономичны, просты в изготовлении и высокочувствительны в УФ-области.

Для повышения чувствительности таких детекторов были разработаны различные методы изготовления УФ-детекторов на основе наноматериалов, таких как структура металл-полупроводник-металл (МПМ), фотобарьерные фотодиоды Шоттки и композиты с органическими материалами. Было показано, что формирование гетероперехода TiO_2 с другими полупроводниками (C_3N_4 , WO_3 , ZnS

и т. д.), углеродных материалов-углеродных нанотрубок, графена, оксида графена (GO), восстановленный оксид графена (rGO), фуллеренов и наночастиц металлов были очень эффективны в снижении поверхностной рекомбинации носителей зарядов.

Графен и его модификации являются одним из лучших вариантов композитных материалов. Благодаря своим замечательным характеристикам, таких как высокая проводимость, высокая подвижность носителей и электромеханическая модуляция, он привлек огромное внимание в последнее десятилетие. Графен превратился в один из наиболее распространенных материалов в области применения оптоэлектронных устройств, фотоприемники, солнечные элементы и светоизлучающие диоды.

Оксид графена является одним из модификации графена и имеет структуру, которая похожа на чистый графен. Однако эти свойства недостаточно близки к графену. Восстановленный оксид графена также является одним из производных графена. По свойствам идеальный графен получить на данный момент с технологической и производственной цели тяжело. Но окисленный графен синтезировать от графита можно и существует несколько методов, одним из распространенных является метод Хаммерса. А получение rGO с оксида графена является не трудной задачей, так как работы показывают, что при температуре 150°C GO по свойствам переходить в rGO.

В предыдущих работах синтезировали нанокompозитный материал на основе оксида графена и восстановленного оксида графена и TiO₂ и исследовали фотоэлектрические, фотокаталитические и оптоэлектронные характеристики данных материалов [5-7].

Таким образом, в данной работе мы исследовали фотоэлектрические и оптоэлектронные характеристики нанокompозитных материалов на основе оксида графена и TiO₂. На рисунке 1 показаны СЭМ и ПЭМ изображения нанокompозитного материала оксида графена и TiO₂ с концентрацией GO 5 мас%.

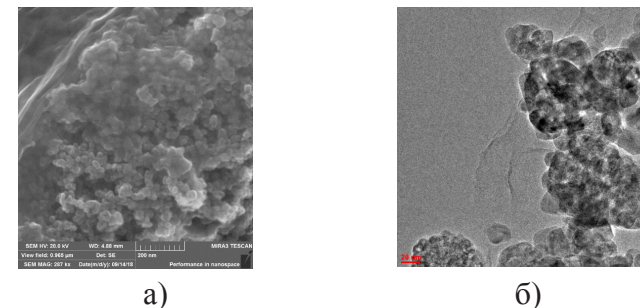


Рисунок 1 – СЭМ (а) и ПЭМ (б) изображения нанокompозитного материала TiO₂-GO

Из рисунка 1 видно, что оксид графена имеет слоистую структуру и расположена на поверхности TiO₂, тем самым образовывая связь между частицами для транспортировки электронов. Такая структура хорошо сочетается для прохождения электронов и регистрации фотоиндуцированного тока.

Исследования оптоэлектронных свойств для УФД на основе TiO₂-GO показывает, что добавление оксида графена приводит к увеличению фонового тока I_ф в 1,8 раз, чувствительности R в 2,1 раза и детектируемую способность D* в 1,2 раза. Данные характеристики являются основными параметрами при определении эффективности фотодетекторов.

Таким образом, исследования оптоэлектронных свойств нанокompозитного материала показывают увеличение фоновых токов и чувствительность при изготовлении ультрафиолетовых фотодетекторов.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Valde's Z., Kroes G.J., Rossmesl J., Norskov J.K. Oxidation and photo-oxidation of water on TiO₂ surface // J. Phys. Chem. 2008. Vol. 112. P. 9872-9879 [на англ. яз.].
- 2 Hara M., Kondo T., Komoda M., Ikeda S., Shinohara K., Tanaka A., Kondo J., Domen K., Cu₂O as a photocatalyst for overall water splitting under visible light irradiation // Chem. Commun. 1998. Vol. 3. P. 357-358 [на англ. яз.].
- 3 Lin Z.H., et al. Triboelectric nanogenerator as an active UV photodetector // Advanced Functional Materials. 2014. Vol. 24. P. 2810-2816 [на англ. яз.].

4 Liang F.-X., et al. Highly sensitive UVA and violet photodetector based on single-layer graphene-TiO₂ heterojunction // Optics Express. 2016. Vol. 24. P. 25922-25932 [на англ. яз.].

5 Ibrayev N., Zhumabekov A., Ghyngazov S., Lysenko E. Synthesis and study of the properties of nanocomposite materials TiO₂-GO and TiO₂-rGO // Mat. Res. Expr. 2019. Vol. 6. №12. P. 125036 [на англ. яз.].

6 Zhumabekov A.Zh., Ibrayev N.Kh., Seliverstova E.V. Photoelectric properties of a nanocomposite derived from reduced graphene oxide and TiO₂ // Theor. Exp. Chem. 2020. Vol. 55. №. 6. P. 398 [на англ. яз.].

7 Seliverstova E.V., Ibrayev N.Kh., Zhumabekov A. Zh. The Effect of Silver Nanoparticles on the Photodetecting Properties of the TiO₂/Graphene Oxide Nanocomposite // Optics and Spectroscopy. 2020. Vol. 128. №. 9. P. 1449–1457 [на англ. яз.].

ОБ УРАВНЕНИЯХ ДИСПЕРСИИ УПРУГИХ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН В ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СРЕДАХ ГЕКСАГОНАЛЬНОЙ СИНГОНИИ

КАБЖАНОВ М. Ш.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

ДОСАНОВ Т. С.

к.ф.-м.н., ассоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

ОСПАНОВА Ж. Д.

ст. преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

В данной работе будет впервые построена структура матрицы коэффициентов матричного уравнения описывающего волновые процессы в неоднородной вдоль оси 0y анизотропной пьезоэлектрической среды гексагональной сингонии класса $\bar{6}m2$. Будет проведен анализ структуры матрицы коэффициентов, а также будут получены уравнения дисперсии связанных упругих и электромагнитных волн [1].

Система уравнений, описывающая связанные упругие и электромагнитные процессы в средах с пьезоэлектрическим эффектом состоит, из уравнений Максвелла (рассматривается случай отсутствия свободных зарядов и токов) и уравнений движения упругих анизотропных сред:

$$\text{rot}\vec{E} = -\frac{\partial\vec{B}}{\partial t}, \text{rot}\vec{H} = \frac{\partial\vec{D}}{\partial t}, \frac{\partial\sigma_{ij}}{\partial x_j} = \rho \cdot \frac{\partial^2 u_i}{\partial t^2} \quad (1)$$

здесь \vec{B} и \vec{H} – индукция и напряженность магнитного поля; \vec{E} и \vec{D} – напряженность и индукция электрического поля; σ_{ij} – компоненты тензора напряжения; ρ – плотность среды; u_i – компоненты вектора смещения бесконечно малого объема.

Систему уравнений (1) необходимо дополнить соотношениями, получаемыми методами термодинамики для сред с анизотропией физических свойств. В случае анизотропных сред с пьезоэлектрическим эффектом эти соотношения имеют вид.

Обобщенный закон Гука для пьезоэлектрических сред:

$$\sigma_{ij} = c_{ijkl}\epsilon_{kl} - d_{ijk}E_k \quad (2)$$

c_{ijkl} – компоненты тензора упругости; ϵ_{ij} – компоненты тензора деформации; d_{ijk} – пьезоэлектрические коэффициенты.

Материальные уравнения пьезоэлектрических сред, а также линейная часть тензора деформации:

$$\vec{B}_i = \mu_0 \mu_j \vec{H}_j \quad (3)$$

$$\vec{D}_i = \epsilon_0 \epsilon_{ij} \vec{E}_j + d_{ijk} \epsilon_{jk} \quad (4)$$

$$\epsilon_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \quad (5)$$

μ_j и \hat{y}_j – тензоры магнитной и диэлектрической проницаемости; μ_0 и \hat{y}_0 – магнитная и диэлектрическая постоянные.

Для сред гексагональной сингонии классов $\bar{6}m2$ матрица пьезоэлектрических коэффициентов, тензор магнитной проницаемости, матрица коэффициентов упругости и тензор диэлектрической проницаемости имеют вид [2]:

$$Q_{jk} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2d_{22} \\ d_{22} & -d_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad \mu_{ij} = \begin{pmatrix} \mu_{11} & 0 & 0 \\ 0 & \mu_{11} & 0 \\ 0 & 0 & \mu_{33} \end{pmatrix} \quad (6)$$

$$c_{\alpha\beta} = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} & 0 & 0 & 0 \\ c_{12} & c_{11} & c_{13} & 0 & 0 & 0 \\ c_{13} & c_{13} & c_{33} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & c_{44} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & c_{44} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & c_{zz} \end{pmatrix}, \quad \varepsilon_{ij} = \begin{pmatrix} \varepsilon_{11} & 0 & 0 \\ 0 & \varepsilon_{11} & 0 \\ 0 & 0 & \varepsilon_{33} \end{pmatrix} \quad (7)$$

Здесь, для краткости записи, мы обозначили:

$$c_{66} = \frac{c_{11} - c_{12}}{2}.$$

Для анализа системы уравнений (1)-(5) воспользуемся методом разделения переменных и представления решения в виде гармонической зависимости от переменных x , z и t :

$$f(x, y, z, t) = f(y) \exp(i\omega t - k_x x - k_z z) \quad (8)$$

Здесь ω – циклическая частота волн, то есть предполагается, что частота электромагнитных и упругих волн одинаковая; k_x , k_z – компоненты волнового вектора.

Применение метода разделения переменных приводит к получению эквивалентной системе обыкновенных дифференциальных уравнений, которая в свою очередь записывается в виде матричного уравнения [1].

$$\frac{d\bar{w}}{dy} = \hat{B}\bar{w}, \quad \bar{w} = (u_y, \sigma_{yy}, u_x, \sigma_{xy}, u_z, \sigma_{yz}, E_z, H_x, H_z, E_x)^t \quad (9)$$

Нужно отметить, что порядок физических характеристик полей в векторе столбце \bar{w} имеет важное значение, и является основой получения дальнейших результатов в рамках метода матрицанта.

Расчет приводит к следующей структуре матрицы коэффициентов:

$$\hat{B} = \begin{pmatrix} 0 & b_{12} & b_{13} & 0 & b_{15} & 0 & 0 & b_{18} & b_{19} & 0 \\ b_{21} & 0 & 0 & b_{24} & 0 & b_{26} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ b_{24} & 0 & 0 & b_{34} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{310} \\ 0 & b_{13} & b_{43} & 0 & b_{45} & 0 & 0 & b_{48} & b_{49} & 0 \\ b_{26} & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{56} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b_{15} & b_{45} & 0 & b_{65} & 0 & 0 & b_{68} & b_{69} & 0 \\ 0 & -i\omega b_{18} & -i\omega b_{48} & 0 & -i\omega b_{68} & 0 & 0 & b_{78} & b_{79} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{87} & 0 & 0 & b_{810} \\ 0 & 0 & 0 & i\omega b_{310} & 0 & 0 & -b_{810} & 0 & 0 & b_{910} \\ 0 & i\omega b_{19} & i\omega b_{49} & 0 & i\omega b_{38} & 0 & 0 & -b_{79} & b_{109} & 0 \end{pmatrix} \quad (10)$$

Элементы матрицы коэффициентов:

$$\text{где } \beta = d_{22}^2 + c_{11}\varepsilon_0\varepsilon_{11}; \quad b_{12} = \frac{\varepsilon_0\varepsilon_{11}}{\beta}; \quad b_{13} = -\frac{ik_x(d_{22}^2 - c_{12}\varepsilon_0\varepsilon_{11})}{\beta};$$

$$b_{13} = -\frac{ik_x(d_{22}^2 - c_{12}\varepsilon_0\varepsilon_{11})}{\beta}; \quad b_{19} = -\frac{k_x d_{22}}{\omega\beta}; \quad b_{21} = -\rho\omega^2; \quad b_{24} = ik_x;$$

$$b_{26} = ik_z; \quad b_{31} = b_{24}; \quad b_{34} = \frac{1}{c_{66}}; \quad b_{310} = \frac{2d_{22}}{c_{66}}; \quad b_{42} = b_{13};$$

$$b_{43} = -\rho\omega^2 + k_x^2 \frac{(c_{11} + c_{12})(2d_{22}^2 + (c_{11} - c_{12})\varepsilon_0\varepsilon_{11})}{\beta} + k_z^2 c_{44};$$

$$b_{45} = k_x k_z \frac{(2c_{13} + c_{44})d_{22}^2 + (c_{11}(c_{13} + c_{44}) - c_{12}c_{13})\varepsilon_0\varepsilon_{11}}{\beta};$$

$$b_{48} = \frac{ik_x k_z (c_{11} + c_{12})d_{22}}{\omega\beta}; \quad b_{49} = -\frac{ik_x^2 (c_{11} + c_{12})d_{22}}{\omega\beta}; \quad b_{51} = b_{26};$$

$$b_{56} = \frac{1}{c_{44}}; \quad b_{62} = b_{15}; \quad b_{63} = b_{45};$$

$$b_{65} = -\rho\omega^2 + k_z^2 \left(c_{33} - \frac{c_{13}^2 \varepsilon_0 \varepsilon_{11}}{\beta} \right) + k_x^2 c_{44};$$

$$b_{68} = \frac{ik_z^2 c_{13} d_{22}}{\omega \beta}; b_{69} = -\frac{ik_x k_z c_{13} d_{22}}{\omega \beta}; b_{72} = -i\omega b_{18}; b_{73} = -i\omega b_{48};$$

$$b_{75} = -i\omega b_{68}; b_{78} = -i\omega \left(\mu_0 \mu_{11} - \frac{c_{11} k_z^2}{\omega^2 \beta} \right); b_{79} = -\frac{ic_{11} k_x k_z}{\omega \beta};$$

$$b_{87} = -i\omega \left(\varepsilon_0 \varepsilon_{33} - \frac{k_x^2}{\omega^2 \mu_0 \mu_{11}} \right); b_{810} = -\frac{ik_x k_z}{\omega \mu_0 \mu_{11}}; b_{94} = i\omega b_{310};$$

$$b_{97} = -b_{810}; b_{910} = i\omega \left(\varepsilon_0 \varepsilon_{11} + \frac{4d_{22}^2}{c_{66}} - \frac{k_z^2}{\omega^2 \mu_0 \mu_{11}} \right);$$

$$b_{102} = i\omega b_{19}; b_{103} = i\omega b_{49}; b_{105} = i\omega b_{69}; b_{108} = -b_{79};$$

$$b_{109} = -i\omega \left(\mu_0 \mu_{33} - \frac{c_{11} k_x^2}{\omega^2 \beta} \right).$$

В случае распространения волн вдоль плоскости yOz ($k_x = 0$) матрица коэффициентов (10) разбивается на матрицы 4-го и 6-го порядков. Выпишем матрицу 4-го порядка:

$$\hat{B} = \begin{pmatrix} 0 & b_{34} & 0 & b_{310} \\ b_{43} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & i\omega b_{310} & 0 & b_{910} \\ 0 & 0 & b_{109} & 0 \end{pmatrix}, \bar{w} = \begin{pmatrix} u_x \\ \sigma_{xy} \\ H_z \\ E_y \end{pmatrix} \quad (11)$$

$$\text{где } b_{34} = \frac{2}{c_{11} - c_{12}}, \quad b_{310} = \frac{4d_{22}}{c_{11} - c_{12}}, \quad b_{43} = -\rho\omega^2 + c_{44}k_z^2$$

$$b_{910} = i\omega \left(\varepsilon_0 \varepsilon_{11} + \frac{8d_{22}^2}{c_{11} - c_{12}} - \frac{k_z^2}{\omega^2 \mu_0 \mu_{11}} \right), b_{109} = i\omega \mu_0 \mu_{33}.$$

То есть при распространении волн вдоль плоскости yOz электромагнитная ТМ-волна связана с поперечной упругой волной x -поляризации. Следуя работе [1], выразим элементы обратного матрицанта через элементы прямого матрицанта, в случае матрицы 4×4 :

$$\hat{T}^{-1} = \begin{pmatrix} t_{44} & -t_{34} & -\frac{i}{\omega} t_{104} & \frac{i}{\omega} t_{94} \\ -t_{43} & t_{33} & \frac{i}{\omega} t_{103} & -\frac{i}{\omega} t_{93} \\ i\omega t_{410} & -i\omega t_{310} & t_{1010} & -t_{910} \\ -i\omega t_{49} & i\omega t_{39} & -t_{109} & t_{99} \end{pmatrix} \quad (12)$$

Используя модифицированное условие существования нетривиальных решений:

$$\det[\hat{p} - \hat{E} \cos kh] = 0, \quad \hat{p} = \frac{1}{2}[\hat{T} + \hat{T}^{-1}] \quad (13)$$

являющееся следствием структуры матрицанта, получим уравнения дисперсии связанных упругих и электромагнитных волн в периодически неоднородных неограниченных структурах в случае матрицы 4-го (11).

Структура матрицы \hat{p} 4-го порядка имеет вид:

$$\hat{p} = \begin{pmatrix} p_{33} & 0 & p_{39} & p_{310} \\ 0 & p_{33} & p_{49} & p_{410} \\ i\omega p_{410} & -i\omega p_{310} & p_{99} & 0 \\ -i\omega p_{49} & i\omega p_{39} & 0 & p_{99} \end{pmatrix} \quad (14)$$

Условие (13) позволяет получить уравнения дисперсии в следующем виде:

$$\frac{\cos kh}{\cos kh} = \frac{1}{2} \left(P_{33} + P_{99} \mp \sqrt{(P_{33} - P_{99})^2 + 4i\omega(P_{310}P_{49} - P_{39}P_{410})} \right) \quad (15)$$

Таким образом, в данной работе впервые построена структура матрицы коэффициентов уравнения (9) описывающего волновые процессы в неоднородной вдоль оси 0y анизотропной пьезоэлектрической среды гексагональной сингонии класса $\bar{6}m2$. Проведен анализ структуры матрицы коэффициентов, а также получены уравнения дисперсии связанных упругих и электромагнитных волн в случае матрицы 4-го порядка.

ЛИТЕРАТУРА

1 Тлеуенов С.К. Метод матрицанта. Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2004. – 148 с.

2 Современная кристаллография (в четырёх томах). Том 4. Физические свойства кристаллов / под редакцией Б.К. Вайнштейна М.: Наука, 1981. – 496 с.

LEARNING PHYSICS-BASED VIRTUAL LABORATORY

KUNGOZIN D. B.

undergraduate student, Toraighyrov University, Pavlodar

ISPULOV N. A.

c.ph.-m.s., docent, Toraighyrov University, Pavlodar

Introduction

Problems that occur in the current field is often not implement the teacher practicum for chasing the target finish in accordance with the syllabus material is very solid. Teachers do not have enough time to invite students conduct experiments in the school laboratory. Limitations of the cost required to provide equipment and materials lab cause of laboratory equipment in schools is minimal and the quality is so low that less than adequate to support the practical implementation [1, p.112]. If forced to experiment with the equipment, the result can not be used to build the concepts, principles, laws and theories that should be understood. Additionally, there are considerations that enables risk of accidents during the activity in lab [2, p.275]. There are some issues regarding the organization of learning problems, especially on the material that

is abstract and are associated with the practice. On learning that takes practice based preparedness tools and materials. So from a variety of these issues need to be an alternative medium of learning. One of the media that is now suitable for use in learning is by using the virtual laboratory [3, p.215].

Virtual Laboratory activities are part of e-learning, so the concept of Virtual Laboratory is not much different from the concept of elearning. E-learning is learning using learning media. such as the Internet or a computer. In the e-learning process normally used interactive multimedia. Virtual Laboratory is also part of the interactive multimedia. It can be concluded that learning to use the Virtual Laboratory has several advantages such as (a) Improving creative thinking and scientific problem solving; (b) Develop skills in the ICT sector without neglecting the knowledge of the laboratory; (c) Not having to bring the actual lab equipment, which is sometimes the price is not affordable [4, p.461].

From the above description, with the constraints expected their means of learning physics experiment by using the Virtual Laboratory can provide solutions in the learning and experimentation [5, p.58].

A Research Methods

The method used is the study of literature. Researchers conducted the observation and analysis of several scientific journals related to the role of virtual laboratory.

B Results and Discussion

1. Various of The Virtual Laboratory

a. PhET (Physics Eduvation Technology)

PhET (Physics Education Technology) is a site that provides learning physics simulation that can be downloaded for free for the benefit of classroom teaching or may be used for the benefit of individual learning.



Figure 1 – Display PhET (Physics Education Technology)

b. Physics simulation

Physics simulation is one of the Virtual Laboratory developed by Erik Neuman.

myPhysicsLab provides classes to build real-time interactive animated physics simulations. This page has information about building the myPhysicsLab software, running tests, internationalization and general programming issues.

Physics laboratory can be accessed <https://www.myphysicslab.com/> and provide a wide range of physics simulation.

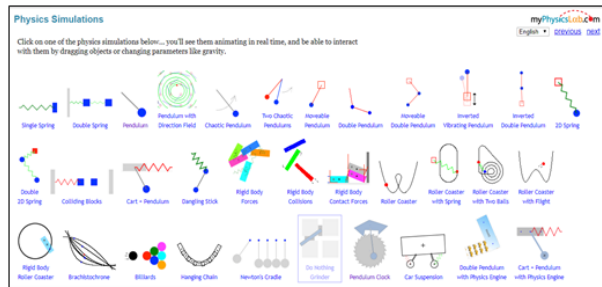


Figure 2 – Display Physics simulation and a variety of menu choices simulation

c. Virtual Labs

Virtual labs is one form of Virtual Laboratory developed by the Indian State that can be accessed via the home page <https://vlabs.ac.in/>



Figure 3 – Display simulation Physics Virtual Labs

d. EWB (Electronic Work Bench)

Electronic Work Bench (EWB) is one type of electronic software used to simulate the workings of an electrical circuit. The need for electrical circuit simulation is to test whether the electrical circuit that can be run properly and in accordance with the theoretical approach used in electronic books, without having to make it a real electric circuit.

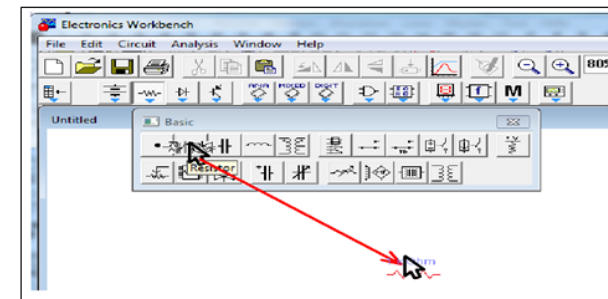


Figure 4 – Display Electronic Work Bench simulation

e. Interactive Virtual Environment Laboratory for Nuclear Experiment Modeling

Interactive Virtual Environment Laboratory for Nuclear Experiment Modeling is one of the Virtual Laboratory within contain simulations Nuclear Experiment Modeling

Accessible <http://v-labs.ru>



Figure 5 – Display Virtual Laboratory simulation

f. DCAC Lab

DCAC Lab is one of the Virtual Laboratory in the field of electronics and instrumentation. DCAC lab can be accessed free of charge on the page <https://dcaclab.com>

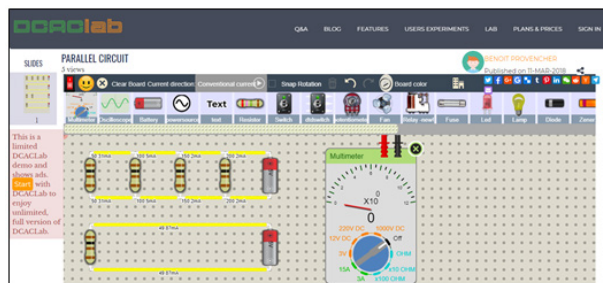


Figure 6 – Display page by Lab DCAC

2. Advantages and Disadvantages of Virtual Laboratory

Table 1 – Advantages and Disadvantages Virtual general Laboratory

№	Advantages	Disadvantages
1	Time efficiency	The learning process less efficient, effective and intensive
2	Cost efficiency of manufacture or procurement of computer labs to the organizers of education	Students must provide internet facilities are quite expensive
3	Students can freely according to the method of learning that has been accustomed to or more flexible	If there is a delay, there will be a delay of a connection or communication delay, then the teaching process was inhibited
4	Students do not need to be present in person	Students must provide computer with great specification so that communication via the Internet and can be done in a lab at the same time

Conclusion

Based on the description above can be concluded that the different types of virtual laboratory above can be used and exploited in learning physics students making it easier for students to understand the concept and add abiding students learning about physics and the types of virtual laboratory above can be obtained or used free of charge.

REFERENCES

- Batuyong, C.T and Antonio V. V. Exploring the effect of PhET interactive simulation-based activities on students' performance and learning experiences in electromagnetism. Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research, 2018. P. 112-120 [на АНГЛ. ЯЗ.].
- Härtel, H. ZET: a simulation program for physics teaching. Journal of Science Education and Technology, 2000. P. 275-286. [на АНГЛ. ЯЗ.].
- Khan, S. New pedagogies on teaching science with computer simulations. Journal of Science Education and Technology, 2011. P. 215-232 [на АНГЛ. ЯЗ.].
- Weller, H. G. Assessing the impact of computer-based learning in science. Journal of Research on Computing in Education, 1996. P. 461-485 [на АНГЛ. ЯЗ.].

5 Kennepohl, D. Using computer simulations to supplement teaching laboratories. Journal of Distance Education, 2001. P. 58-65 [на англ. яз.].

ОБ УРАВНЕНИЯХ ДИСПЕРСИИ УПРУГИХ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН В ПЬЕЗОМАГНИТНЫХ СРЕДАХ ГЕКСАГОНАЛЬНОЙ СИНГОНИИ

ҚАБДЫҒАЛИ Д. Т.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

ДОСАНОВ Т. С.

к.ф.-м.н., ассоциированный профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

КАПЕНОВА М. М.

преподаватель, Торайгыров университет, г. Павлодар

В данной работе будет впервые построена структура матрицы коэффициентов системы уравнений описывающей волновые процессы в неоднородной вдоль оси 0y анизотропной пьезомагнитной среды гексагональной сингонии классов $6'22', 6'mm'$. Будет проведен анализ структуры матрицы коэффициентов, а также будут получены уравнения дисперсии связанных упругих и электромагнитных волн.

Система уравнений, описывающая связанные упругие и электромагнитные процессы в средах с пьезомагнитным эффектом состоит, из уравнений Максвелла и уравнений движения упругих анизотропных сред:

$$\operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}, \operatorname{rot} \vec{H} = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}, \frac{\partial \sigma_j}{\partial x_j} = \rho \cdot \frac{\partial^2 u_i}{\partial t^2} \quad (1)$$

Предполагается отсутствие свободных зарядов и токов.

здесь \vec{B} и \vec{H} – индукция и напряженность магнитного поля; \vec{E} и \vec{D} – напряженность и индукция электрического поля; σ_j –

компоненты тензора напряжения; ρ – плотность среды; u_i – компоненты вектора смещения бесконечно малого объема.

Систему уравнений (1) необходимо дополнить соотношениями, получаемыми методами термодинамики для сред с анизотропией физических свойств. В случае анизотропных сред с пьезомагнитным эффектом эти соотношения имеют вид.

Обобщенный закон Гука для пьезомагнитных сред:

$$\sigma_{ij} = c_{ijkl} \varepsilon_{kl} - Q_{ijk} H_k \quad (2)$$

c_{ijkl} – компоненты тензора упругости; ε_j – компоненты тензора деформации; Q_{ijk} – компоненты тензора пьезомагнитных модулей.

Материальные уравнения пьезомагнитных сред, а также линейная часть тензора деформации:

$$B_i = \mu_0 \mu_{ij} H_j + Q_{ijk} \varepsilon_k \quad (3)$$

$$D_i = \varepsilon_0 \varepsilon_{ij} E_j \quad (4)$$

$$\varepsilon_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \quad (5)$$

μ_{ij} и \hat{y}_{ij} – тензоры магнитной и диэлектрической проницаемости; μ_0 и \hat{y}_0 – магнитная и диэлектрическая постоянные.

Для сред гексагональной сингонии классов $6'22', 6'mm'$ матрица пьезомагнитных модулей, тензор магнитной проницаемости, матрица коэффициентов упругости и тензор диэлектрической проницаемости имеют вид [2]:

$$Q_{ijk} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -2Q_{22} \\ -Q_{22} & Q_{22} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \mu_{ij} = \begin{pmatrix} \mu_{11} & 0 & 0 \\ 0 & \mu_{11} & 0 \\ 0 & 0 & \mu_{33} \end{pmatrix} \quad (6)$$

$$c_{ijkl} = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} & 0 & 0 & 0 \\ c_{12} & c_{11} & c_{13} & 0 & 0 & 0 \\ c_{13} & c_{13} & c_{33} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & c_{44} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & c_{44} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & c_{66} \end{pmatrix}, \varepsilon_{ij} = \begin{pmatrix} \varepsilon_{11} & 0 & 0 \\ 0 & \varepsilon_{11} & 0 \\ 0 & 0 & \varepsilon_{33} \end{pmatrix} \quad (7)$$

Здесь мы обозначили: $c_{66} = \frac{c_{11} - c_{12}}{2}$.

Для анализа системы уравнений (1)-(5) воспользуемся методом разделения переменных и представления решения в виде гармонической зависимости от переменных x, z и t :

$$f(x, y, z, t) = f(y) \exp(i\omega t - k_x x - k_z z) \quad (8)$$

Здесь ω – циклическая частота волн, то есть предполагается, что частота электромагнитных и упругих волн одинаковая; k_x, k_z – компоненты волнового вектора.

Применение метода разделения переменных приводит к получению эквивалентной системе обыкновенных дифференциальных уравнений, которая в свою очередь записывается в виде матричного уравнения [1].

$$\frac{dw}{dy} = \hat{B} \bar{w}, \quad \bar{w} = (u_y, \sigma_{yy}, u_x, \sigma_{xy}, u_z, \sigma_{yz}, E_z, H_x, H_z, E_x)^T \quad (9)$$

Нужно отметить, что порядок физических характеристик полей в векторе столбце \bar{w} имеет важное значение и является основой получения дальнейших результатов.

Расчет приводит к следующей структуре матрицы коэффициентов:

$$\hat{B} = \begin{pmatrix} 0 & b_{12} & b_{13} & 0 & b_{15} & 0 & b_{17} & 0 & 0 & b_{110} \\ b_{21} & 0 & 0 & b_{24} & 0 & b_{26} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ b_{24} & 0 & 0 & b_{34} & 0 & 0 & 0 & b_{38} & 0 & 0 \\ 0 & b_{13} & b_{43} & 0 & b_{45} & 0 & b_{47} & 0 & 0 & b_{410} \\ b_{26} & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{56} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b_{15} & b_{45} & 0 & b_{65} & 0 & b_{67} & 0 & 0 & b_{610} \\ 0 & 0 & 0 & -i\omega b_{38} & 0 & 0 & 0 & b_{78} & b_{79} & 0 \\ 0 & -i\omega b_{17} & -i\omega b_{47} & 0 & -i\omega b_{67} & 0 & b_{87} & 0 & 0 & b_{810} \\ 0 & i\omega b_{110} & i\omega b_{410} & 0 & i\omega b_{610} & 0 & -b_{810} & 0 & 0 & b_{910} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -b_{79} & b_{109} & 0 \end{pmatrix} \quad (10)$$

Элементы матрицы коэффициентов:

где $\beta = Q_{22}^2 + c_{11}\mu_0\mu_{11}$; $b_{12} = \frac{\mu_0\mu_{11}}{\beta}$; $b_{13} = -\frac{ik_x(Q_{22} - c_{12}\mu_0\mu_{11})}{\beta}$; $b_{15} = \frac{ik_z c_{13}\mu_0\mu_{11}}{\beta}$;

$b_{17} = -\frac{k_x Q_{22}}{\omega\beta}$; $b_{110} = \frac{k_z Q_{22}}{\omega\beta}$; $b_{21} = -\rho\omega^2$; $b_{24} = ik_x$; $b_{26} = ik_z$; $b_{31} = b_{24}$; $b_{34} = \frac{1}{c_{66}}$;

$b_{38} = -\frac{2Q_{22}}{c_{66}}$; $b_{42} = b_{13}$; $b_{43} = -\rho\omega^2 + k_x^2 \frac{(c_{11} + c_{12})(2Q_{22}^2 + (c_{11} - c_{12})\mu_0\mu_{11})}{\beta} + k_z^2 c_{44}$;

$b_{45} = k_x k_z \frac{(2c_{13} + c_{44})Q_{22}^2 + (c_{11}(c_{13} + c_{44}) - c_{12}c_{13})\mu_0\mu_{11}}{\beta}$; $b_{47} = -\frac{ik_x^2(c_{11} + c_{12})Q_{22}}{\omega\beta}$;

$b_{410} = \frac{ik_x k_z (c_{11} + c_{12})Q_{22}}{\omega\beta}$; $b_{51} = b_{26}$; $b_{56} = \frac{1}{c_{44}}$; $b_{62} = b_{15}$; $b_{63} = b_{45}$;

$b_{65} = -\rho\omega^2 + k_z^2 \left(c_{33} - \frac{c_{13}^2 \mu_0 \mu_{11}}{\beta} \right) + k_x^2 c_{44}$; $b_{67} = -\frac{ik_x k_z c_{13} Q_{22}}{\omega\beta}$; $b_{610} = \frac{ik_z^2 c_{13} Q_{22}}{\omega\beta}$; $b_{74} = -i\omega b_{38}$

; $b_{78} = -i\omega \left(\mu_0 \mu_{11} + \frac{4Q_{22}^2}{c_{66}} - \frac{k_z^2}{\omega^2 \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} \right)$; $b_{79} = -\frac{ik_x k_z}{\omega \varepsilon_0 \varepsilon_{11}}$; $b_{82} = -i\omega b_{17}$; $b_{83} = -i\omega b_{47}$; $b_{85} = -i\omega b_{67}$;

$b_{87} = -i\omega \left(\varepsilon_0 \varepsilon_{33} - \frac{c_{11} k_x^2}{\omega^2 \beta} \right)$; $b_{810} = -\frac{ic_{11} k_x k_z}{\omega\beta}$; $b_{92} = i\omega b_{110}$; $b_{93} = i\omega b_{410}$; $b_{95} = i\omega b_{610}$;

$b_{97} = -b_{810}$; $b_{910} = i\omega \left(\varepsilon_0 \varepsilon_{11} - \frac{c_{11} k_z^2}{\omega^2 \beta} \right)$; $b_{108} = -b_{79}$; $b_{109} = i\omega \left(\mu_0 \mu_{33} - \frac{k_x^2}{\omega^2 \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} \right)$.

В случае распространения волн вдоль плоскости yOz ($k_x = 0$) матрица коэффициентов (10) разбивается на матрицы 4-го и 6-го порядков. Выпишем матрицу 4-го порядка:

$$\hat{B} = \begin{pmatrix} 0 & b_{34} & 0 & b_{38} \\ b_{43} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -i\omega b_{38} & 0 & b_{78} \\ 0 & 0 & b_{87} & 0 \end{pmatrix}, \quad \bar{w} = \begin{pmatrix} u_x \\ \sigma_{xy} \\ E_z \\ H_x \end{pmatrix} \quad (11)$$

где $b_{34} = \frac{2}{c_{11} - c_{12}}$, $b_{38} = -\frac{4Q_{22}}{c_{11} - c_{12}}$, $b_{43} = -\rho\omega^2 + c_{44}k_z^2$,

$$b_{78} = -i\omega \left(\mu_0 \mu_{11} + \frac{8Q_{22}^2}{c_{11} - c_{12}} - \frac{k_z^2}{\omega^2 \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} \right), \quad b_{87} = -i\omega \varepsilon_0 \varepsilon_{33}.$$

То есть при распространении волн вдоль плоскости xy электромагнитная ТЕ-волна связана с поперечной упругой волной x -поляризации. Следуя работе [1], выразим элементы обратного матрицанта через элементы прямого матрицанта, в случае матрицы 4×4 :

$$\hat{T}^{-1} = \begin{pmatrix} t_{44} & -t_{34} & \frac{i}{\omega} t_{84} & -\frac{i}{\omega} t_{74} \\ -t_{43} & t_{33} & -\frac{i}{\omega} t_{83} & \frac{i}{\omega} t_{73} \\ -i\omega t_{48} & i\omega t_{38} & t_{38} & -t_{78} \\ i\omega t_{47} & -i\omega t_{37} & -t_{87} & t_{77} \end{pmatrix} \quad (12)$$

Используя модифицированное условие существования нетривиальных решений:

$$\det[\hat{p} - \hat{E} \cos kh] = 0, \quad \hat{p} = \frac{1}{2}[\hat{T} + \hat{T}^{-1}] \quad (13)$$

являющееся следствием структуры матрицанта, получим уравнения дисперсии связанных упругих и электромагнитных волн в периодически неоднородных неограниченных структурах в случае матрицы 4 -го (11).

Структура матрицы \hat{p} 4 -го порядка имеет вид:

$$\hat{p} = \begin{pmatrix} p_{33} & 0 & p_{37} & p_{38} \\ 0 & p_{33} & p_{47} & p_{48} \\ -i\omega p_{48} & i\omega p_{38} & p_{77} & 0 \\ i\omega p_{47} & -i\omega p_{37} & 0 & p_{77} \end{pmatrix} \quad (14)$$

Условие (13) позволяет получить уравнения дисперсии в следующем виде:

$$\frac{\cos kh}{\cos \kappa h} = \frac{1}{2} \left(p_{33} + p_{77} \mp \sqrt{(p_{33} - p_{77})^2 + 4i\omega(p_{38}p_{47} - p_{37}p_{48})} \right) \quad (15)$$

Таким образом, в работе впервые построена структура матрицы коэффициентов уравнения (9) описывающего волновые процессы в неоднородной вдоль оси Oy анизотропной пьезомагнитной среды гексагональной сингонии классов $6'22', 6'mm'$. Проведен анализ структуры матрицы коэффициентов, а также получены уравнения дисперсии связанных упругих и электромагнитных волн в случае матрицы 4 -го порядка.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Тлеуменов С.К. Метод матрицанта. Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2004. – 148 с.
- 2 Современная кристаллография (в четырёх томах). Том 4. Физические свойства кристаллов / под редакцией Б.К. Вайнштейна М.: Наука, 1981. – 496 с.

АНИЗОТРОПТЫ ОРТАЛАРДА ТЕРМОСЕРПІМДІ ТОЛҚЫНДАРДЫҢ ТАРАЛУ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ

МУСА Е. У.

магистрант, Торайгыров университеті, Павлодар қ.

Қозғалыс пен жылу өткізгіштік теңдеулері физикалық-механикалық параметрлердің күрделілігі мен көптігімен ерекшеленеді. Осыған байланысты деформацияланатын қатты денелер механикасының бөлімі, термоэластикалық, қарқынды дамып келеді. Термоэластикалық құбылыс классикалық икемділік теориясы мен жылу өткізгіштік теориясын қорыта отырып, құбылыстардың кең ауқымын сипаттайды. Қазіргі кезде термоэластикалық изотропты орта жағдайында толығымен аяқталған аймақ болып табылады: негізгі тәуелділіктер мен дифференциалдық теңдеулер жазылады, термопластикалық теңдеулерді шешудің бірнеше әдістері ұсынылады, негізгі энергетикалық және вариациялық теоремалар дәлелденеді, және бірнеше есептер термоэластикалық толқындардың таралуы шешілді. Анизотропты ортада термоэластикалық толқындардың таралуы қызығушылық тудырады.

Жұмыстың зерттеу әдісі серпімді қабатты орталардың динамикасын зерттеудің матрицалық әдістерін жасауға негізделген аналитикалық болып табылады [1, 552 б.].

Осы жұмыста матрицанты әдіс негізінде бірінші ретті дифференциалдық тендеулер жүйесін және ромбтық жүйенің анизотропты орталарында таралатын термосерпімді толқындар үшін алынған коэффициенттер матрицасын құруды қарастырамыз [2, 556 б.]. Жаппай жағдайдағы термосерпімді толқындардың қозғалыс тендеулерінің матрицанты құрылымы құрылады. Бұл орта төмен симметрияға ие және 9 серпімді және 3 термомеханикалық параметрге ие.

Әдістің мәні - айнымалыларды бөлу әдісіне негізделген (шешімді жазық толқындар түрінде бейнелейтін) бастапқы қозғалыс тендеулерін, айнымалы коэффициенттері бар бірінші ретті қарапайым дифференциалдық тендеулердің эквиваленттік жүйесіне дейін азайту, матрица құрылымын құру (іргелі шешімдердің нормаланған матрицасы) [3, 148 б.].

Бұндай матрица әдісі бірыңғай тәсілмен толқындардың таралуын кең ортада қарастыруға мүмкіндік береді. Жұмыста әдістің тағы бір артықшылығы - матрицалық әдіспен алынған өрнектер өте ықшам формаға ие және бұл аналитикалық зерттеулерде де, сандық есептеулерде де ыңғайлы болып шығады.

Бұл жұмыста ромбтық жүйенің анизотропты орталарында термосерпімді толқындардың таралуын сипаттайтын бірінші ретті дифференциалдық тендеулер жүйесі құрылды және осы жүйедегі коэффициенттер матрицасының құрылымын білу арасындағы байланысты анықтауға мүмкіндік береді. Жаппай жағдайдағы термосерпімді толқындардың қозғалыс тендеулерінің матрицасының құрылымы салынған.

Анизотропты ортада термосерпімді толқындардың таралу мәселелері қозғалыс тендеулерімен бірлесіп шешуге негізделген:

$$\sigma_{ij,j} = \rho \dot{U}_i$$

немесе компонентті формада:

$$\frac{\partial \sigma_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_{xy}}{\partial y} + \frac{\partial \sigma_{xz}}{\partial z} = \rho \frac{\partial^2 U_x}{\partial t^2}, \quad (1)$$

$$\frac{\partial \sigma_{xy}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_{yy}}{\partial y} + \frac{\partial \sigma_{yz}}{\partial z} = \rho \frac{\partial^2 U_y}{\partial t^2},$$

$$\frac{\partial \sigma_{xz}}{\partial x} + \frac{\partial \sigma_{yz}}{\partial y} + \frac{\partial \sigma_{zz}}{\partial z} = \rho \frac{\partial^2 U_z}{\partial t^2}$$

Фурьенің жылуөткізгіштік тендеуі

$$\lambda_{ij} \frac{\partial \theta}{\partial x_j} = -q_i \quad (2)$$

жылу ағынының тендеулері

$$\frac{\partial q_i}{\partial x_i} = -i\omega \beta_{ij} \varepsilon_{ij} - i\omega \frac{c_\varepsilon}{T_0} \theta \quad (3)$$

Мұндағы: σ_j - кернеу тензоры, ρ - орта тығыздығы, λ_j - жылу өткізгіштік тензоры, q_i - жылу ағынының векторы, ω - дөңгелек жиілігі, β_j - термомеханикалық параметрлер, ε_j - Кошидің кіші серпімділік тензоры, \tilde{n}_ε - тұрақты деформация кезіндегі жылу сыйымдылығы, $\theta = T - T_0$ - табиғи температурамен салыстырғанда температураның өсуі күйі, T_0 , $\left| \frac{\theta}{T_0} \right| \ll 1$, ұсақ деформациялар үшін.

Физика-механикалық шамалар байланысты Дюхамель-Нейманның қатынасы:

$$\sigma_{ij} = c_{ijn} \varepsilon_n - \beta_{ij} \theta \quad (4)$$

Ромбтық синония үшін (үш ортогональ симметрия осі немесе екінші ретті айналдыру осьтері координаталық осьтер ретінде таңдалады), серпімді константалар саны 9-ға, ал термомеханикалық параметрлері 3-ке тең. Матрица түрінде ромбтық сингония үшін Дюхамель-Нейманның байланысы (4) бар:

$$\begin{pmatrix} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \sigma_z \\ \sigma_x \\ \sigma_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \tilde{n}_1 & \tilde{n}_2 & \tilde{n}_3 & 0 & 0 & 0 \\ \tilde{n}_2 & \tilde{n}_2 & \tilde{n}_3 & 0 & 0 & 0 \\ \tilde{n}_3 & \tilde{n}_3 & \tilde{n}_3 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \tilde{n}_4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \tilde{n}_5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \tilde{n}_6 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \\ \varepsilon_5 \\ \varepsilon_6 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \beta_1 & 0 & 0 \\ 0 & \beta_2 & 0 \\ 0 & 0 & \beta_3 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \theta \quad (4)$$

мұндағы, C_{ijkl} - триклинді синонияның анизотроптық ортасының серпімді параметрлері.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Гантмахер Ф. Р. Теория матриц. – М.: Наука, 1988. – 552 б.
- 2 Новацкий В. Теория упругости. – М.: Мир, 1986. – 556 б.
- 3 Тлеуенов С. К. Метод матрицанта. Павлодар, НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2004. – 148 б.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ В ПРЕПОДАВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

НАЙМАНОВА А. Б.

магистр математики, ст. преподаватель,

Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар

НАЙМАНОВ Б. А.

к.п.н., профессор, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар

Во всех вузовских курсах высшей математики центральное место принадлежит математическому анализу.

Задачей курса математического анализа не только сообщение известного запаса математических сведений (определений, теорем, их доказательств, связей между ними, методов решений задач), но также обучение их применению. В его задачу входит также развитие у студентов логического мышления и математической культуры, необходимой для изучения математики. Курс математического анализа идейно готовит студента к изучению других математических дисциплин.

В педагогическом университете помимо этих общих задач курс имеет свои специфические задачи, связанные с подготовкой учителя математики. здесь на первый план выдвигается задача дать достаточно глубокое и достаточно строгое научное основы школьного курса математики, в частности, современное научное обоснование понятий и методов школьной математики, показать роль современных математических методов в изучении явлений природы и их использование на практике, познакомить с проблемами современной математики.

В курсе математического анализа будущие учителя математики должны найти ответы на те вопросы, которые возникают в школьной математике. Он должен способствовать большему развитию математического мышления у учащихся, чем это требуется, например, для инженерных специальностей.

Курс математического анализа должен дать основы математических знаний, на базе которых будущий учитель может строить свое дальнейшее математическое образование.

Курс математического анализа в педагогическом университете должен быть подчинен задаче подготовки квалифицированного учителя математики. Но, чтобы выполнить все эти задачи надо, очевидно, преподавание курса в педагогическом вузе вести иначе, чем, скажем, в техническом вузе. Преподавание математического анализа в педагогическом университете должно быть педагогически или, как говорят, профессионально направленным [1, с.119].

Профессиональная направленность в преподавании математического анализа не означает, конечно, ни снижения научного уровня курса, ни приближения преподавания к школьному уровню, ни включения в курс вопросов методики школьного преподавания.

Профессиональная направленность в преподавании математического анализа наряду с высоким научным уровнем его изложения, предполагает самое тщательное рассмотрение всех связей изучаемой дисциплины со школьной математикой, глубокое и всестороннее изучение всех понятий, идей и фактов, относящихся к школьной математике, при котором должно быть раскрыто их современное научное содержание.

Каким путем может быть достигнута профессиональная направленность в преподавании математического анализа? Она определяется многими факторами. Важнейшими из них являются следующие.

1 Выбор методики изложения математического анализа. Как известно, различных логически безупречных способов изложения той или иной темы курса может быть несколько различных определений одного и того же математического понятия. Поэтому перед преподавателем, ведущим анализ, встает проблема: какому из логически возможных способов изложения отдать предпочтение или какое из определений взять за исходное. При решении этой проблемы прежде всего должны учитываться профессиональные интересы. Студенты должны получить современное научное истолкование всех школьных понятий, встречающихся в курсе, а также познакомиться с методами изложения наиболее сложных вопросов школьной математики.

Профессиональная направленность курса математического анализа может осуществляться по следующим направлениям, в самом содержании курса математического анализа должна четко просматриваться его профессиональная направленность. Следует учитывать, что помимо общего математического образования, математический анализ призван всемерно содействовать подготовке высококвалифицированного учителя математики. Достижение этих целей может быть осуществлено следующими путями.

1 Подробное рассмотрение и доказательство предложений сформулированных, но недоказанных в началах анализа. Таковы достаточные условия существования экстремума функции в точке, теорема о существовании предела монотонной ограниченной последовательности, свойства определенного интеграла и др.

2 Введение и изучение различных определений элементарных функций (показательной, степенной, логарифмической, тригонометрической, обратных тригонометрических).

3 Показ неизбежных пробелов школьного курса начал анализа и путей их устранения. Надо здесь отметить, что наиболее серьезный пробел школьного курса вызван отсутствием в нем какой-либо теории действительных чисел. С построением такой теории в курсе математического анализа этот пробел ликвидируется. Особенно существенные пробелы в главе «Первообразная и интеграл» учебника «Алгебра и начала анализа» 11 класс. Доказательство существования первообразной, свойства определенного интеграла, изучение классов интегрируемых функций и другие должны восполнить эти пробелы [2, с.358].

Задачу профессиональной подготовки учителя математики можно решить путем выбора методики преподавания математического анализа в вузе, а именно:

1) На лекциях по математическому анализу большую пользу могут принести правильные методические комментарии лектора. Виды таких комментариев могут быть различны:

а) возможно рассматривать варианты изложения некоторых вопросов начал анализа в школе, например, вариант введения понятия производной от задач о скорости, касательной, плотности стержня к их обобщению – производной;

б) можно предлагать методические советы по изучению некоторых понятий математического анализа в школе, например, об использовании геометрических иллюстраций при изучении пределов функции в точке;

2) Варианты изложения отдельных вопросов начал анализа в школе иногда полезно рассмотреть на практических занятиях при изучении соответствующих разделов математического анализа. При этом студенты сопоставляют школьный вариант с изучаемым в математическом анализе. Так лучше усваиваются теоретические вопросы, необходимые для решения задач и выполнения упражнений по математическому анализу.

3) В систему задач и упражнений по курсу математического анализа следует включить некоторые задачи и упражнения повышенной трудности из школьных учебников по алгебре и началам анализа. Такие задачи либо решаются на практических занятиях по математическому анализу, либо рекомендуются студентам для самостоятельного решения [3, с.166].

2 Тщательная работа с математическими определениями. Профессиональные интересы учителя требует самой тщательной работы над определениями. При чтении курса надо показать роль определения в математике, надо научить будущего учителя работать с определением. Кроме формулировки преподавателю педвуза следует разъяснить сущность определения, показать его в работе. Подробное, глубокое изучение основных математических понятий, особенно тех, которые рассматриваются в школьной математике, имеет первостепенное значение для будущего учителя математики. Поверхностный подход к определению порождает формализм в знаниях, неумение применить его для дела, для решения задач. Определение должно быть четко сформулировано, каких-либо

вольностей в его формулировке совершенно не допустимы, каждое слово должно быть на своем месте.

Важное значение для работы с определением имеют задачи на доказательство. Именно в задачах на доказательство находится обращаться к определению, применить его в работе. Следует задачам на доказательство уделять большое внимание.

Таким образом, математический анализ из общеобразовательной дисциплины превратился в специальную дисциплину, имеющую серьезное значение в подготовке учителя математики к его практической деятельности в школе. Разделы математического анализа, изучаемые на первом курсе физико-математических факультетов, служат и целям подготовки студентов к преподаванию начал анализа в школе.

ЛИТЕРАТУРА

1 Мордкович А. Г. Профессионально-педагогическая направленность специальной подготовки учителя математики в педагогическом институте: дисс... док. пед. наук./ А. Г. Мордкович. – М.: НИИС и МО АПН СССР, 1986. – 355 с.

2 Уваренков И. М., Маллер М. З. Курс математического анализа. Т.1.-М.: Просвещение, 1966. – 640 с.

3 Задачник по курсу математического анализа. Ч.1. Под ред. Н. Я. Виленкина. М, «Просвещение», 1971. – 343 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЛЩИНЫ СЛОЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЯ

НУГМАНОВ И.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

ИСПУЛОВ Н. А.

к.ф.-м.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

В настоящее время во всех отраслях промышленности широко используются защитные металлические и лакокрасочные покрытия. Одним из основных показателей качества покрытия является его толщина. От правильного выбора которой зависит эффективность защитной функции покрытия. С одной стороны, необходимо обеспечить требуемую толщину покрытия, при которой ее защитные и функциональные свойства будут наиболее эффективными, а с другой стороны, важно уменьшить расходы по

нанесению и сохранить при этом основные функций покрытия, такие как коррозионная защита, долговечность, хороший внешний вид изделия и т.д.

Данная работа посвящена исследованию решения выше сформулированной проблемы необходимости проанализировать и сравнить доступные, популярные толщиномеры, технологии нанесения красок и стандарты толщины красок в современном автопроме.

Толщиномер – это измерительный прибор, позволяющий с высокой точностью измерить толщину слоя покрытия металла. Данный прибор обладает широкими возможностями для проведения замеров и сбора данных с возможностью их вывода на ПК для последующей обработки.

В погоне за уменьшением веса автомобиля многие производители прибегают к производству определенных элементов кузова из алюминия. Как следствие на рынке приборов для контроля толщины защитного лакокрасочного покрытия, большую актуальность и востребованность завоевали толщиномеры покрытий, определяющие толщину покрытия, как на стальном основании, так и на основании, выполненном из алюминия.

Толщиномеры делятся по принципу их работы, сфере применения, а также способу произведения измерений на несколько видов:

а) механические. Толщиномер мокрого слоя (гребёнка) предназначен для оперативного контроля неотвердевших лакокрасочных покрытий. Контроль толщины наносимого лакокрасочного покрытия позволяет избежать возникновения проблем, связанных с укрывистостью, скоростью сушки, внешним видом покрытия, перерасходом краски и т.д.

б) электромагнитные. В приборах данного вида для измерений используются как магнитная индукция, так и эффект Холла, позволяющий проводить измерения плотности магнитного поля.

в) ультразвуковые. Для ультразвуковых толщиномеров характерно наличие ультразвукового датчика в зонде, который посылает импульс через анализируемое (чаще всего неметаллическое) покрытие.

г) магнитные. Принцип работы магнитных толщиномеров основан на использовании свойств постоянных магнитов. Позволяют производить замер немагнитных покрытий, нанесенных на магнитные основания.

д) вихретоковые. Для проведения измерений непроводящих покрытий без их разрушения используются толщиномеры с вихретоковым принципом действия. На поверхности зонда прибора с помощью тока (с частотой более 1МГц), проходящего через катушку, на которую намотана тонкая проволока, генерируется переменное магнитное поле. При приближении зонда к токопроводящей поверхности, переменное магнитное поле генерирует на ней вихревые токи (токи Фуко). Вихревые токи создают собственные противоположные электромагнитные поля, которые могут быть измерены основной или второстепенной обмоткой. Вихретоковый метод используется преимущественно для хорошо проводящих поверхностей, в частности сделанных из цветных металлов (например, алюминий).

Пользоваться толщиномером просто и удобно, результаты измерения показывают на дисплее. Значение толщиномера должна быть не более 200 мкм в заводском слое краски. Далее показания выше 200 мкм до 300 мкм – это означает повторную покраску, при этом скорее всего устраняли косметический дефект, например, царапину от ключа.

Так, показания толщиномера ближе к 1000 мкм, под краской есть еще шпаклевка. Кузовной элемент с такими показаниями точно получал сильную деформацию в ДТП и шпаклевался во время ремонта. Если толщина слоя краски больше 1000 мкм – это признак серьезного кузовного ремонта, а значит, участия в серьезном ДТП.

Значение 2000 мкм – это максимальное значение, которое может показать толщиномер. Если слой толще, прибор не покажет цифр. Это значит, что в этой точке много шпаклевки. Соответственно, толщиной покраски более 1000 и 2000 мкм не следует даже обращать внимания.

Толщина слоя краски также зависит от модели автомобиля. Так как, автомобили выпускаются в различных странах у каждого из них есть свой стандарт соответствия. Также в последние годы автомобили собирают из легких изделий металлов, например, алюминия и действительно, от материала изготовления также зависит толщина слоя краски.

Таким образом, исследования в области определения толщины лакокрасочных покрытий автомобилей показывают, что чем выше значение толщины слоя краски, тем больше над автомобилем проводились ремонтные работы.

Исследование показателей толщины слоя краски на различных моделях и года выпуска автомобилей показывают, что в городе Павлодар легковые автомобили согласно следующему:

- с толщиной менее 200 мкм – менее 12%;
- с толщиной от 200 до 350 мкм – около 64%
- с толщиной до 1000 мкм – около 23%;
- с толщиной более 1000 мкм – 1%.

Тем самым, толщина слоя показывает, что новые автомобили с заводской покраской имеются меньше в городе, по сравнению с другими показателями. А автомобили, которые использовали покраску основное количество. Также автомобили с толщиной слоя краски менее 1000 мкм являются автомобилями год выпуска более 15 лет и старше.

Конечно же, проведенные исследования не показывают всю статистику города, так как был выбран только 1 микрорайон города, 100 автомобилей и проверка толщины проводилась не учитываяая модели машин.

Таким образом, в результате проведенного исследования мы получили, что из 100 автомобилей повторную покраску проводили 64 машин, по различным причинам.

Также результаты сравнения толщиномеров показывает, что информация, характеризующая качество толщиномеров и приведенная в эксплуатационной документации, намного отличается от той, которую регламентирует ГОСТ 4.177-85. Количество технических характеристик, приведенных в документации, в соотношении с количеством показателей качества, нормированных стандартом, колеблется от 27 до 59 процентов.

При анализе эксплуатационной документации на толщиномеры покрытий выявлено, что названия показателей качества, приведенных в стандарте, не соответствуют названиям характеристик, приведенных в эксплуатационной документации.

ЛИТЕРАТУРА

1 ГОСТ 4.177-85 Система показателей качества продукции. Приборы неразрушающего контроля качества материалов и изделий. Номенклатура показателей. – Введ. 1987–01–01. – М. : Изд-во стандартов, 1995. – 54 с.

2 Клюев В.В., Соснин Ф.Р., Ковалев А.В. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник. – М.: Машиностроение, 2003. – 656 с.

3 Ермолов И.Н., Ланге Ю.В. Ультразвуковой контроль – М.: Машиностроение, 2004. – 864 с.

МАКСИМАЛДЫ ЖАРЫҚТАНДЫРУ ҮШІН ҚАЖЕТТІ ШАМДАРДЫҢ ОПТИМАЛДЫ ҚАШЫҚТЫҒЫН АНЫҚТАУ

ОСПАНОВА Ж. Д.

аға оқытушы, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ИМАНБЕРДІ Ж. С.

студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Жолдарды энергияны үнемдей отырып, барынша жарықтандыру бүгінгі күні өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Қазір технологияның дамуына байланысты дәстүрлі емес жарық шамдары пайда болуда. Жолдағы жарық мөлшері олардың орналасуы мен шам түрінің сапасына тікелей байланысты. Осыған орай тиімді жарықтандыру дизайны бірнеше факторды есепке алады: жарықтандыру, жарықтылық мөлшері, біртектілік, контраст және бейімделу. Жолды көру сапасын арттыру үшін барлық факторлар жеткілікті түрде ескерілуі керек. Жүргізушілер мен жаяу жүргіншілердің түнгі уақытта жолдағы объектілерді көруі жарықтандыруға байланысты. Жолдағы белгілер, жарықтық мөлшері, жолақтағы вертикальді шамдардың контрасты жолдағы объектінің көрінуіне барынша өз әсерін тигізеді. Жарық көлемін арттыру жолдың анық көріну деңгейін арттырады. Алайда, көздің қатты жарықтан шағылысуын алдын алу үшін жолдағы жарық мөлшерін айналадағы факторларға сай орнату керек. Жол бұрылысында орналастырылған шамдар да жолды максималды жарықтандыруға көмектеседі.

Жалпы, жарықтандыру – бұл жол шетінде, жаяу жүргінші жолдарында, велосипед жолақтары сияқты жерлерде қолданылатын жарықтандырудың негізгі көрсеткіші. Жарықтандыру – бетке түсетін жарық ағымының осы беттің ауданына қатынасы. Тұрақты жарықтандыру - автомобильдің сыртына орнатылған және тек аялдама немесе тоқтап тұру кезінде қосылатын дабылдық шамдар. Аспаптар қалқанын жарықтандыру - көлік құралдарының аспаптар қалқанында орналасқан электр шамдарымен жарықтандыру аспаптарының жүйесі [1].

Көшелерді сызықтық объект ретінде жарықтандыру кезінде жарық ағынының ең көп үлесі көшені бүкіл ұзындығы бойынша

біркелкі жарықпен қамтамасыз етіп, көше бойындағы екі қарама-қарсы жаққа бағытталуы керек. Бұның оңтайлы шешімі ретінде екі қарама-қарсы бағытта тігінен шамамен 65-75° бұрышпен бағытталған жарық күші бар шамдарды орналастыру керек [2]. Шамның жарық ағынын осындай жолмен өзгерту тек заманауи көше шамдарымен жабдықталған айналар мен жарық шағылыстырғыштардың көмегімен ғана жүзеге асыруға мүмкін болады. Көшелерді барынша тиімді жарықтандыру үшін барлық көше бойынша біркелкі шамдарды тандаған дұрыс. Жол қиылысының құрылымы жаяу жүргінші жолын барынша жеткілікті жарықпен қамтамасыз етуі керек. Әр көшенің өзіндік ерекшелігіне сай кей жерлерде қосымша шамдарды орнату қажеттілігі туындауы мүмкін (1-сурет).



Сурет 1 – Дабыл шамдары бар үлкен бұрылыстар

Қаланың үлкен аумақты алатын орталық көшелері қиылыстар арқылы мүмкіндігінше жарықталуы керек. Көлденең көшенің тым болмаса бір жақ бөлігінде тоқтау белгісінің алдында жарықтандыру шамы болуы керек (2-сурет).



Сурет 2 – Дабыл шамдары жоқ үлкен бұрылыстар

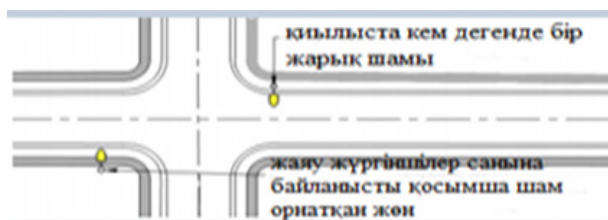
Қарапайым қысқа аумақты алатын көшелерде екі жақты жол жүрісі мен бірнеше бұрылыстар болады. Сондықтан да шамдардың

биіктігі көшегін бір жақ бөлігін толығымен жарықтандыра алатындай қашықтықта орналастырылғаны жөн. Тұрақты жарықтандыру шамдары жоқ жаяу жүргінші аумақтарында қосымша шамдарды қосуға мүмкіншілік бар (3-сурет).



Сурет 3 – Дабыл шамдары бар шағын бұрылыстар

Көше аумағында сигнал шамдары жоқ шағын көше қиылыстарында кем дегенде бір жарық шамы болуы керек. Бұл үлкен емес көлемдегі көшені барынша жарықпен қамтамасыз етуге себепші болады (4-сурет).



Сурет 4 – Дабыл шамдары жоқ шағын бұрылыстар

Жоғарыда аталған барлық сызбаларды Шымкент қаласының негізінде жасадым. Шымкент қаласындағы адам санының көптігі жолдардың дұрыс жарықталуы және көлік жүрісі қозғалысы мәселелерінің туындауына себепші болды. Өз тәжірибемде мен қаладағы әр жол түрлерін зерттеп, көшелерді максималды жарықтандыру үшін жарық шамдарын орнату сұлбаларын жасадым.

Қорытындылай келе, шамдарды басқару бір жүйеден автоматтандырылып, күндізгі немесе түнгі уақытта жарықтың жалпы санынан $\frac{1}{2}$ бөлігін уақытша өшірулі қалдыруға жағдай туғызу керек. Оған қоса, көше түріне байланысты жарық шамдарының түрлерін таңдай отырып, жағдайға сай қосымша шамдарды арнайы

биіктік пен қашықтықта жол бойында орнату тиімді шешімдердің бірі болады деген ойға келдім.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховец, В.М. Чагурин Физика 10-11 класс: Учебник для школьников // Москва: Просвещение, 2013.
2. Жарықтандыру термині. 3 наурыз 2021 ж. [Электрондық ресурс]. - URL: <https://kk.wikipedia.org/wiki/Жарықтандыру> [сайтқа жарияланған күні 02.07.2014].

ОБ УСЛОВИЯХ СУЩЕСТВОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН В ПЬЕЗОМАГНИТНОЙ СРЕДЕ ГЕКСАГОНАЛЬНОЙ СИММЕТРИИ

САБЫРЖАН Ә. С.

магистрант, Торайғыров университет, г. Павлодар
ТЛЕУКЕНОВ С. К.

д.ф.-м.н., профессор, Евразийский национальный университет
имени Л. Н. Гумилева, г. Нур-Султан

ДОСАНОВ Т. С.

к.ф.-м.н., ассоц. профессор, Торайғыров университет, г. Павлодар

Поверхностные волны используются в различных областях науки и техники: в неразрушающем контроле при исследовании поверхности изделия, радиоэлектронике и управляющих системах для возбуждения и приема акустических волн, в датчиках на поверхностных акустических волнах и т.д.

В работе [1] было показано, что для пьезомагнитной среды гексагональной сингонии классов 622 , $6mm$, $6m2$ в случае неоднородности пьезомагнитной среды вдоль оси Ox могут существовать поверхностные волны подобные волнам Гуляева-Блюстейна. В данной работе, впервые, на основе аналитического метода матрицанта [2-5], будет получено условие существования аналогичных волн в пьезомагнитной среде гексагональной сингонии классов 622 , $6mm$, $6m2$ только неоднородность среды предполагается вдоль оси Oy .

Для анализа связанных упругих и электромагнитных волновых процессов в пьезомагнитном кристалле запишем уравнения движения упругой среды и уравнения Максвелла в отсутствие свободных зарядов:

$$\frac{\partial \sigma_{ij}}{\partial x_j} = \rho \frac{\partial^2 u_i}{\partial t^2}, \operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}, \operatorname{rot} \vec{H} = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \quad (1)$$

σ_{ij} – компоненты тензора напряжения; ρ – плотность среды; u_i – вектор смещения бесконечно малого объема; \vec{B} и \vec{H} – индукция и напряженность магнитного поля; \vec{E} и \vec{D} – напряженность и индукция электрического поля.

Обобщенный закон Гука, материальные уравнения пьезомагнитных сред и линейная часть тензора деформации, как известно, имеют вид:

$$\sigma_{ij} = c_{ijkl} \varepsilon_{kl} - Q_{ijk} H_k, B_i = \mu_0 \mu_{ij} H_j + Q_{ijk} \varepsilon_{jk} \quad (2)$$

$$D_i = \varepsilon_0 \varepsilon_{ij} E_j, \varepsilon_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \quad (3)$$

c_{ijkl} – компоненты тензора упругости; ε_{ij} – компоненты тензора деформации; Q_{ijk} – компоненты тензора пьезомагнитных модулей; μ_{ij} и ε_{ij} – тензоры магнитной и диэлектрической проницаемости; μ_0 и ε_0 – магнитная и диэлектрическая постоянные.

Для анализа системы уравнений (1)-(3) используется метод разделения переменных и представления решения в виде:

$$f(x, y, z, t) = f(y) \cdot \exp(i \cdot \omega \cdot t - i \cdot k_x \cdot x - i \cdot k_z \cdot z) \quad (4)$$

где ω – циклическая частота волн, предполагается, что частота упругих волн равна частоте электромагнитных волн; k_y и k_z – компоненты волнового вектора.

Для пьезомагнитной среды гексагональной симметрии классов $622'$, $6mm'$, $6m2$ (декартова система координат совмещена с соответствующей кристаллографической системой координат) независимые модули упругости [6, с. 59], матрица пьезомагнитных модулей [6, с. 289], тензоры магнитной и диэлектрической проницаемости имеют вид [6, с. 339].

Используя представление (4), при $k_x = 0$, из (1)-(3) для пьезомагнитной среды гексагональной симметрии классов $62'$, $6m'$, $6m2$ получим:

$$\frac{d\vec{w}}{dy} = \hat{B}\vec{w} \quad (5)$$

$$\hat{B} = \begin{pmatrix} 0 & b_{12} & 0 & b_{14} \\ b_{21} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -i\omega b_{14} & 0 & b_{34} \\ 0 & 0 & b_{43} & 0 \end{pmatrix}, \vec{w} = \begin{pmatrix} u_x \\ \sigma_{xy} \\ E_z \\ H_x \end{pmatrix}, \quad (6)$$

$$\text{где } b_{12} = \frac{2}{c_{11} - c_{12}}, b_{14} = -\frac{4Q_{22}}{c_{11} - c_{12}}, b_{21} = -\rho\omega^2 + c_{44}k_z^2,$$

$$b_{34} = -i\omega \left(\mu_0 \mu_{11} + \frac{8Q_{22}^2}{c_{11} - c_{12}} - \frac{k_z^2}{\omega^2 \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} \right)$$

$$b_{43} = -i\omega \varepsilon_0 \varepsilon_{33}$$

То есть при распространении волн вдоль плоскости yoz электромагнитная ТМ-волна связана с поперечной упругой волной x -поляризации.

Из метода матрицанта следует, что в случае взаимодействия только двух типов волн, распространяющихся в однородной среде, вектор \vec{w} записывается в виде:

$$\vec{w} = \hat{T}_{\text{одн}}^{\pm} \cdot \vec{w}_0 \cdot e^{i(\omega t - k_z z)} \quad (7)$$

где \vec{w}_0 – некоторый постоянный вектор, определяющий амплитуды волн.

$$\hat{T}_{\text{одн}}^{\pm} = \frac{1}{2(k_x^2 - \kappa_x^2)} \left(\hat{\Phi}^{\pm} \cdot e^{\mp i \kappa_x x} - \hat{\Psi}^{\pm} \cdot e^{\mp i \kappa_x x} \right) \quad (8)$$

$\hat{T}_{\text{одн}}^{\pm}$ – матрицант «усредненных» (однородных) сред [2].

$$\hat{\Phi}^{\pm} = (\hat{B}^2 + \kappa_x^2 \hat{E}) \pm \frac{i}{k_x} (\hat{B}^3 + \kappa_x^2 \hat{B}) \quad (9)$$

$$\hat{\Psi}^{\pm} = (\hat{B}^2 + \kappa_x^2 \hat{E}) \pm \frac{i}{\kappa_x} (\hat{B}^3 + \kappa_x^2 \hat{B}) \quad (10)$$

$$\left. \begin{matrix} \kappa_x^2 \\ \kappa_x^2 \end{matrix} \right\} = \frac{2(1 - p_{1,2})}{h^2} \quad (11)$$

P_1 и P_2 – корни характеристического уравнения $\det(\hat{P} - \lambda \cdot \hat{E}) = 0$, \hat{E} – единичная матрица.

$$\hat{P} = \hat{E} + \frac{\hat{B}^2 h^2}{2} \quad (12)$$

Знаки «±» – относятся к волнам, распространяющимся вдоль положительного и отрицательного направлений оси Ox соответственно.

Для матрицы коэффициентов (6) из (11) и (12) получим:

$$\left. \begin{matrix} k_x^2 \\ \kappa_x^2 \end{matrix} \right\} = \frac{1}{2} \cdot (-b_{12}b_{21} - b_{34}b_{43} \pm \sqrt{(b_{12}b_{21} - b_{34}b_{43})^2 - 4 \cdot i \cdot \omega \cdot b_{21} \cdot b_{43} \cdot b_{14}^2}) \quad (13)$$

Пусть плоскость границы есть плоскость yOz (рис. 1). Представим себе поверхность пьезомагнитной среды, покрытой тонким слоем идеально проводящей среды («свободная металлизированная поверхность»). Тогда на границе $x=0$, пренебрегая изменением упругих свойств системы, можно задать следующие граничные условия:

$$\sigma_{xy}|_{y=0} = 0 \text{ и } E_z|_{y=0} = 0 \quad (14)$$

Граничные условия (14) приводят к условиям существования поперечных поверхностных волн для пьезомагнитной среды (аналог волн Гуляева-Блюстейна).

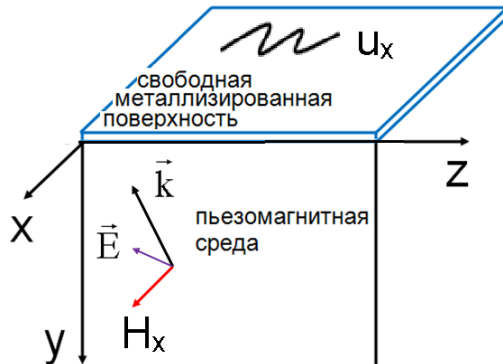


Рисунок 1 – Кристаллографическая система координат пьезомагнитной среды гексагональной сингонии классов

$6'22', 6'nm', 6'm'2$ совмещена с декартовой системой координат

Матричное выражение (7) позволяет получить аналитическое решение задачи о поперечных поверхностных волнах в пьезомагнитной среде, при взаимодействии двух типов волн.

Беря только затухающие по глубине волны, т.е. проведя подстановки $k_y \rightarrow -i \cdot \kappa_y$ и $\kappa_y \rightarrow -i \cdot k_y$, из (13) получим:

$$\left. \begin{matrix} k_y^2 \\ \kappa_y^2 \end{matrix} \right\} = \frac{1}{2} (b_2 b_1 + b_3 b_4 \mp \sqrt{(b_2 b_1 - b_3 b_4)^2 - 4 \cdot i \cdot \omega \cdot b_1 \cdot b_4 \cdot b_4^2}) \quad (15)$$

Тогда при $y=0$ из выражения (7), имеем:

$$\vec{w}|_{y=0} = \hat{T}_{одн}^+|_{y=0} \cdot \vec{w}_0 \cdot e^{i(\omega t - k_z z)} \quad (16)$$

где

$$\hat{T}_{одн}^+|_{y=0} = \frac{1}{2} \cdot \left(\hat{E} - \frac{\hat{B} \cdot (k_y^2 + k_y \cdot \kappa_y + \kappa_y^2) - \hat{B}^3}{k_y \cdot \kappa_y \cdot (k_y + \kappa_y)} \right) \quad (17)$$

Вектор \vec{w}_0 имеет вид:

$$\vec{w}_0 = (u_0, 0, H_0, 0)^t \quad (18)$$

Индекс « t » означает операцию транспонирования. u_0 и H_0 постоянные определяющие амплитуды волн.

Используя граничные условия (14) из (16)-(18) получим условия существования поперечных поверхностных волн:

$$(b_{12} \cdot b_{21} - b_{34} \cdot b_{43})^2 - 4 \cdot i \cdot \omega \cdot b_{21} \cdot b_{43} \cdot b_{14}^2 = 0 \quad (19)$$

(19) – условие существования поперечных поверхностных волн в пьезомагнитных средах гексагональной симметрии классов $6'22', 6'nm', 6'm'2$, в случае, когда связаны два типа волн: упругая волна u -поляризации и электромагнитная TE волна.

Решая совместно (15) и (19) получим биквадратное уравнение относительно k_z :

$$a \cdot k_z^4 + b \cdot k_z^2 + c = 0 \quad (25)$$

$$\text{где } a = \frac{(2c_{44}\epsilon_{11} - (c_{11} - c_{12}) \cdot \epsilon_{33})^2}{\epsilon_{11}^2};$$

$$b = 2\omega^2 \frac{(2c_{44}\epsilon_{11} - (c_{11} - c_{12})\epsilon_{33})(c_{11} - c_{12})\epsilon_0\epsilon_{33}\mu_{11} - 2\rho) - 8Q_{22}^2\epsilon_{33}\epsilon_0(2c_{44}\epsilon_{11} + (c_{11} - c_{12})\epsilon_{33})}{\epsilon_{11}};$$

$$c = \omega^4 \{ 64\varepsilon_0^2 \varepsilon_{33}^2 Q_{22}^4 + 16\varepsilon_0 \varepsilon_{33} Q_{22}^2 (2\rho + (c_{11} - c_{12}) \varepsilon_0 \varepsilon_{33} \mu_0 \mu_{11}) + (2\rho - (c_{11} - c_{12}) \varepsilon_0 \varepsilon_{33} \mu_0 \mu_{11})^2 \}.$$

Таким образом, в данной работе методом матрицанта исследован вопрос существования поверхностных волн в пьезомагнитных средах гексагональной сингонии классов $6'22'$, $6'mm'$, $6'm'2$, в случае, когда связаны два типа волн: упругая волна х-поляризации и электромагнитная ТМ волна. Получено уравнение (25) для волнового вектора этих поверхностных волн.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Тлеукунов С.К., Досанов Т.С. и др. О поверхностных волнах в пьезомагнитных средах // Материалы международной конференции «Инновационные подходы к решению технико-экономических проблем» – Москва, 2019 – с. 104-109
- 2 Тлеукунов С.К. Метод матрицанта. Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2004. 148 с.
- 3 Tleukenov, S. K. A method for the analytical description of coupled-field waves in various anisotropic media//ACTA MECHANICA. 2014. Том: 225. Выпуск: 12. С. 3535-3547.
- 4 Tleukenov, S. K.; Dossanov, T. S.; Vishenkova, Yu. A. About the reflection of electromagnetic TE-wave at the interface between isotropic elastic medium and piezo-crystal orthorhombic classes 222 mm2, mmm// BULLETIN OF THE UNIVERSITY OF KARAGANDA-PHYSICS. 2016. Том: 4. Выпуск: 84. С. 14-19.
- 5 Тлеукунов С.К., Досанов Т.С., Ертаев Е. О распространении волн в слоистых средах // Вестник ПГУ физ.-мат. серия, 2018. №3 – с. 56- 64
- 6 Современная кристаллография (в четырёх томах). Том 4. Физические свойства кристаллов / под редакцией Б.К. Вайнштейна М.: Наука, 1981. – 496 с.

КӨРСЕТКІШТІК ТЕНДЕУЛЕРДІ ШЕШУДІҢ ӘРТҮРЛІ ТӘСІЛДЕРІ

СМАГУЛОВА С. С.

магистрант, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ.

НАЙМАНОВ Б. А.

п.ғ.к., профессор, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ.

Математикалық білім есеп арқылы тексеріліп келеді және сол арқылы тексеріле береді де. Есеп шығару үдерісі теориялық білімді практикада қолдану, есепті шығарудың нақты жолын таңдап алу, оны жаңа есеп шығаруға пайдалану біліктерімен қатар шығармашылық қисынды ойлауды, есте сақтау, елестету, байқау және т.б сияқты қасиеттерін дамытады.

Математикалық есептерді шешу әдістері және алгоритмі есептер шығару дағдыларын қалыптастырады. Есепті шығару біліктілігі – өте маңызды көрсеткіш. Есепті шығару біліктілігіне баулу жеке студенттің белсенділігін анықтайды. Өздігінен есеп шығару біліктілігі – жоғары интеллектуалдық дамудың деңгейлік көрсеткіші [1].

Математиканы оқыту жүйесіндегі есептерді шешудің нәтижелеріне талдау жасағанда оқушылардың көрсеткіштік функцияның оқыту әдістерін игеру барысында олардың тәжірибелік қолданыс табуының мардымсыздығы, көрсеткіштік функцияның оқыту әдістемесін біртұтас жүйе екендігіне көзқарастың қалыптаспағандығы. Бұл кемшіліктер қазіргі таңда оқушылардың математикаға деген қызығушылығының төмендеуінің және алгебрадан көрсеткіштік функцияға байланысты есептерді шешуде қателіктердің болуының бірден-бір себебі деп айтуға болады.

Көрсеткіштік функцияның қасиеттерін пайдаланып есептерді шешу тәсілдерін оқушыларға саналы да, сапалы да меңгерту тақырыптар бойынша игерген білімді жетілдіру үшін осы мақалада көрсеткіштік тендеулерді шешу әдістерін жетілдіру мақсатында олардың түрлеріне классификация жасадық.

Көрсеткіштік тендеулерді шешу әдістері:

1. Көрсеткіштік тендеудің барлығы дерлік тендеудің екі жақ бөлігін бірдей негізге келтіру әдісімен шешіледі.

Мысал 1. $(0,4)^{x-1} = (6,25)^{6-x}$ тендеуін шешіндер

Шешуі: $\left(\frac{2}{5}\right)^{x-1} = \left(\frac{2}{5}\right)^{10-12x} \Leftrightarrow x-1=10-12x \Leftrightarrow x=\frac{11}{13}$.

Жауабы:

2. $f(a^x) = 0$ Теңдеуін жаңа айнымалыны енгізу арқылы шешу

$a^x = y$ -пен ауыстырып, оған мөндес қарапайым

$$\begin{array}{l} \left. \begin{array}{l} a^x = y_1 \\ a^x = y_2 \\ \dots\dots\dots \\ a^x = y_k \end{array} \right\} \text{ көрсеткіштік теңдеулер жиынтығын шешуге} \end{array}$$

келтіріледі, мұндағы $y_1, y_2, \dots, y_k, f(y) = 0$ теңдеуінің барлық түбірлері. Мысалы (мұндағы А, В, С – кейбір сандар) теңдеуі оған мөндес теңдеулер жиынтығын шешуге келтіріледі.

Мысал 2. $5^{2x} - 2 \cdot 5^x - 15 = 0$ теңдеуін шешіндер.

Шешуі: $y = 5^x > 0$. Сонда $y^2 - 2y - 15 = 0$. Бұдан $y_1 = 5$

және $y_2 = -3$. Берілген теңдеу $\begin{cases} 5^x = 5 \\ 5^x = -3 \end{cases}$ мөндес. Бірінші

теңдеуінен $x=1$ екінші теңдеуінің түбірі болмайды, себебі $-3 < 0$.
Жауабы: $x=1$
3. $a^{f(x)} = b, a > 0, a \neq 1, b > 0$ теңдеуінің екі жағын да логарифмдеу арқылы шешеді.

Мысал 3. $8^x - 2^{\frac{3x+3}{x}} + 12 = 0$ теңдеуін шешіндер

Шешуі: $2^{\frac{(3x+3)}{x}} = 2^{\frac{3+3}{x}} = 8 \cdot 2^{\frac{3}{x}} = 8 \cdot (2^3)^{\frac{1}{x}} = 8 \cdot 8^{\frac{1}{x}}$ берілген

теңдеу $8^{\frac{2}{x}} - 8 \cdot 8^{\frac{1}{x}} + 12 = 0$ теңдеуімен мөндес.

$\frac{1}{x} = y$ -пен белгілейміз, сонда теңдеу теңдеулер жиынтығымен мөндес, теңдеуінің мөндес $y_1 = 6, y_2 = 2, y^2 - 8y + 12 = 0$ теңдеуінің түбірлері.

Теңдеулер жиынтығынан $x_1 = 3 \log_6 2; x_2 = 3$.

Жауабы: $x_1 = 3 \log_6 2;$

$x_2 = 3$.

4. Геометриялық прогрессияның қатарлас үш мүшесі болатын негіздері әр түрлі, дәреже көрсеткіштері бірдей x -ке тәуелді көрсеткіштік теңдеуді шешу квадрат теңдеуді шешуге келтіріліп, жасанды әдіспен шешіледі. Мұндай теңдеудің түрі төмендегідей [2].

$$\alpha a^{f(x)} + \beta b^{f(x)} + \gamma c^{f(x)} = 0. \quad (1)$$

$a \neq 0, \beta, \gamma$ – нақты сандар, $f(x)$ - функция, ал негіздері

$a, b, c - b^2 = a \cdot c$ шартын қанағаттандырады, (1) теңдеуін шешу,

онымен мөндес

$$\begin{cases} \left(\frac{a}{b}\right)^{f(x)} = y_1 \\ \left(\frac{a}{b}\right)^{f(x)} = y_2 \end{cases}$$

теңдеулер жиынтығын шешуге келтіріледі, мұндағы $y_1, y_2 - \alpha y^2 + \beta y + \gamma = 0$ теңдеудің түбірлері.

Мысал 4. $3 \cdot 16^x + 37 \cdot 36^x = 26 \cdot 81^x$ (1) теңдеуін шешіндер.

Шешуі: Теңдеудегі 16,36,81 сандары еселігі $q = \frac{9}{4}$ болатын геометриялық прогрессияның қатарлас мүшелері.

Теңдеуді шешу оның екі жағын да 81^x –ке бөлеміз:

$$3\left(\frac{4}{9}\right)^{2x} + 37\left(\frac{4}{9}\right)^x - 26 = 0$$

$$\left(\frac{4}{9}\right)^x = y \text{ -пен ауыстырамыз, (1//) теңдеу } 3y^2 + 37y - 26 = 0$$

теңдеуге келтіріледі, осы теңдеудің түбірлері $y_1 = \frac{2}{3}$ және $y_2 = -13$ тең.

$$\begin{cases} \left(\frac{4}{9}\right)^x = \frac{2}{3} \\ \left(\frac{4}{9}\right)^x \neq -13 \end{cases}$$

(1) теңдеу екі көрсеткіштік теңдеулер жиынтығымен мәнделес, екінші теңдеудің шешімі жоқ, бірінші теңдеуден $\left(\frac{2}{3}\right)^{2x} = \frac{2}{3}$ $x = \frac{1}{2}$, берілген теңдеудің бір түбірі болады.

$$\text{Жауабы: } x = \frac{1}{2}$$

Кейбір көрсеткіштік теңдеулерді шешу Біртекті алгебралық теңдеулерді шешуге келтіріледі. Ілгеріде біз қарастырған болатынбыз.

5. Біртекті көрсеткіштік теңдеу деп $Aa^{2x} + Ba^x b^x + cb^{2x} = 0$, :

, мұндағы A, B, C - қайсыбір сандар, $A \neq 0, a > 0, a \neq 1, b > 0, b \neq 1$ түріндегі теңдеуді айтады. Мұндай теңдеуді шешу, теңдеудің екі жағын $b^{2x} > 0$ бөліп, квадраттық теңдеуге келтіріледі [2]:

$$A\left(\frac{a}{b}\right)^{2x} + B\left(\frac{a}{b}\right)^x + C = 0$$

Мысал 5. $3^{2x^2-6x+3} + 6^{x^2-3x+1} = 2^{2x^2-6x+3}$ теңдеуін шешіндер.

Шешуі: Теңдеу $27 \cdot 3^{2(x^2-3x)} + 6 \cdot 3^{x^2-3x} \cdot 2^{x^2-3x} - 8 \cdot 2^{2(x^2-3x)} = 0$ теңдеумен мәнделес, мұның шешуі $27f^2(x) + 6f(x) \cdot g(x) - 8g^2(x) = 0$ Біртекті теңдеуін келтіріледі, мұндағы $f(x) = 3^{x^2-3x}$, $g(x) = 2^{x^2-3x}$

$2^{x^2-3x} > 0$, онда (16) теңдеуін $2^{2(x^2-3x)}$ –ке бөлуге болады.

Сонда, теңдеуге мәнделес $27\left(\frac{3}{2}\right)^{2(x^2-3x)} + 6\left(\frac{3}{2}\right)^{x^2-3x} - 8 = 0$ теңдеуін алдық. $\left(\frac{3}{2}\right)^{x^2-3x} = y, y > 0$ – п е н белгілейміз $27y^2 + 6y - 8 = 0$, теңдеуінен $y_1 = -\frac{2}{3}$, $y_2 = \frac{4}{9}$ түбірлерін т а б а м ы з .

Сонымен, берілген теңдеумен мәнделес $\left(\frac{3}{2}\right)^{x^2-3x} = \left(\frac{3}{2}\right)^{-2}$,

$x^2 - 3x + 2 = 0$ теңдеуінен $x_1 = 1$, $x_2 = 2$ түбірлерін таптық, бұл сандар – теңдеудің түбірлері болады.

Есеп шығару барысында бірнеше төмендегідей қиындықтар кездесуі мүмкін [4]:

а) материалдың жалпы қасиеттері шектеулі болғандықтан ондағы негізгі байланыстар мен ара қатынастарды байқай алмау және негізгіні бөліп көрсете алмау;

ә) оқыту үдерісі барысында мұғалімнің кейбір мәселелерге жеткілікті көңіл аудармауынан білім алушының ой-өрісінде айқын орын алған кезеңдердің, тиянақты ұғымның болмауы;

б) мұғалім жасаған әрекеттердің тұтастық сипатта болмауынан есеп шығару білігінің түсіндіру біліктілігінен алшақтығы.

Сондықтан есепті сұрыптау кезінде оқыту ұстанымдарына және есеп мазмұнына қатысты зерттеушілер қойған талаптарды ескере отырып, келесі критерийлерді басшылыққа алған жөн деп есептейміз:

- әр шығарылатын есептің келесі есептерді шығару үшін пайдалануға қажеттілігін ескеру;

- шығармашылық қабілетті дамытуға елеулі әсер етуі;
- теориялық білім бойынша анықтамалар, пайымдаулар, теоремалар қолданылатын практикалық сипатта болуы;
- орындалатын амалдарды кеңейтетін әрекеттерді нақтылауға, тереңдетуге мүмкіндік береді;
- қалыптасқан алгоритм арқылы шығарылатын есептердің шектеулі болуы;
- математикалық білімнің қолданбалы жақтарын қамтуы.

Сондықтан кез келген тапсырмаларды орындау іс әрекеті барысында білім алушы негізгі білімі мен біліктері жаңа қалыптасқан ұғымдар мен іс-әрекет тәсілдерімен органикалық түрде байланысатыны түсіну керек. Сонымен қатар пәнаралық байланысты пайдалану арқылы білім алушының шығармашылық әрекетін арттыру үшін олардың танымдық белсенділігін жетілдіру мақсатында бір ғана әдіспен шектелуге болмайтыны көрсеттік, келтірілген мысалдар соған дәлел.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Василевский А.Б. Обучение решению задач по математике: Учеб.пособие для пед.институтов. – Минск.:Выс.школа.,1988. – 255с.
- 2 Локоть В.В. «Показательные и логарифмические уравнения, неравенства, системы». – М.:АРКТИ,2004. – 96с.
- 3 Семенов А.А., Яценко И.В. и др. Математика. Решение заданий повышенного и высокого уровня сложности. Учебное пособие. – М.:интеллект-Центр,2015. – 128с.
- 4 Фридман Л. М., Турецкий Е.Н. Как научиться решать задачи: Пособие для учащихся. – 2-изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение.,1984. – 175с.
- 5 Мубараков А.М., Жарасова Г.С. Көрсеткіштік, дәрежелік және логарифмдік функциялар: Оқу құралы. – Павлодар: С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті, 1997. – 43 б.
- 6 Есмұқан М.Е. Көрсеткіштік және логарифмдік функциялар. Көкшетау – 2002. – 27 бет.

АЛГЕБРА ЖӘНЕ АНАЛИЗ БАСТАМАЛАРЫ КУРСЫНДА ПӘНАРАЛЫҚ БАЙЛАНЫСТЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУДЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

ТУСУПОВА Д.
магистрант, ППУ
НАЙМАНОВ Б. А.

п.ғ.к., профессор, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ.

Математика – абстрактілі ғылым. Сондықтан білім алудың алғашқы күндерінен мұғалімнің сабақтас пәндерден деректер келтіруін қажет етеді. Алдыңғы алған білімдеріне сүйене отырып, оқушылар алдағы уақытта өтетін материалды сапалы түрде меңгереді.

Қазіргі уақытта математика таза және қолданбалы математикалардың бірігуі деп айтылады. Л.Д. Кудрявцев, теориялық математика немесе таза математика – ғылым, мұнда «элементтерінің арасындағы анықталған қатынастар суреттелетін математика құрылымының арнайы логикалық құрылымдары оқылады. Математикалық құрылымның кейбірі, нақты құбылыстардың пішіндері болып табылуы, басқалары нақты құбылыстармен логикалық құрылым және ұғымдар тізбегі арқылы байланысуы мүмкін» [1]. «Қолданбалы математикада ғылым болып табылады, мұнда математикалық әдістермен нақты нысандар оқылады. Ол математикалық пішіндеуден, математикалық пішінді сапалы және санды зерттеуден, алгоритмдер теориясынан, ЭЕМ математикалық қамтамасыз етуден тұрады» [1].

Кез келген ғылым сияқты математиканың да терең ішкі даму логикасы бар: таза ой әрекетінің өнімі болатын ұғымдар және де бүтіндей бөлімдер құрылады. Олардың бізді қоршаған ортамен байланысы жоқ және көп ғасырлар бойы қосымшасы болмай, кеш табылып жатады. Көптеген математикалық ұғымдармен пайымдаулар өздерінің тарихи даму үрдісінде өздерінің логикалық аяқталған түрлерін бірден тапқан емес, даму үрдісінде математикада қаралатын сол бір объектілер әртүрлі көзқараста қабылданады, бұл олардың жаңа қасиеттерін ашуға келтіреді, оларды жаңа мазмұнмен толықтырады.

Ғылым жетістіктерін дәйекті дәрежесінде жіктеп, ұғымдарға түсініктемелер беріп, теориялық пайым жасап, заңдылықтар мен қағидаларды фактілерге сүйене дәлелдей алады. Меңгерген ұғым-түсініктері мен тұжырым пайымдарын реттейтін ішкі

бақылауы кемелденген (интериоризация) ғалымдардың қорытынды пайымдарымен өз ойы мүддесі қабысады, біліми-ғылыми ілімді жүйелі де ауқымды тұрғыда жинақтай алады, өзінің іс-қимылын саналы деңгейде жүзеге асырады. Негізгі ғылым салаларынан аталған ынтымақтастық оқыту қажеттіліктерін іргелі мағлұматтармен қанағаттандырады.

Осы теориялық материалдар жоғары деңгейде анықталып, ұғымдар мен тұжырымдар осы пәндердің мазмұнын толық ашып бере алатындай дұрыс жүйелі түрде баяндалып көрсетілсе, ғылымилық қағидасы орындалады.

Ғылыми ұғымдар негізінде заңдар мен теориялар жасалатыны белгілі. Жалпы, ұғым – бұл ойлау формасы. Сондықтан оқыту үдерісінде ұғымның анықтамасын дәл, нақты шектелген сұрақтармен, формалды логикамен саналы түрде оқыту керек. Кез-келген ұғымды бірден түсініп меңгеру қиын, әдетте оның мазмұнын, көлемін және басқа ұғымдармен қатынасын біртіндеп түсінеміз.

Міне, осыдан біз ұғымның мазмұнын, нақты белгілерін және барлық объектілердің осы ұғымды қалыптастыратын көлемін айыра білгенміз жөн. Ұғымның нақты белгілері сол ұғымды қалыптастыратын барлық объектілердің көлемімен анықталады. Мысалы, туынды, интеграл, шама, сан, теңдеу, график, мөндес деген математикалық ұғымдар алгебра мен анализ бастамаларын оқытуда қолданылады.

Кейде бір ұғымның көп интерпретациясы болады.

$$\frac{dy}{dx} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

Мына формула жанаманың бұрышының тангенсін, жылдамдықты және үдеуді т.с. ұғымдарды анықтайды.

Математикалық пішіндер физикалық, химикалық, биологиялық, экономикалық, географиялық, әлеуметтік үдерістерді зерттеуде әмбебап құрал қызметін атқарады. Сонымен бірге, бір математикалық пішін әртүрлі нақтылы құбылыстарға толық сәйкестенуі, нысандардың айқын мазмұндары бойынша бір-бірінен алыс қасиеттерін жүйелеп түсіндіруі мүмкін. Математикалық құрылымның жан-жақтылығы оның абстрактылығымен айқындалады – осы ғылымның айқын және ерекше белгісі. Пәннің осындай түсіндірмесіне математиканың барлық жинақталған аксиоматикалық-пәндік білім байлығы жатады: геометрия жүйелердің формаларын, функциялар теориясы – жүйе

компоненттерінің өзара байланысты типтерін, математикалық логика – компоненттердің логикалық байланысын зерттейді.

Бір жағынан, математиканың абстрактылығы оған жан-жақтылық пен жалпылық енгізеді. Басқаша айтқанда, математиканың абстрактылығы оның онымен байланысты нақтылы айқын құбылыстарды немесе нысаналарды бейнелеуде және зерттеу есептерін шығаруда іске асыруда қиындықтар туғызады.

Жалпы математика ғылымын үнемі дамып отыратын жүйе десек, оны оқыту әдістемесі де өзгеріп, жаңарып, дамып отыратының әрқашан есте ұстау қажет. Мұғалімнің әдістемелік деңгейі мен сабақ жүргізу тәсілдері оқу үдерісінің тиімділігін арттыруға тікелей әсер етеді. Оқыту сапасы оқушының таным өрісін кеңейтуге, шығармашылық қабілетін дамытуға, өз бетінше жұмыс жасауды жақсартуға, пәнішілік пен пәнаралық байланысты ашуға байланысты. Пәнаралық байланысты жүзеге асырудың маңыздылығы, біріншіден:

1. Оқушылардың ғылыми көзқарасының негізін қалыптастыруға алгебра және анализ бастамалары курсыңда жасалатын қорытындылардың ақиқаттық себептерін дұрыс түсіндіру, бұл курстардың басқа пәндердегі (механика, физика, химия, биология) және өмірде қолданылатын орнын жақсы түсіндіру.

2. Алгебра және анализ бастамалары элементтеріне қатысты практикалық есептерді шығару белгілі бір анықталған білім деңгейін меңгеру арқылы оқушылардың дүниетанымдық көзқарасын қалыптастыруда, математикалық мәдениетінің деңгейін көтеруде, математиканы оқытудағы қолданбалы және практикалық бағыттардың нақты мәнін түсініп, пәнаралық байланыстарды орнымен жүзеге асыруға мүмкіндік беретін біліктерді дамытуда үлкен рөл атқарады.

3. Алгебра және анализ бастамалары әлемді танудың әмбебап әдісі ретінде де қолданылады. Сондықтан практикалық есептерді шығару тақырыптың күрделілігіне, есеп шығару әдіс-тәсілдеріне және олардың педагогикалық бағытына да байланысты әртүрлі деңгейде болатындықтан, оқушылардың мінез-құлқын қалыптастыруға да өз үлесін қосады. Алгебра және анализ бастамаларында оқытылатын материалдарды жетік және толық меңгеру үшін оқушы өз бетімен есептерді талдап, өз білімін нақты практикалық есептерді шығаруға пайдалана алады.

Пәнаралық байланысты жүзеге асырудың маңыздылығы, екіншіден:

1. Құрамына зерттеу әрекеттері кіретін шығармашылық сипаттағы тапсырмаларды оқушылар орындай алуы үшін пәннің мазмұнына іздену біліктерін дамытатын түрлі жаттығулар мен есептерді кіргізу. Себебі, оқыту барысында дүниетанымдық көзқарас функциясы математикалық ұғымдардың пайда болу тарихын түсіндіру, оның басқа пәндермен байланысын іске асырады. Ал әлеуметтік-педагогикалық функция кәсіби бағыттағы есептерді шығару арқылы экономикалық тәрбие беру, соңғы технологияларды пайдалану және өндіріске тиімді есептерді шығару жолдарын қарастырады.

2. Математикалық мәдениетті жоғары деңгейде қалыптастыру. Бұл жағдайда оқушы осы математикалық пәндерді оқу арқылы табандылық пен мақсатқа талпынуы, ойлаудың сындылығы мен тәртіптілігі, өз көзқарасы мен сенімділігін қорғай білуі, математикалық ой көркемдігі мен әсемдігінің қалыптасуы, қиялдауды кеңістікте елестетудің дамуы жүзеге асады [2].

Білім алып, өсіп келе жатқан жас ұрпақтың білімді болуы адамның қоғамдық белсенділігі мен оның әлеуметтік жағдайына және білімінің үздіксіз болуына байланысты. Педагог пен оқушы оқу-тәрбие үдерісінің субъектілері деп айтқанда, бұл пікірдің мағынасы әр басқа екенін ескеру қажет. Педагог – оқу тәрбие үдерісін басқаратын, белгілі нәтижелерге жету үшін оның мақсатын, мазмұнын, әдістерін жүзеге асыратын субъект. Оқушы – оқу-тәрбие үдерісінің субъектісі.

Математикалық ұғымдармен пайымдаулар өздерінің тарихи даму үрдісінде өздерінің логикалық аяқталған емес, даму үрдісінде математикада әрбір объектілер әртүрлі көзқараста қабылданады, бұл олардың жаңа қасиеттерін ашуға келтіреді, оларды жаңа мазмұнмен толықтырып отырды [3].

Математика нақты құбылыстардың моделдері болып табылуы, басқалары нақты құбылыстармен логикалық құрылым және ұғымдар тізбегі арқылы байланысуы қолданбалы математикада ғылым болып табылады және мұнда математикалық әдістермен нақты объектілер қасиеттері оқытылады.

Оқытудың жаңа технологияларды тиімді пайдалану үшін осы жүйенің ерекшеліктеріне, оқытудың теориялары мен тұжырымдамаларына талдау жасап, олардың қолдану шектерін, құрылымдық элементтерін анықтау қажеттігі қарастырылады. Бұл пәнаралық байланысты тереңірек қарастыруды талап етеді.

Әдістемелік тұрғыдан дайындығы жақсы мұғалім үнемі, ғылыми-педагогикалық әдебиеттермен танысып отырады, оған дамыта оқытудың негізгі бағыттары, проблемалық оқытудың мәні таныс, әртүрлі оқу-әдістемелік әдебиеттердің арасында бейімделуі де оңай. Дәл осы мұғалімдер оқу мазмұнын, формасын, әдістері мен құралдарын, дамыта оқытудың әдістері мен тәсілдерін ұтымды түрде таңдап алып, техникалық оқу құралдарын және көрнекілік құралдарды жинақы, шығармашылық түрде қолданады. Бұл алгебра және анализ бастамаларын оқудағы белсенділікті арттырады және білім алушылардың тиісті біліктері мен дағдыларын дамыту шарттарының бірі болып табылады.

Жаңа білім мен біліктіліктерді меңгеру үшін оларға тірек болатын негізгі білімдер, жаңа ұғым мен іс-әрекет тәсілдерін меңгертудегі әдістерінің бірі- оқушылардың белсенділігін арттыру. Оқу үдерісінде кез келген тапсырмаларды орындау іс әрекеті барысында оқушының жан жақты ғылыми көзқарасымен біліміне байланысты. Жаңа қалыптасқан ұғымдар мен іс-әрекет тәсілдерімен органикалық түрде байланысады. Әрине, бұл сөзсіз пәнаралық байланыстармен жүзеге асады [4].

Кез келген жаңа білім мен біліктіліктерді меңгеру үшін оларға тірек болатын негізгі білімдер, жаңа ұғымдар мен іс-әрекет тәсілдерін меңгертудегі әдістерінің бірі - пәнаралық байланыстың маңыздылығын арттыру. Оқу үдерісінде кез келген тапсырмаларды орындау барысында оқушының негізгі білімі мен біліктері жаңа қалыптасқан ұғымдар мен іс-әрекет тәсілдерімен органикалық түрде байланысады. Мысалы, қолданбалы есептер шығаруда, физикалық, химиялық, экономикалық және т.с.с. есептер туынды көмегімен шешіледі. Оған жылдамдық – жолдың уақыт бойынша алынған туындысы, үдеу – жылдамдықтың уақыт бойынша алынған туындысы жатады.

Мысал 1. Материалдық нүкте $x(t) = 6t^3 - 18t^2$ заңы бойынша түзу сызық бойымен қозғалады, мұндағы x – қашықтық, ал, t – уақытпен берілген, ол қозғалыс басталғаннан бастап өлшенеді. Егер $t = 4c$ мезеттегі жылдамдықты және үдеуді табыңыз.

Шешуі:

1. Алдымен берілген функцияның туындыларды табамыз:

$$x'(t) = 18t^2 - 36t, \quad x''(t) = 36t - 36,$$

2. $t = 4$ нүктедегі туындының мәнін табамыз:

$$x'(4) = 18 \cdot 16 - 36 \cdot 4 = 144$$

$$x''(4) = 36 \cdot 4 - 36 = 108$$

Жылдамдық $v = x'(t) = 18t^2 - 36t$, үдеу
 $a = x''(t) = 36t - 36$

Жауабы: $t = 4c$ мезеттегі жылдамдық. $v = 144 \text{ м/с}$; үдеу
 $a = 108 \text{ м/с}^2$

Мысал 2. $M(r)$ зат массасының $t(c)$ уақыты арасында алынған химиялық реакция $M = 5t^2 + 6t$ тендеумен өрнектеледі. Реакция жылдамдығын табыңыз.

Шешуі:

Алдымен берілген функция үшін туындысын табамыз:
 $M'(t) = 10t + 6$

Жауабы: $10t + 6 \text{ (r/c)}$

Мысал 3. Өндірістік шығындар мен көлем арасындағы байланыс кәсіпорын үшін $y = 50x - 0,05x^3$ функциясы арқылы өрнектеледі. Көлемнің орташа және шекті құнын анықтаңыз, ол 10бір-пен берілген.

Шешуі:

1. Алдымен берілген функцияның туындысын табамыз:
 $y'(t) = 50 - 0,15x^2$

2. 10 бір бойынша туындының мәнін табамыз:
 $y'(10) = 50 - 0,15 \cdot 10^2 = 50 - 15 = 35$

Өнім бірлігі бойынша орташа өндірістік шығындар:

$$y_1(x) = \frac{y(x)}{x}, \quad y_1(x) = \frac{50x - 0,05x^3}{x} = 50 - 0,05x^2$$

$$y_1(10) = 50 - 0,05 \cdot 10^2 = 50 - 5 = 45$$

Жауабы: Өндіріс үшін берілген денгей мөлшері өнімнің бір бірлігін өндірудегі кететін орташа шығындар 45бір-ден тұрады.

Ал өнім бірлігіне сай келетін көлемнің ұлғаюы шамамен 35бір-тен тұрады.

Пәнаралық байланыстарды пайдалану арқылы оқушылардың пәнге деген қызығушылығы мен шығармашылық белсенділігін арттыру үшін олардың танымдық белсенділігін жетілдіру өте маңызды. Теориялық білімнің қолданбалы, практикалық бағыттарын

күшейтудің негізгі шарты пәншілік, пәнаралық байланыстардың жүзеге асырылуы болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Кудрявцев Л.Д. Современная математика и её преподавание. – М.: Наука, 1985. – 176 с.

2 Бабанский Ю.К., Сластенин В.А., Сорокин Н.А. и др. Педагогика / под ред. Ю.К. Бабанского. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1998. – 478с.

3 Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. – Москва.: Лань, 2004. – Ч.2. – 464 с.

4 Шамова Т.И. Проблема активизации учения школьников: Дис. ... д-ра пед.наук. – М., 1993. – 497 с.

5 Әбілқасымова А.Е. Математиканы оқытудың теориясы мен әдістемесі. – Алматы: Білім, 2005. – 270 б.

СТРУКТУРА МАТРИЦЫ КОЭФФИЦИЕНТОВ ДВУХСЛОЙНОЙ СРЕДЫ ПЬЕЗОМАГНЕТИК-ПЬЕЗОЭЛЕКТРИК

ТҰРСЫНБАЙ А. Г.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар
 ТЛЕУКЕНОВ С. К.

д.ф.-м.н., профессор, Евразийский национальный университет
 имени Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан

ДОСАНОВ Т. С.

к.ф.-м.н., ассоц. профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Теоретическое и экспериментальное исследование физических свойств композитных материалов является актуальной проблемой на протяжении многих десятилетий. Во-первых, это связано с тем, что физико-механические характеристики композитов значительно превосходят характеристики других материалов. Во-вторых, исследование свойств композитов имеет большое теоретическое значение. Композитные материалы широко используются во всех областях науки и техники.

В данной работе будет впервые построена структура матрицы коэффициентов неоднородной вдоль оси Ox двухслойной среды пьезомагнетик-пьезоэлектрик. Будет проведен анализ структуры матрицы коэффициентов [1].

Ниже будет проведен расчет для среды имеющей и пьезомагнитный и пьезоэлектрический эффекты, а затем, следуя работе [2], будут сделаны выводы о структуре матрицы коэффициентов двухслойной среды пьезомагнетик-пьезоэлектрик в длинноволновом приближении, то есть когда толщина слоёв много меньше длины волны.

Система уравнений, описывающая связанные упругие и электромагнитные процессы в средах с пьезоэффектом состоит, как известно, из уравнений Максвелла и уравнений движения упругих анизотропных сред:

$$\operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}, \operatorname{rot} \vec{H} = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \quad (1)$$

$$\frac{\partial \sigma_{ij}}{\partial x_j} = \rho \cdot \frac{\partial^2 u_i}{\partial t^2} \quad (2)$$

здесь \vec{B} и \vec{H} – индукция и напряженность магнитного поля; \vec{E} и \vec{D} – напряженность и индукция электрического поля; σ_{ij} – компоненты тензора напряжения; ρ – плотность среды; u_i – компоненты вектора смещения бесконечно малого объема.

Уравнения (1)-(2) необходимо дополнить соотношениями, вытекающими из термодинамического анализа анизотропных физических сред. В случае сред с пьезоэлектрическим и пьезомагнитным эффектом эти соотношения имеют вид.

Обобщенный закон Гука для пьезомагнитных и пьезоэлектрических сред:

$$\sigma_{ij} = c_{ijkl} \varepsilon_k - Q_{ijk} H_k - d_{ijk} E_k \quad (3)$$

c_{ijkl} – компоненты тензора упругости; ε_{ij} – компоненты тензора деформации; Q_{ijk} – компоненты тензора пьезомагнитных модулей; d_{ijk} – компоненты тензора пьезоэлектрических коэффициентов.

Материальные уравнения пьезомагнитных и пьезоэлектрических сред:

$$\vec{B}_i = \mu_0 \mu_{ij} H_j + Q_{ijk} \varepsilon_{jk} \quad (4)$$

$$\vec{D}_i = \varepsilon_0 \varepsilon_{ij} E_j + d_{ijk} \varepsilon_{jk} \quad (5)$$

μ_{ij} и \dot{y}_{ij} – тензоры магнитной и диэлектрической проницаемости; μ_0 и \dot{y}_0 – магнитная и диэлектрическая постоянные.

Линейная часть тензора деформации:

$$\varepsilon_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) \quad (6)$$

Для сред кубической сингонии классов 23, m3 матрица пьезомагнитных модулей, матрица пьезоэлектрических коэффициентов, матрица тензора упругости и матрицы тензоров магнитной и диэлектрической проницаемостей имеют вид [3]:

$$Q_{ijk} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & Q_{14} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & Q_{14} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & Q_{14} \end{pmatrix}, d_{ijk} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & d_{14} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & d_{14} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & d_{14} \end{pmatrix} \quad (7)$$

$$c_{\alpha\beta} = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{12} & 0 & 0 & 0 \\ c_{12} & c_{11} & c_{12} & 0 & 0 & 0 \\ c_{12} & c_{12} & c_{11} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & c_{44} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & c_{44} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & c_{44} \end{pmatrix}, \mu_{ij} = \begin{pmatrix} \mu_{11} & 0 & 0 \\ 0 & \mu_{11} & 0 \\ 0 & 0 & \mu_{11} \end{pmatrix}, \varepsilon_{ij} = \begin{pmatrix} \varepsilon_{11} & 0 & 0 \\ 0 & \varepsilon_{11} & 0 \\ 0 & 0 & \varepsilon_{11} \end{pmatrix} \quad (8)$$

Расчет приводит к следующей системе обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$\frac{du_x}{dx} = \frac{1}{c_{11}} \sigma_{xx} + ik_y \frac{c_{12}}{c_{11}} u_y + ik_z \frac{c_{12}}{c_{11}} u_z$$

$$\frac{d\sigma_{xx}}{dx} = -\rho \omega^2 u_x + ik_y \sigma_{xy} + ik_z \sigma_{xz}$$

$$\frac{du_y}{dx} = ik_y u_x + \frac{1}{c_{44}} \sigma_{xy} + \frac{d_{14}}{c_{44}} E_x + \frac{Q_{14}}{c_{44}} H_x$$

$$\begin{aligned} \frac{d\sigma_{xy}}{dx} = & ik_y \frac{c_{12}}{c_{11}} \sigma_{xx} + \left(-\rho\omega^2 + k_y^2 \left(c_{11} - \frac{c_{12}^2}{c_{11}} \right) + k_z^2 \left(c_{44} + \frac{d_{14}^2}{\varepsilon_0 \varepsilon_{11}} + \frac{Q_{14}^2}{\mu_0 \mu_{11}} \right) \right) u_y + \\ & + k_y k_z \left(c_{12} - \frac{c_{12}^2}{c_{11}} + c_{44} + \frac{d_{14}^2}{\varepsilon_0 \varepsilon_{11}} + \frac{Q_{14}^2}{\mu_0 \mu_{11}} \right) u_z - \frac{ik_y k_z Q_{14}}{\omega \mu_0 \mu_{11}} E_z - \frac{ik_z^2 d_{14}}{\omega \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} H_y + \\ & + \frac{ik_y k_z d_{14}}{\omega \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} H_z + \frac{ik_z^2 Q_{14}}{\omega \mu_0 \mu_{11}} E_y \end{aligned}$$

$$\frac{du_x}{dx} = ik_z u_x + \frac{1}{c_{44}} \sigma_{xx} + \frac{Q_{14}}{c_{44}} H_y + \frac{d_{14}}{c_{44}} E_y$$

$$\begin{aligned} \frac{d\sigma_{xz}}{dx} = & ik_z \frac{c_{12}}{c_{11}} \sigma_{xx} + k_y k_z \left(c_{12} - \frac{c_{12}^2}{c_{11}} + c_{44} + \frac{d_{14}^2}{\varepsilon_0 \varepsilon_{11}} + \frac{Q_{14}^2}{\mu_0 \mu_{11}} \right) u_y + \\ & + \left(-\rho\omega^2 + k_z^2 \left(c_{11} - \frac{c_{12}^2}{c_{11}} \right) + k_y^2 \left(c_{44} + \frac{d_{14}^2}{\varepsilon_0 \varepsilon_{11}} + \frac{Q_{14}^2}{\mu_0 \mu_{11}} \right) \right) u_z - \frac{ik_y^2 Q_{14}}{\omega \mu_0 \mu_{11}} E_z - \frac{ik_y k_z d_{14}}{\omega \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} H_y + \\ & + \frac{ik_y^2 d_{14}}{\omega \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} H_z + \frac{ik_y k_z Q_{14}}{\omega \mu_0 \mu_{11}} E_y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{dE_x}{dx} = & \frac{k_z^2 d_{14}}{\varepsilon_0 \varepsilon_{11}} u_y + \frac{k_y k_z d_{14}}{\varepsilon_0 \varepsilon_{11}} u_z + \frac{i\omega Q_{14}}{c_{44}} \sigma_{xx} + i\omega \left(\mu_0 \mu_{11} + \frac{Q_{14}^2}{c_{44}} - \frac{k_z^2}{\omega^2 \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} \right) H_y + \\ & + \frac{ik_y k_z}{\omega \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} H_z + \frac{i\omega d_{14} Q_{14}}{c_{44}} E_y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{dH_y}{dx} = & \frac{k_y k_z Q_{14}}{\mu_0 \mu_{11}} u_y + \frac{i\omega d_{14}}{c_{44}} \sigma_{xy} + \frac{k_y^2 Q_{14}}{\mu_0 \mu_{11}} u_x + i\omega \left(\varepsilon_0 \varepsilon_{11} + \frac{d_{14}^2}{c_{44}} - \frac{k_y^2}{\omega^2 \mu_0 \mu_{11}} \right) E_x + \\ & + \frac{i\omega d_{14} Q_{14}}{c_{44}} H_z + \frac{ik_y k_z}{\omega \mu_0 \mu_{11}} E_y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{dH_z}{dx} = & \frac{k_z^2 Q_{14}}{\mu_0 \mu_{11}} u_y + \frac{k_y k_z Q_{14}}{\mu_0 \mu_{11}} u_x - \frac{i\omega d_{14}}{c_{44}} \sigma_{xz} - \frac{ik_y k_z}{\omega \mu_0 \mu_{11}} E_z - \\ & - \frac{i\omega d_{14} Q_{14}}{c_{44}} H_y - i\omega \left(\varepsilon_0 \varepsilon_{11} + \frac{d_{14}^2}{c_{44}} - \frac{k_z^2}{\omega^2 \mu_0 \mu_{11}} \right) E_y \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{dE_y}{dx} = & \frac{k_y k_z d_{14}}{\varepsilon_0 \varepsilon_{11}} u_y - \frac{i\omega Q_{14}}{c_{44}} \sigma_{xy} + \frac{k_y^2 d_{14}}{\varepsilon_0 \varepsilon_{11}} u_x - \frac{i\omega d_{14} Q_{14}}{c_{44}} E_z - \\ & - \frac{ik_y k_z}{\omega \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} H_y - i\omega \left(\mu_0 \mu_{11} + \frac{Q_{14}^2}{c_{44}} - \frac{k_y^2}{\omega^2 \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} \right) H_z \end{aligned}$$

Эту систему обыкновенных дифференциальных уравнений записывают в матричном виде:

$$\frac{d\vec{w}}{dx} = \hat{B}\vec{w} \quad (9)$$

где

$$\vec{w} = (u_x, \sigma_{xx}, u_y, \sigma_{xy}, u_z, \sigma_{xz}, E_x, H_y, H_z, E_y)^t \quad (10)$$

Остальные характеристики полей имеют вид:

$$E_x = \frac{ik_z d_{14}}{\varepsilon_0 \varepsilon_{11}} u_y + \frac{ik_y d_{14}}{\varepsilon_0 \varepsilon_{11}} u_z + \frac{k_z}{\omega \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} H_y - \frac{k_y}{\omega \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} H_z$$

$$H_x = \frac{ik_z Q_{14}}{\mu_0 \mu_{11}} u_y + \frac{ik_y Q_{14}}{\mu_0 \mu_{11}} u_z + \frac{k_y}{\omega \mu_0 \mu_{11}} E_z - \frac{k_z}{\omega \mu_0 \mu_{11}} E_y$$

$$\sigma_{yy} = \frac{c_{12}}{c_{11}} \sigma_{xx} - ik_y \left(c_{11} - \frac{c_{12}^2}{c_{11}} \right) u_y - ik_z \left(c_{12} - \frac{c_{12}^2}{c_{11}} \right) u_z$$

$$\begin{aligned} \sigma_{yz} = & -ik_z \left(c_{44} + \frac{d_{14}^2}{\varepsilon_0 \varepsilon_{11}} + \frac{Q_{14}^2}{\mu_0 \mu_{11}} \right) u_y - ik_y \left(c_{44} + \frac{d_{14}^2}{\varepsilon_0 \varepsilon_{11}} + \frac{Q_{14}^2}{\mu_0 \mu_{11}} \right) u_z - \frac{k_y Q_{14}}{\omega \mu_0 \mu_{11}} E_z - \frac{k_z d_{14}}{\omega \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} H_y + \\ & + \frac{k_y d_{14}}{\omega \varepsilon_0 \varepsilon_{11}} H_z + \frac{k_z Q_{14}}{\omega \mu_0 \mu_{11}} E_y \end{aligned}$$

$$\sigma_{zz} = \frac{c_{12}}{c_{11}} \sigma_{xx} - ik_y \left(c_{12} - \frac{c_{12}^2}{c_{11}} \right) u_y - ik_z \left(c_{11} - \frac{c_{12}^2}{c_{11}} \right) u_z$$

Матрица коэффициентов \hat{B} , входящая в уравнение (9), имеет структуру:

$$\hat{B} = \begin{pmatrix} 0 & b_{12} & b_{13} & 0 & b_{15} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ b_{21} & 0 & 0 & b_{24} & 0 & b_{26} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ b_{24} & 0 & 0 & b_{34} & 0 & 0 & b_{37} & 0 & b_{39} & 0 \\ 0 & b_{13} & b_{43} & 0 & b_{45} & 0 & b_{47} & b_{48} & b_{49} & b_{410} \\ b_{26} & 0 & 0 & 0 & 0 & b_{34} & 0 & b_{39} & 0 & b_{37} \\ 0 & b_{15} & b_{45} & 0 & b_{45} & 0 & b_{67} & -b_{49} & b_{69} & -b_{47} \\ 0 & 0 & i\omega b_{48} & 0 & -i\omega b_{49} & i\omega b_{39} & 0 & b_{78} & b_{79} & b_{710} \\ 0 & 0 & i\omega b_{47} & -i\omega b_{49} & i\omega b_{67} & 0 & b_{87} & 0 & b_{89} & b_{810} \\ 0 & 0 & -i\omega b_{410} & 0 & -i\omega b_{47} & -i\omega b_{37} & -b_{810} & -b_{710} & 0 & b_{910} \\ 0 & 0 & -i\omega b_{49} & i\omega b_{39} & -i\omega b_{69} & 0 & -b_{89} & -b_{79} & b_{109} & 0 \end{pmatrix} \quad (11)$$

Анализ структуры матрицы коэффициентов, показывает, что при распространении волн вдоль плоскостей xOy и xOz все типы волн продольная упругая, поперечные упругие y - и z -поляризации, а также электромагнитные ТЕ и ТМ волны остаются связанными между собой. Лишь в одномерном случае, то есть при

распространении волн вдоль оси Ox , продольная упругая волна распространяется независимо от других типов волн, остальные же остаются связанными между собой.

Таким образом, структура матрицы коэффициентов для двухслойной среды пьезомагнетик-пьезоэлектрик в длинноволновом приближении имеет вид (11). А элементы этой матрицы коэффициентов запишутся следующим образом:

$$b_{me} = \frac{b_m h_1 + b_e h_2}{h_1 + h_2} \quad (12)$$

где b_m, b_e – элементы матриц коэффициентов пьезомагнитной и пьезоэлектрической сред; h_1, h_2 – толщины соответственно пьезомагнитной и пьезоэлектрической сред.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Тлеуенов С.К. Метод матрицанта. Павлодар: НИЦ ПГУ им. С. Торайгырова, 2004. 148 с.
- 2 Современная кристаллография (в четырёх томах). Том 4. Физические свойства кристаллов / под редакцией Б.К. Вайнштейна М.: Наука, 1981. – 496 с.
- 3 Тлеуенов С.К., Досанов Т.С., Ертай Е. О распространении волн в слоистых средах // Вестник ПГУ физ.-мат. серия, 2018. №3 – с. 56- 64
- 4 Tleukenov, S. K. A method for the analytical description of coupled-field waves in various anisotropic media//ACTA MECHANICA. 2014. Том: 225. Выпуск: 12. С. 3535-3547.
- 5 Tleukenov, S., Bobeev, A., Sabitova, D. Structure of the Matriciant for Systems of Ordinary Differential Equations of First Order and Its Applications// INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED MATHEMATICS & STATISTICS. 2018. Том: 57. Выпуск: 1. С. 209-217.
- 6 Tleukenov, S. K.; Dossanov, T. S.; Vishenkova, Yu. A. About the reflection of electromagnetic TE-wave at the interface between isotropic elastic medium and piezo-crystal orthorhombic classes 222 mm2, mmm// BULLETIN OF THE UNIVERSITY OF KARAGANDA-PHYSICS. 2016. Том: 4. Выпуск: 84. С. 14-19.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ

ХАСЕНОВА А. Х.

преподаватель, Высший педагогический колледж имени Б. Ахметова,
г. Павлодар

*«То, что мы знаем – ограничено,
а то, что мы не знаем – бесконечно.»*

П. Лаплас

Процессы в сфере образования отражают изменения всей системы на государственном и общественном уровнях. От того, какие задачи поставлены перед колледжем зависит будущее общества.

В последнее время возрастает роль предмета физики в образовании как важнейшего фактора, определяющего уровень образованности общества в целом, базового уровня образования инженеров, специалистов в области точных и естественных наук, что делает необходимым его совершенствование. Физическое образование является неотъемлемой частью подготовки современных специалистов во всех областях знаний.

Физика по-прежнему сохраняет роль лидера естествознания и определяет уровень и стиль научного мышления. Именно физика наиболее полно демонстрирует способность человеческого разума к анализу любой непонятной ситуации, выявлению ее фундаментальных, качественных и количественных аспектов и доведения уровня понимания до возможности теоретического предсказания характера и результатов ее развития во времени.

Так как знания по физике ценны и востребованы практически в любой специальности, есть необходимость в усилении физического образования, которое должно происходить на основе системного обновления содержания и технологий обучения физике.

Что же касается предмета информатики, то в современном мире настолько быстро идет процесс развития компьютерной техники, что учитель информатики всегда должен быть в курсе новых технических новинок, осваивать новые веб- технологии, чтобы развивать своих учеников.

Поэтому я когда объясняю на своих парах физики важность предметных знаний, стараюсь мотивировать обучающихся. Особую роль уделяю исследовательской деятельности, а также развитию

творческих способностей обучающихся при участии их в различных конкурсах. Также усиление физико-технического образования через дистанционные физические олимпиады, физические конкурсы, соревнования.

Анализируя свою педагогическую работу с учетом обновленной программы в системе образования, произошедших в этот период, позволило выявить следующие проблемы: недостаточный качественный рост образовательных достижений обучающихся по физике, снижение интереса к развитию технического творчества, проектной деятельности.

Методика преподавания курса физики должна быть ориентирована на гармонизацию обновленного и инновационного подходов к обучению с применением современных образовательных технологий, деятельностного подхода в обучении, использования ресурсов сети Интернет.

В своей работе я использую технологии продуктивного обучения, а именно: информационно-коммуникационные технологии; технологию проблемного обучения; лично - ориентированную технологию, метод проектов.

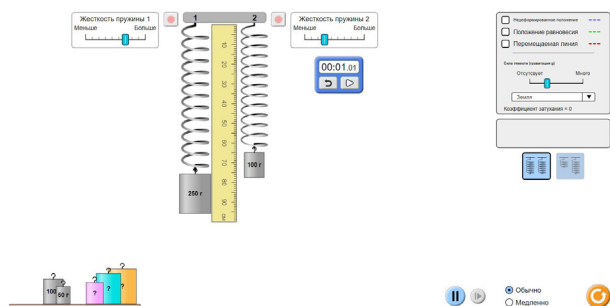


Рисунок 1 – Пример виртуальной лабораторной работы

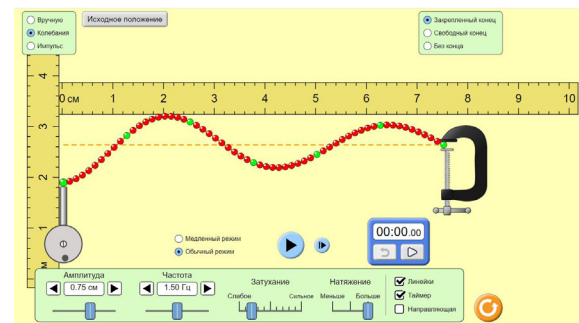


Рисунок 2 – Пример виртуальной лабораторной работы

Физика и информатика являются одними из самых перспективных предметов в плане внедрения компьютерных технологий обучения, это связано с спецификой предметов [1, с. 2]. Новые ИКТ в процессе обучения физике и информатике позволяют осуществить следующие задачи: создать единое информационное пространство (с помощью компьютерных сетей); усилить познавательный интерес школьников к предмету (компьютерные презентации, компьютерное моделирование, анимация физических процессов, программирование физических задач); реализовать индивидуально-личный подход на основе индивидуального выбора учащимися виртуального режима работы с электронным изданием или программой, выбора режима самоконтроля.

Метод проектов позволяет повысить интерес у ребят к предмету, позволяет выработать у них самостоятельность в поиске и обработке информации, и способствует их саморазвитию [2, с. 8-9]. Практическая направленность проектов способствует выработке умения работать с оборудованием, производить измерения, делать выводы.

При изучении нового материала использую технологию проблемного обучения, которая предполагает создания под руководством учителя проблемных ситуаций и активную самостоятельную деятельность учащихся по их разрешению [3, с. 149]. Проблемный метод ставит своей целью развитие эвристических умений учащихся в процессе разрешения проблемных ситуаций, которые могут носить как практический, так и теоретико-познавательный характер. Это организованный преподавателем способ активного взаимодействия учащихся с проблемно представленным содержанием обучения, в ходе которого

он приобщается к объективным противоречиям научного знания и способам их разрешения, учится мыслить и творчески усваивать знания.

Физика является достаточно сложным предметом, который трудно усваивается учащимися. Поэтому на уроках физики целесообразно использовать личностно-ориентированный подход, который в конечном итоге приведет к повышению уровня знаний учащихся [4, с. 94]. При составлении тестов, заданий для самостоятельных работ, карточек для контрольных работ и инструкций к лабораторным работам я учитываю особенности как группы в целом, так и отдельных учащихся. Задания разделяю по степени сложности, глубине ответа, обязательности исполнения, глубине вывода, записанного по результатам работы.

Большое внимание уделяю воспитанию экологической культуры у школьников. Провожу эко-уроки по охране водоемов и окружающей среды. Мы пишем с ребятами интегрированные проекты, принимаем участие в международных, всероссийских и региональных конкурсах, где ребята становятся победителями и призерами.

Позитивные результаты учебной деятельности обучающихся указывают на разумное внедрение в педагогическую деятельность эффективных технологий, позволяющих выпускникам не только успешно применять в своей практике. Выбранные мной педагогические технологии, методы и средства обучения, личностно- компетентностный подход позволили достичь хороших результатов образования и выполнение требований стандарта.

Каждый год приходят новые ученики, все они такие разные, со своими характерами и каждого необходимо понять и научить. Каждый раз приходится решать задачу, как найти подход к каждому, помочь раскрыть им свой потенциал.

Не секрет, что процесс обучения – обоюдный. Он дает возможность раскрыть тайны, а для этого необходимо глубоко знать свой предмет. Поэтому учитель должен находиться в постоянном поиске новых открытий, достижений, быть в курсе всех последних событий в мире науки. Никогда нельзя останавливаться на пути познания и довольствоваться полученными знаниями.

Результат своей педагогической деятельности и результаты учеников дают стимул для дальнейшей творческой деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1 Чумаков С.А. Эффективность применения информационно-коммуникационных технологий на уроках физики // Академия педагогических идей «Новация». – 2017. – 2 с.

2 Васильева И.В. Проектная и исследовательская деятельность учащихся как средство реализации компетентностного подхода при обучении физике в основной школе. – Москва, 2008. – 8-9 с.

3 Ситаров В.А. Проблемное обучение как одно из направлений современных технологий обучения. – Москва, 2009. – 149 с.

4 Савицкая А.В. Личностно-ориентированный подход и условия его реализации при дистанционном обучении в вузе. – Челябинск, 2010. – 94 с.

1.5 Математиканың өзекті мәселелері

1.5 Актуальные вопросы математики

ҮШІНШІ ДӘРЕЖЕЛІ СИММЕТРИЯЛЫҚ ТОП

АЙТБАЙ С. Т.

магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ПАВЛЮК И. И.

ф.-м.ғ.к., профессор, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ДЖУСУПОВА Э. М.

жаратылыстану ғылымдарының магистрі, оқытушы,
Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Топтар теориясы – қазіргі алгебраның бағыттарының бірі болып табылады, ол біздің заманымызда қарқынды түрде дамып келеді және математиканың өзінде де, одан тыс жерлерде де көптеген қолданыстарға ие. Топтар теориясының негізгі ұғымдары мен әдістері қазіргі математика бөлімдерінің басым көпшілігіне енеді.

Үшінші дәрежелі симметриялық топ

$$1) S_3 = \{e, a, a^2, b, ab, a^2b\}.$$

$$2) \text{Топтың генерикалық коды: } a^3 = b^2 = e, \quad ba = a^2b.$$

Анықталатын қатынастар: $b^2 = e \Rightarrow b^{-1} = b$ – инволюция.

3) S_3 тобының Кэли кестесі.

Кесте 1 – S_3 тобының элементтерінің Кэли кестесі

.	e	a^2	a	b	ab	a^2b
e	e	a^2	a	b	ab	a^2b
a	a	e	a^2	ab	a^2b	b
a^2	a^2	a	e	a^2b	b	ab
b	b	ab	a^2b	e	a^2	a
ab	ab	a^2b	b	a	e	a^2
a^2b	a^2b	b	ab	a^2	a	e

Топтар элементтерінің түйіндес кестесі

Бинарлық қатынаспен байланысты кез-келген G тобының a және b элементтері мен G -дан x үшін түйіндесудің анықтамасы бойынша мына теңдік болуы керек:

$$a^x = b.$$

Бинарлық түйіндесудің қатынастары:

$$(\forall a, b \in G)(a \equiv b) \Leftrightarrow (\exists x \in G)(a^x = x^{-1}ax = b).$$

Кесте 2 – Түйіндес кестесі

*	e	a	a^2	b	ab	a^2b
e	$e^e = e$	$a^e = a$	$(a^2)^e = a^2$	$b^e = b$	$(ab)^e = ab$	$(a^2b)^e = a^2b$
a	$e^a = e$	$a^a = a$	$(a^2)^a = a^2$	$b^a = ab$	$(ab)^a = a^2b$	$(a^2b)^a = b$
a^2	$e^{a^2} = e$	$a^{a^2} = a$	$(a^2)^{a^2} = a^2$	$b^{a^2} = a^2b$	$(ab)^{a^2} = b$	$(a^2b)^{a^2} = ab$
b	$e^b = e$	$a^b = a^2$	$(a^2)^b = a$	$b^b = b$	$(ab)^b = a^2b$	$(a^2b)^b = ab$
ab	$e^{ab} = e$	$a^{ab} = a^2$	$(a^2)^{ab} = a$	$b^{ab} = a^2b$	$(ab)^{ab} = ab$	$(a^2b)^{ab} = b$
a^2b	$e^{a^2b} = e$	$a^{a^2b} = a^2$	$(a^2)^{a^2b} = a$	$b^{a^2b} = ab$	$(ab)^{a^2b} = b$	$(a^2b)^{a^2b} = a^2b$

Топтар элементтерінің келесі түйіндес кластарын бөлеміз:

$$\begin{aligned} \overset{e}{e} &= \{e\}; & \overset{a}{a} &= \{a, a^2\}; & \overset{a^2}{a^2} &= \{a^2, a\}; & \overset{b}{b} &= \{b, ab, a^2b\}; \\ \overset{ab}{ab} &= \{ab, a^2b, b\} & \overset{a^2b}{a^2b} &= \{a^2b, b, ab\}. \end{aligned}$$

Нәтижесінде біз S_3 тобының түйіндес элементтерінің үш түрлі класын аламыз:

$$S_3 = \{\overset{e}{e}\} \cup \{\overset{a}{a}, \overset{a^2}{a^2}\} \cup \{\overset{b}{b}, \overset{ab}{ab}, \overset{a^2b}{a^2b}\} = \overset{e}{e} \cup \overset{a}{a} \cup \overset{b}{b}.$$

$$S_3 \text{ топ элементтерінің централизаторы: } C_G(a) = \{x/a^x = a\},$$

мұнда $a, x \in G$.

$$C(a) = \{e, a, a^2\}$$

$$C(a^2) = \{e, a, a^2\}$$

$$C(b) = \{e, b\}$$

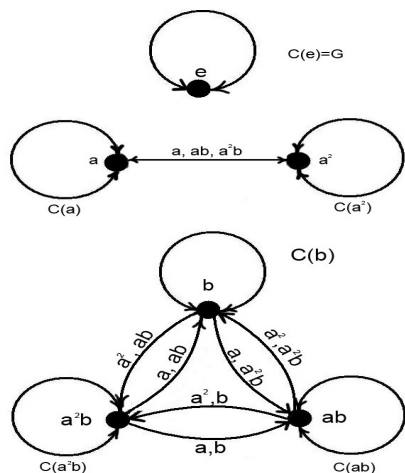
$$C(ab) = \{e, ab\}$$

$$C(a^2b) = \{e, a^2b\}$$

$$S_3 \text{ тобының центрі болып анықталады: } Z(S_3) = \bigcap_{g \in S_3} C(g) = e$$

S_3 тобының элементтерінің түйіндес кластарының графтары 173

Графиктің төбелері үшін біз алынған түйіндес элементтер класының элементтерін аламыз, ал графиктің қабырғалары үшін біз топтың централизаторлық эквивалентті элементтері класының элементтерін аламыз.



Сурет 1 – S_3 тобының элементтерінің түйіндес кластарының графтары

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Каргополов К. И., Мерзляков Ю. И. Основы теории групп. – М.: Наука, 1982. – 288 с.
- 2 Курош А. Г. Теория групп. – М.: Наука, 1967. – 648 с.
- 3 Постников М. М. Теория Галуа. М.: Физматгиз. 1963. – 220 с.
- 4 Шмидт О. Ю. Избранные труды. Математика. Изд-во АН СССР, 1959, С. 17-175.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЯ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

АКАМСИНА А. В.

учитель математики, Школа-гимназия № 24 многопрофильного направления, г. Экибастуз, Павлодарская обл.

Современная система образования должна быть построена на предоставлении учащимся возможности размышлять, сопоставлять разные точки зрения, разные позиции, формулировать и аргументировать собственную точку зрения, опираясь на знание фактов, законов, закономерностей науки, на собственные наблюдения, свой или чужой опыт. Все это способствует интеллектуальному и нравственному развитию личности, умению работать с информацией, формированию критического и творческого мышления. В школе необходимо создавать условия для развития и реализации способностей всех учащихся: и с высоким учебным потенциалом, и с отсутствием интереса к учебе. Учителям математики необходимо на своих уроках формировать новую систему универсальных знаний, умений и навыков, а также формировать опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности учащихся, то есть ключевые компетентности, что и является на мой взгляд показателем современного образования.

«...учителям необходимо пересмотреть свою роль, чтобы направлять, а не управлять процессами формирования знаний и исследований» [1, с.156].

Достижение учителем данной цели не сводится лишь к усвоению конкретных знаний, а так же предполагает становление готовности выпускника к продолжению образования, к успешности в условиях неопределенности, быстрой изменчивости современного мира. Формированию ключевых компетентностей способствует технология развития критического мышления.

Критическое мышление – дисциплинарный подход к осмыслению, оценке, анализу и синтезу информации, полученной в результате наблюдения, опыта, размышления или рассуждения, что может в дальнейшем послужить основанием к действиям [1, с.154].

Критическое мышление при изучении математики способствует не только усвоению конкретных знаний, а социализации ребенка в обществе, воспитанию доброжелательного и внимательного отношения к людям. Обучение по данной технологии дает прочное усвоение знаний и умений, так как технология рассчитана не на

запоминание, а на вдумчивый творческий процесс познания мира, на постановку проблемной ситуации, самостоятельный поиск ее решения.

Методические приемы для развития критического мышления, включающие в себя групповую и парную работу, моделирование учебного материала, ролевые игры, дискуссии, индивидуальные и групповые проекты, способствуют приобретению знаний, обеспечивают более глубокое усвоение содержания, повышают мотивацию и интерес к предмету, развивают социальные и индивидуальные умения и навыки.

Модуль критического мышления включает в себя три стадии: вызова, осмысления и размышления.

Стадия вызова актуализирует имеющиеся знания учащихся, пробуждает интерес к изучаемой теме. Именно здесь определяются цели изучения материала.

Стадия осмысления нового материала (новой информации, идеи, понятия). Здесь происходит основная содержательная работа ученика с текстом, так как требует тщательного осмысления. Причем «текст» нужно понимать достаточно широко: это может быть чтение нового материала в учебнике или дополнительного материала предоставленного учителем; осмысление условия задачи, что немало важно для ее правильного решения, а также речь учителя. На этапе изучения нового материала было дано задание учащимся с использованием стратегии «Думай-В паре-Делись». Ученики в паре должны были отобрать и отсортировать необходимую информацию по изучаемой теме по важности и нужности. Затем обработать эту информацию в малой группе, чтобы выйти на оптимальный вариант. После обсуждения в парах, перешли на обмен идеями в малых группах. Исходным продуктом была карта опыта, в которой можно было увидеть понимание темы каждой группы, через собственное заключение. Прослеживалось то, что каждый ученик высказывал свое мнение о важности материала, при составлении карты опыта ученики выстраивают понимание темы через теоретическое понимание: цель, актуальность, гипотеза и выход на результат. Оценивание карт опыта показало, что ученики учатся давать обоснованную оценку своей деятельности, учатся видеть, в чем они еще затрудняются при выполнении определенных заданий.

Стадия размышления или рефлексии. На этом этапе ученик осмысливает изученный материал и формирует свое личное мнение, отношение к нему.

Все три стадии критического мышления необходимо соблюдать на уроке, так как это отражает сложный мыслительный процесс. Особенность данной технологии существенно расширяет границы ее применимости. По идее любое задание, которое присутствует на уроках математики, это проблемная ситуация, которая подразумевает основание к действиям. Но все зависит от мотивации ученика и от подбора и преподнесения материала учителем. Это проблема учителей математики, и раньше приходилось задумываться как объяснить материал так, чтобы каждый ученик его понял. Но теперь стало ясно, что нужны задания и вопросы высокого порядка, чтобы научить учеников мыслить, а также отойти от традиционных методов преподавания и обучения, которые преобладали ранее. Чтобы внедрить модуль критического мышления на уроках сначала нужно самому изменить наше сознание, а только потом в сознание детей. Сначала подумать какие задания и вопросы лучше задать на уроке, и которые натолкнут учеников на размышление, анализ и синтез при их выполнении. Так делают не только дети, но и мы, взрослые, не задумываясь о результатах и последствиях. Это еще раз доказывает то, что нужно совершать только осмысленные действия, тогда возможно получить ожидаемый результат от урока или изучаемой темы. Этот процесс сможет сформироваться при внедрении критического мышления в наше сознание.

Приведу пример, как можно использовать все три стадии в серии уроков алгебры 11 класса по теме: «Решение тригонометрических уравнений»

Стадия 1. Вызов. Пройти тест (уровень А). Чтобы ученики стали более активными, нужно заинтересовать каждого. Поэтому урок начинаем с индивидуальной работы.

Сообщение ученика 11 класса по теме: «6 различных способов решения одного уравнения: $\sin x + \cos x = 1$ »

-Вопросы к автору сообщения.

Стадия 2. Осмысление. Проанализировать уравнения, полученные в результате «дизайна» исходного уравнения:

$$4\arcsin x + \arccos x = \pi$$

$$\sin x + \cos x = \sin 2x + \cos 2x$$

$$\sqrt{2}(\sin x + \cos x) = y^2 - 2y + 3$$

$$\sin^3 x + \cos^3 x = 3\sin x \cos x - 1$$

$$\sin^4 x + \cos^3 x = 1$$

$$\sin x + \cos x = \sqrt{2} \sin 5x$$

$$\sin^6 x + \cos^6 x = \frac{1}{16} + \cos^2 2x$$

$$3\sin^5 x + 2\cos^{10} 2x = 5$$

При каких значениях a уравнение имеет решение

$$(a^2 - 1)\sin 3x + 2\arccos 3x = 2a + 1$$

-Для каждого уравнения метод его решения записать в таблице.

- Решить в тетради те уравнения, которые вызвали затруднения, пользуясь «методичкой» и сверяясь с решениями на доске.

-Вопросы к авторам решений.

Стадия 3. Размышление. Составить тест из сборников ЕНТ, причем разноуровневый. Оформить тест и ответы на бланках ЕНТ (осваиваем правила правильного заполнения бланков).

О результативности и эффективности применения модуля критического мышления при обучении математике могут свидетельствовать итоги единого национального тестирования, предметных олимпиад разного уровня, интеллектуальных конкурсов, требующих от учащихся способности применять свои знания и умения в нестандартных ситуациях.

На мой взгляд, так же через критическое мышление можно рассмотреть формативное оценивание, то есть понимание критического мышления, через оценку учениками своих действий. Ведь техники и приемы формативного оценивания, позволяют и ученику, и учителю увидеть на каком этапе находится обучение и как происходит усвоение материала и развитие. Формативное оценивание позволяет ученику быть активным участником процесса обучения, для себя ученик может ответить на вопросы: как я усвоил тему? что вызывает затруднение? что необходимо сделать для улучшения своих результатов? Это попытка создать тандем оценивания и критического мышления. Например, ученики на протяжении проведения всей серии уроков математики 6 классана тему «Решение текстовых задач» не только строили свое понимание о решение текстовых задач, но при этом ониеще давали оценку своим действиям через этапы критического мышления.

Формативное оценивание, которое последовало за выполнением этого задания, дополнило завершение процесса его выполнения. Во время полученная оценка важна для мотивации учащихся к следующим действиям, сначала они должны увидеть и проанализировать свой результат. Что получилось? Что не получилось и почему? Конечно эта коррекция необходима, прежде чем идти дальше, чтобы порадоваться успехам и проанализировать ошибки(свои и детей). Осознанное восприятие информации приводит к тому, что у учеников формируется свое мышление пусть даже и на своем уровне.

Как это происходило? На базовом уровне процесс критического мышления включает: сбор релятивной информации; оценку и критический анализ доказательств; гарантированные выводы и обобщение; пересмотр предположений и гипотез на основе значительного опыта [1, с. 165]. Эти все этапы – есть основа критического мышления. Серия всех уроков строилась на этих четырех этапах, первый урок «Почему допускаются ошибки при решении текстовых задач?» и им удалось понять, что необходима модель условия задачи, для успешного решения ее. То есть ученики в течение всего урока, выполняя задания, собирали информацию об этом. На втором уроке отвечая на вопрос «Что же делать, чтобы решить текстовую задачу?» ученики обосновывали свои действия, то есть анализировали. На третьем уроке ученики делали вывод, когда отвечали на вопрос «Что же мне помогло при решении текстовых задач?». На последнем уроке, после того как они получили письмо, где описывалась ситуация, затруднения при решении текстовых задач, им предстояло ответить на это письмо, то есть интерпретировать свой опыт, полученный ранее. Основная идея этих вопросов, оценивание своих действий через критическое мышление.

Что из этого получилось? В начале каждого урока, на плакат вывешивался вопрос урока, и ученики в течении урока, выполняя задания, отвечали на вопрос урока и клеили свой ответ на плакат. Результатом успешности внедрения критического мышления по отношению к своему обучению, являются ответы, которые ученики клеили в течении всей серии уроков. Читая ответы на письмо, которые они написали на четвертом уроке, можно сказать, что ученики удачно прошли через все предлагаемые этапы критического мышления. И мне как учителю удалось, чтобы каждый из них, составил свой план решения текстовой задачи. Доказательством

тому являются ответы на письмо и комментарии к последнему уроку каждого ученика, в которых они пишут о том, что теперь они знают, как решать текстовые задачи, научились составлять модель по условию задачи. Чтобы у учеников сформировался навык составлять математическую модель задачи, сначала на иву, а в последующем правильное визуальное представление в сознание. Поэтому на мотивационном этапе, ученикам была предложена задача «Виноград при высыхании теряет 0,7 своей массы, сколько нужно винограда, чтобы получить 4,8 кг изюма?», это задача вызвала у учеников затруднение, но когда появился рисунок к этой задаче, они, сразу же, нашли правильный путь решения. Поэтому, для правильного понимания текста задачи, в следующем задании, они должны были составить анимации к задаче. Задание выполнялась в паре разной по уровню, что способствовало к успеху в результате. Так как совместная работа помогла сконструировать математическую модель задачи. Все пары справились с заданием, то есть они смогли правильно сконструировать математическую модель к задаче, что в будущем послужит пониманию сути задачи в сознании. Того вида работа требует времени, поэтому каждая пара выполняла его со своей скоростью, так как это тщательное понимание текста задачи.

Так как я хотела, чтобы ученики посмотрели на тему «Решение текстовых задач» с другой точки зрения, мой первый шаг был задание, где они должны были перевести текст на математический язык (модель), что является основным умением, при решении таких задач. Это первый этап, сбор информации текстовой задаче. На втором уроке ученики составляли синонимы к математическим выражениям, что тоже относится к сбору. На втором задании этого урока ученики составляли математическую модель с помощью рисунков и анимации, что тоже является сбором визуальной информации о математической модели. Получается, что на первых двух уроках ученики собрали всю информацию, которая им была нужна, чтобы создать почву для успеха в решение текстовых задач, своеобразное вооружение перед решением задачи. На третьем уроке, анализируя задачу, ученики искали несколько путей и способов ее решения, выбирали рациональные способы решения, позволяющие сэкономить время при работе с тестом на ЕНТ или предметной олимпиаде. Что позволило применить все знания, которые они получили ранее. То есть они, синтезируя пройденный материал, реализовали его на практике, что позволило им сформировать правильное суждения о действиях при решении текстовых задач.

На последнем уроке ученики отвечали на письмо, где описывалась проблема при решении текстовых задач. Ученики должны были, анализируя все свои знания, составить собственную интерпретацию понимания о путях решения текстовых задач. Это был их ответ на письмо. То есть, этот урок был направлен на своеобразную интерпретацию понимания у учеников, что нужно делать при решении текстовых задач.

Такого рода исследовательское обучение, возлагает ответственность на учителя, поэтому нужно работать над тем, чтобы систематически на своих уроках организовывать мини-исследования. Также подбирать эффективные приемы формативного оценивания, для того чтобы ученики могли самостоятельно оценить свою деятельность на уроке, могли бы увидеть, что у них получается хорошо, а над чем нужно подумать и поработать. Внедрение такого способа преподнесения материала, является продуктивным, так как это есть проживание материала вместе с учеником. Нужно составить индивидуальный план, где ученики на своем уровне смогут изучить тему через этапы критического мышления так, чтобы результатом этого стало улучшение успеваемости по математике.

Чтобы продолжить внедрение модуля критического мышления, в серии уроков учащимся было предложено выполнить задание «Найди и исправь ошибки, обоснуй свое решение», стратегия «Специальные ошибки». Учащимся раздаются задания с допущенными в них ошибками для обсуждения в группах. По истечении времени они находят ошибки, предлагают свое решение. Это отличный способ способствовать обсуждению и диалогу, рассуждению и выход на этапы научного мышления, креативного мышления.

Таким образом, решающее значение при внедрении модуля критического мышления имело: установление комфортной атмосферы в классе, рассадка учащихся с учетом уровня успеваемости, доступные для понимания учащихся консультации учителя. Задания, основанные на понятных критериях, требующие размышления и формативного оценивания, построение эффективной обратной связи.

Модуль критического мышления несомненно является личностно-ориентированным и позволяет решать широкий спектр образовательных задач: обучающих, воспитательных и развивающих. В условиях динамично меняющегося мира очень важно помочь каждому человеку получить возможность включиться

в межкультурное взаимодействие, сформировать базовые навыки человека открытого информационного пространства и самое главное научиться эти навыки применять.

«Ребенок, никогда не познавший радости труда в учении, не переживший гордости от того, что трудности преодолены, – это несчастный человек», - писал известный педагог В. А. Сухомлинский.

Можно считать, что модуль критического мышления разработан не только для учителя, но и для ученика, для того, чтобы приблизить его к процессу познания, также чтобы ему было интересно учиться, а педагогу интересно его обучать, и это в нашей учительской власти: сделать ребенка счастливым!

ЛИТЕРАТУРА

1 АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы». Руководство для учителя. Третий базовый уровень. 2012г. стр.154,156.

2 А. Фонтанова. Технология, которая позволяет нам стать другими. Первое сентября, 16.01.2001, 3 стр.

3 Е. С. Полат. РАО Лаборатория Дистанционного Обучения Институт содержания и методов обучения. <http://www.ioso.ru>;

МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА СТАНДАРТТЫ ЕМЕС ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУ ӘДІСТЕРІ

АСАНОВА М. Ж.

магистрант, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ.

НАЙМАНОВ Б. А.

п.ғ.к., профессор, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ.

Ойлаудың математикалық стилін қалыптастыру қазіргі қоғамдағы өмір үшін маңызды. Математикалық пайымдау объектілері мен оларды жобалау ережелері, тұжырымдау, дәлелдеу және дәлелдеу қабілетін дамыту, логикалық ойлауды дамытады. Атақты математик – ұстаз Д.Пойа: «Математикаға ие болу нені білдіреді? Бұл стандартты мәселелерді шешіп қана қоймай, сонымен қатар ойлаудың белгілі бір тәуелсіздігін, ақыл-ойды, өзіндік ерекшелікті, тапқырлықты талап ететін қабілет» деген. Сондықтан ұстаз үшін - белгілі бір білімнің тасымалдаушысын қалыптастыру емес, жаңа ақпарат ағымын саналы және қабілетті тұлғаны қалыптастыру маңызды.

Мектеп математикасының курсы өте ауқымды болып келеді. Ол алғашқы, негізгі сан ұғымынан басталып, әр сынып сайын күрделеніп, толықтырылып, анализ бастамаларына дейінгі тақырыптарды қамтиды. Әр тақырыптың қиындық деңгейлері болады, ең күрделі деңгей, қиындатылған есептерді шешу кез келген оқушының қолынан келмейді. Жалпы тапсырмалардың негізгі мақсаты - оқушылардың шығармашылық және математикалық ойлау қабілетін дамыту, оларды математикаға қызықтыру, математикалық фактілерді «ашуға» жетелеу. Осы орада стандартты емес мәселе есептерді шешу балаларға үлкен қиындықтар туғызады. Стандартты емес есептерді шешудің нақты бағдарламасын анықтайтын математика курсына жалпы ережелер жоқ. Алайда, «стандартты емес тапсырма» ұғымы салыстырмалы екенін ескеру қажет. Ол оқушылардың осындай есептерді шығара білуіне байланысты.

Стандартты емес есеп дегеніміз - шешім алгоритмі оқушыға белгісіз, яғни оқушы алдын-ала оны шешудің жолдарын да, шешім қандай оқу материалына негізделгенін де білмейді. Мұғалім оқушыларға стандартты емес мәселелерді шешуге қалай көмектесе алады? Кез-келген стандартты емес мәселені шешуге мүмкіндік беретін әмбебап әдіс жоқ, өйткені стандартты емес тапсырмалар белгілі бір дәрежеде ерекше. Алайда әдістемелерден оқушылардың математикалық дамуында жақсы нәтижелерге қол жеткізетін мұғалімдердің тәжірибесінің сипаттамасын табуға болады. Оқушыларды стандартты емес мәселелерді шешуге үйретудің кейбір әдістерін қарастырайық:

1. Ең алдымен, оқушыларды есептер шығаруға (оның ішінде стандартты емес есептерді), оларды шешуге ынтасы болған жағдайда ғана үйретуге болатындығын ескертейік. Сондықтан мұғалімнің міндеті - оқушылардың белгілі бір мәселені шешуге деген қызығушылығын ояту. Қызықты есептерді мұқият тандап, оларды оқушыларға тартымды ету қажет.

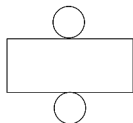
2. Тапсырмалар өте оңай немесе тым қиын болмауы керек. Оқушылар проблеманы шеше алмаса немесе мұғалім ұсынған шешімді түсінбесе, олардың өз күшіне деген сенімі жоғалуы мүмкін. Бұл жағдайда көмек шараларын сақтау өте маңызды. Ең алдымен мұғалім оқушыларды дайын шешіммен таныстырмауы керек. Нұсқау минималды болуы керек. Оқушыларға мәселені шешудің жолын табуға көмектесу үшін мұғалім өзін оқушының орнына қоя

білуі, оның мүмкін болатын қиындықтарының қайнар көзін көруге және түсінуге көмектеседі.

Есептерді шешудің бірнеше әдістері бар: алгебралық, арифметикалық, графикалық, практикалық, болжау әдісі, сұрыптау әдісі. Оларды стандартты тапсырмаларды шешуде де, стандартты емес есептерде де қолдануға болады.

Мысалы ретінде бірнеше есепті қарастырайық:

1. 1-суретте цилиндрдің жазбасы кескінделген. Егер цилиндрдің биіктігі 30 см, ал табаны болатын дөңгелек шеңберінің ұзындығы 62,8 см болса, оның жазбасының ауданы неше квадрат сантиметр болады?



Сурет 1 – Цилиндрдің жазбасы

Шарты:

$$H=30\text{см (a - ені)}$$

$$C=62,8\text{ см (b - ұзындығы)}$$

$$\pi = 3,14$$

(Мұндағы: H-цилиндрдің биіктігі; C-шеңбердің ұзындығы;

π -тұрақты шама)

Цилиндрдің жазбасының ауданы неше квадрат сантиметр?

Шешуі:

$$C = 2\pi R$$

Формула 1 – Шеңбердің ұзындығы

$$62,8 = 2 \cdot 3,14 \cdot R = 6,28R$$

$$R = \frac{62,8}{6,28} = 10$$

$$S_{м.б.} = a \cdot b$$

Формула 2 – Тіктөртбұрыштың ауданы

$$S_{м.б.} = 30 \cdot 62,8 = 1884\text{см}^2$$

$$S_{м.} = \pi \cdot R^2$$

Формула 3 – Шеңбердің ауданы

$$S_{м.} = 3,14 \cdot 10^2 = 3,14 \cdot 100 = 314(\text{см}^2)$$

$$314 \cdot 2 = 628(\text{см}^2)$$

$$S = 1884 + 628 = 2510(\text{см}^2)$$

(Мұндағы: R-шеңбердің радиусы; St.б.-цилиндрдің бүйір беті болатын төртбұрыштың ауданы; Sш-цилиндрдің табаны болатын шеңбердің ауданы; S-цилиндрдің жазбасының ауданы)

Жауабы: $S=2510(\text{см}^2)$

2. $x^3 - 7x^2 + 14x^2 - 7x + 1 = 0$ төртінші дәрежелі теңдеуді шешіндер.

Шешуі:

1) Теңдеудің екі жақ бөлігін x^2 өрнегіне бөлу:

$$x^3 - 7x + 14 - 7\frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} = 0$$

2) Топтауды қолданып теңдеуді түрлендіреміз:

$$\left(x^2 + \frac{1}{x^2}\right) - 7\left(x + \frac{1}{x}\right) + 14 = 0$$

3) $x + \frac{1}{x} = t$ жаңа айнымалысын енгізу:

$$\left(x + \frac{1}{x}\right)^2 = t^2$$

$$x^2 + 2 + \frac{1}{x^2} = t^2 \Rightarrow x^2 + \frac{1}{x^2} = t^2 - 2$$

$$t^2 - 2 - 7t + 14 = 0 \Rightarrow t^2 - 7t + 12 = 0$$

4) Теңдеуді t арқылы шығару және бастапқы айнымалыға көшу:

$$t^2 - 7t + 12 = 0 \text{ - квадрат теңдеуді шешіп, түбірлерін табу:}$$

$$t_1 = 3; t_2 = 4$$

$$x + \frac{1}{x} = 3; x + \frac{1}{x} = 4$$

$$x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}; x_{3,4} = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$\text{Жауабы: } x_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{5}}{2}; x_{3,4} = 2 \pm \sqrt{3}$$

3. $x^4 + y^4 + z^4 \geq xyz(x+y+z)$ теңсіздігін дәлелдеу.

$$\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n} \geq \sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n}$$

Формула 4 – Коши теңсіздігі

Коши теңсіздігі бойынша біртіндеп дәлелдеу, сол жағын дәлелдеу:

$$\begin{cases} x^4 + y^4 \geq 2\sqrt{x^4 y^4} = 2x^2 y^2 \\ x^4 + z^4 \geq 2\sqrt{x^4 z^4} = 2x^2 z^2 \\ y^4 + z^4 \geq 2\sqrt{y^4 z^4} = 2y^2 z^2 \end{cases}$$

теңсіздіктерді қосып, 2-ге бөлу:

$$x^4 + y^4 + z^4 \geq x^2 y^2 + x^2 z^2 + y^2 z^2$$

Оң жағын дәлелдеу:

$$\begin{cases} x^2 y^2 + x^2 z^2 \geq 2\sqrt{x^4 y^2 z^2} = 2x^2 yz \\ x^2 z^2 + y^2 z^2 \geq 2\sqrt{x^2 y^2 z^4} = 2xyz^2 \\ y^2 z^2 + x^2 y^2 \geq 2\sqrt{x^2 y^4 z^2} = 2xy^2 z \end{cases}$$

теңсіздіктерді қосып, 2-ге бөлу:

$$x^4 + y^4 + z^4 \geq xyz(x + y + z)$$

Дәлелденді.

Қорыта келгенде кез келген қиындығы жоғары есепті шешу - бұл өте күрделі процесс, оны сипаттауда оның жақтарының әр-түрлілігін қарап шығу мүмкін емес. Оқушыларға кез-келген стандартты емес есептерді шығару ережелерін беру мүмкін емес, өйткені стандартты емес есептер белгілі бір дәрежеде ерекше, кез-келген мәселені шешудің әмбебап әдісі жоқ. Тіпті барлық нұсқаулықтарды қатаң орындау және мұғалімнің кеңестерін ұстану стандартты емес мәселелердің шешімін табудың шығармашылық процесін белгілі бір схемаларға сыйғыза алмайды.

Стандартты емес есептер сынып жұмысынан сыныптан тыс жұмысқа өтпелі көпір қызметін атқарады, математикаға ең қабілетті

оқушыларды анықтауға, мектепте де, үйде де қосымша тапсырмалар үшін жақсы материал болып табылады.

Сабақтағы күнделікті оқу жұмысы мен стандартты емес тапсырмалар көмегімен сыныптан тыс жұмыстардың арасындағы байланысты дәйекті түрде жүзеге асыру мұғалімге жекелеген оқушылардың және жалпы сыныптың математикалық қабілеттерін дамытуда үлкен жетістіктерге жетуге мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 <https://works.doklad.ru/view/6leyQP86pIQ/all.html>
- 2 М. Н. Ильясов Неравенства: Учебное пособие для вузов. – ПГПИ: Павлодар, 2013.
- 3 А. Е.Әбілқасымова Алгебра және анализ бастамалары: 10 сыныпқа арналған оқулық. – Мектеп: Алматы, 2019.
- 4 Т. А.Алдамұратова, Қ. С. Байшоланова, Е. С. Байшоланов Математика: 6 сыныпқа арналған оқулық. – Атамұра: Алматы, 2018.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ

АСЫЛҒАЗИЕВ О. Ж.

магистрант, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар
НАЙМАНОВ Б. А.

к.п.н., профессор, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар

Математика занимает особое место в образовании человека, что определяется безусловной практической значимостью математики, её возможностями в развитии и формировании мышления человека, её вкладом в создание представлений о научных методах познания действительности. Являясь частью общего образования, среди предметов, формирующих интеллект, математика находится на первом месте.

Первоначальные математические познания должны включаться в обучение ребенка с самых ранних лет. К сожалению, многие выпускники школы за время обучения не научились применять математические сведения, не овладели умением логично рассуждать в повседневной жизни, то есть не осознали прикладной характер математики. В современном мире научно-техническая революция во всех областях человеческой деятельности предьявляет новые

требования к знаниям, технической культуре, общему и прикладному характеру образования. Это ставит перед современной школой новые задачи для совершенствования образования. Прикладная направленность школьного курса математики осуществляется с целью повышения качества математического образования учащихся, применения их математических знаний к решению задач повседневной практики и в дальнейшей профессиональной деятельности.

Не научив самой математике, нельзя обучить приложениям математики. Хорошее качество математической подготовки учащихся положительно влияет на развитие у них способностей применять математику и на характер этих применений. Также, усиление прикладной направленности обучения математике имеет положительное влияние на качество обучения самой математике.

Прикладная направленность обучения математике включает в себя реализацию связей с другими дисциплинами: физика, химия, биология, география, черчение, технология, а также использование компьютерных технологий и обеспечение компьютерной грамотности учащихся, формирование у них математического стиля мышления, подготовки школьников к практической деятельности. Жизнь предусматривает наличие у детей сформированности, готовности к непосредственному участию в практической деятельности в условиях постоянно изменяющегося информационно-технологического мира, способности адаптироваться и приспосабливаться к событиям, происходящим в нем. Это ставит перед современной школой новые задачи совершенствования образования и подготовки школьников к практической деятельности [1].

Если рассматривать международные программы исследования такие как PISA, TIMSS для учеников результаты довольно печальные. Для начала хотелось рассмотреть Международную программу по оценке образовательных достижений учащихся PISA (англ. Programme for International Student Assessment) - тест, оценивающий функциональную грамотность школьников в разных странах мира и умение применять знания на практике. Проходит раз в три года. В тесте участвуют подростки в возрасте 15 лет.

Исследование PISA является мониторинговым, оно позволяет выявить и сравнить изменения, происходящие в системах образования в разных странах, и оценить эффективность стратегических решений в области образования. Мониторинг

качества образования в школе PISA проводится по четырём основным направлениям: грамотность чтения, математическая грамотность, естественнонаучная грамотность и компьютерная грамотность. По последним результатам PISA 2018 разница между казахстанскими учениками от среднего показателя по Организация экономического сотрудничества и развития по математике составила 66 балла (средний показатель по ОЭСР 489 балла, по Казахстану – 423 балла). Так же из результатов PISA 2018 Второй уровень по математике набрали около 51% обучающихся в Казахстане. По странам ОЭСР такого уровня владения математикой достигли в среднем 76% обучающихся. Такие учащиеся могут интерпретировать и распознавать, без прямых инструкций, как ситуация может быть представлена математически. Например, задания на сравнение общего расстояния между двумя альтернативными маршрутами или перевод цены в другую валюту. Получается, что большая часть казахстанских школьников достигли 2-го уровня и ниже. Это говорит о том, что наши школьники не могут анализировать и понимать прочтенный текст. В соответствии с градацией ОЭСР, таких детей относят к «функционально неграмотным». Большая часть тестируемых школьников не пользуется минимальным объемом знаний по математике. Так же стоит отметить, что очень мало в Казахстане обучающихся, которые достигли наивысших 5–6 уровней по трем направлениям грамотности. Их наибольшее количество прослеживается только по математике (2%). По итогу Казахстан занял 54 место из 78 стран участников, хотя по результатам PISA 2015 занимал 42 место из 72 стран.

Во-вторых, хотелось рассмотреть результаты Международного мониторингового исследование качества школьного математического и естественнонаучного образования TIMSS (англ. Trends in Mathematics and Science Study) - это программа, организованная Международной ассоциацией по оценке учебных достижений IEA. Данное исследование позволяет сравнить уровень и качество математического и естественнонаучного образования учащихся 4-х классов начальной школы и учащихся 8-х классов в различных странах мира, а также выявить различия в национальных системах образования.

Основной целью международного исследования TIMSS является сравнительная оценка качества математического и естественнонаучного образования в начальной и основной школе. Каждые четыре года оцениваются образовательные достижения

учащихся 4 и 8 классов, включающие не только их знания и умения, но и отношения к предметам, интересы и мотивации к обучению.

Инструментарий TIMSS в отличие от PISA оценивает академические знания школьников по математике и естествознанию. Показатели результативности выполнения международного теста определяют уровень овладения учащимися начальной и основной школы учебной программы. А PISA оценивает способность 15 летних обучающихся применять полученные знания в повседневной жизни.

Ориентируясь на открытые источники, мы сравним предыдущие результаты и постараемся определить вектор нашего развития. В открытых источниках первое упоминание Казахстана в исследовании TIMSS – 2007 год.

В 2007 году в исследовании TIMSS в Казахстане объектом изучения были выбраны учащиеся 4 классов. Казахские ученики 4 класса заняли 5 место из 36 стран со средним балом 549. Стоит отметить, что среднее международное значение было равно 500 баллам, а Казахстан превышал 9,8% этот показатель. Наши ученики были наряду с учениками таких стран как Россия, Англия, Латвия и Нидерланды.

В 2011 году в исследовании TIMSS в Казахстане принимали объектами изучения были выбраны учащиеся 4 классов и 8 классов. Казахские ученики 4 класса заняли 27 место из 50 стран со средним балом 501. Отмечается тенденция снижения результатов казахских учащихся 4-х классов в сравнении с предыдущим циклом исследования на 48 баллов. Результаты учащихся 8-х классов заняли 17 место из 42 стран со средним балом 487.

В TIMSS-2015 результаты казахских школьников 4-х классов по математике значимо превышают среднее значение международной шкалы TIMSS в 500 баллов. Показатель учащихся 4-х классов составил по международной шкале 544 балла. Казахские четвероклассники занимают 12 строчку в рейтинге стран, показав примерно одинаковые результаты с Бельгией (546), Англией (546), Ирландией (547), которые расположились соответственно на 1, 2 и 3 позиции выше. Результаты таких стран как США, Финляндия, Венгрия, Австралия, Литва, Турция, Канада оказались ниже показателей Казахстана. В сравнении со сверстниками-участниками предыдущего цикла исследования в TIMSS-2015 четвероклассники Казахстана в общем зачете продемонстрировали значительный прирост показателя математической подготовки (+43 балла).

В общем зачете казахские участники TIMSS-2015 в оценке математической подготовки основной школы набрали 528 баллов. Это соответствует 7 позиции в итоговой таблице 39 стран-участниц исследования.

Изучив результаты TIMSS за 2007, 2011 и 2015 года мы обнаружили что : Есть высокая дифференциация результатов между регионами (в 2015 году до 120 баллов, городом и селом до 37 баллов, языками обучения до 48 баллов, и в зависимости от социального статуса семьи до 65 баллов). Данное отставание обусловлено слабыми навыками наших школьников в : 1) работе с заданиями, направленными на применение знаний и рассуждений; 2) рассуждениях и аргументировании своих ответов; 3) экстраполяции понимания процессов в реальные жизненные ситуации; 4) выполнении заданий продвинутого и высокого уровней: решении нестандартных задач, установлении связей процессов и явлений, аргументировании выводов и обосновании ответов.

Из вышеперечисленного следует что, использование прикладных задач в школьном курсе математики способствует развитию логического мышления, познавательной самостоятельности, творческих способностей учеников, развитию сообразительности и наблюдательности, интереса к теме и к предмету в целом, формированию умения решать прикладные задачи в различных жизненных ситуациях. Решение прикладных задач способствует формированию математической культуры учащихся, позволяет лучше понять теоретический материал, приучает учеников пользоваться дополнительным справочным материалом, превращает знания в необходимый элемент практической деятельности, что является важным компонентом математической подготовки учащихся. Решая прикладные задачи, ученики оказываются в одной из жизненных ситуаций и учатся отвечать на возникающие вопросы с помощью знаний, полученных на уроках математики.

ЛИТЕРАТУРА

1 Никифорова М. А. «Преподавание математики и новые компьютерные технологии» \ \ «Математика в школе», 2005, № 6, с.73; № 7, с.56.

2 https://docviewer.yandex.kz/view/0/?page=143&*=i693P3UfDI2eAWOvln9j8%2B3F8nF7InVybcI6Imh0dHBzOi8vaWFjLmt6L3NpdGVzL2RlZmF1bHQvZmlsZXMvMV9uYWNfb3RjaGV0X3RpbXNfMjAxNV9ydXNzX3BkZi5wZGYiLCJ0aXRzZSI6IjFfbmFjX290Y2hldF

зерттеуге, оқушыларда тәуелсіз іс-әрекеттің басқа дағдыларын қалыптастыруға бағыттауды қарастырады.

Математиканы оқытудың практикалық бағытын жүзеге асыру жолдары өте ауқымды әдістемелік мәселе. Осы мақсатқа қол жеткізудің негізгі құралдардың бірі практикалық мазмұнды сипаттағы есептер болып табылады.

2017 жылы Ұлттық бірыңғай тестілеуде ұсынылатын тестілерге математикалық сауаттылықты тексеруге арналған тапсырмалар енгізілді. Бұл мәселелерді шешу үшін көбінесе арнайы математикалық аппарат қажет емес; жеткілікті дамыған логикалық ойлау, стандартты емес тәсіл, түйсігі, өмір ағымында қолданып жүрген есептер. Бірақ, тәжірибе көрсеткендей, көптеген түлектер қарапайым логикалық есептерді шешуде қиындықтарға тап болады. PISA халықаралық зерттеуді де айтып кетпеске болмайды. Зерттеудің негізгі бағыты математикалық сауаттылық, математиканы әртүрлі жағдайларды практикалық міндеттерді шешуде қолдану. Сондықтан математиканы оқытудағы қолданбалы бағдар оқушылар үшін практикалық құндылыққа ие.

Математика сабақтарында біз: «бұл не үшін қажет? Алгебра мен геометрия өмірде барлық адамдар қолдана бермейді, тек арифметикалық амалдар болмаса, бірақ ол да керек болмауы мүмкін, калькулятордың көмегіне жүгінсек жеткілікті»-жиі естиміз. Қазіргі таңда теория мен практика арасындағы пропорция біршама бұзылды: оқушылардың әдебиетпен жұмыс жасау дағдылары төмен, алған білімдерін стандартты емес жаңа жағдайларда қолдана алмайды, математикалық модельдерге мысалдар келтіре алмайды.

Көбінесе математика сабақтарында «мұның бәрі не үшін қажет?» деген сұраққа толық жауап берілмей жатады. Бұл жерде мектептегі есептерді шешу әдістерін практикада қолданылатын әдістермен жақындастырудың маңызды әдістемелік мәселесі шешілуі тиіс; қолданбалы математиканың ерекшеліктерін, оның тәрбиелік функцияларын ашу; пәнаралық байланыстарды күшейту қажет. Оқушыларға қол жетімді тілде математика мазмұнының сыртқы әлеммен нақты байланысын қамтамасыз ету, байланысты ғылымдарда, кәсіби қызметте, өндірісте және күнделікті өмірде жеке тақырыптарды қолдануды ұсыну қажет.

Қазіргі уақытта халықаралық зерттеулердің нәтижелері көрсеткендей, математикалық құзыреттілікті тексеретін тапсырмаларды орындай алмайтын біздің түлектеріміздің «академиялық» дайындығы туралы сын жиі айтылуда. Қазіргі

заманғы мектеп оқушылары сабақ үстінде алып жатқан білім-біліктері болашақ өмірлеріне, іскеліктеріне әрең жарайтынын түсінеді. Шынында да, оқушыны тригонометриялық тендеулерді шеше білу қажеттілігіне қалай сендіруге болады? Неге, ол не үшін қажет? Бұл дағды мектептен кейінгі өмірде пайдалы ма? Мектеп пәндерін оқуға тұрақты уәждеме болмаған жағдайда жалпы оқуға деген қызығушылық жоғалады.

Пәндік құзіреттілікті қалыптастыру үшін тапсырмаларды өзірлеу және таңдау өте маңызды міндет. Осы мақсатқа жету үшін тапсырмалардың екі түрі қолданылады – таза математикалық және практикаға бағытталған. Қолданыстағы оқулықтар екінші типтегі тапсырмаларды аз ұсынады. Осыған байланысты оқушылардың математикалық құзіреттілігін қалыптастыру үшін есептер банкі қолдану қажет.

Практикалық мазмұнды есептердің атқаратын рөлі зор. Тәжірибе көрсеткендей, оқушылар практикалық мазмұндағы есептерді қызығушылықпен шешеді және қабылдайды. Оқушылар практикалық тапсырмадан теориялық мәселенің қалай пайда болатынын және таза теориялық есепті практикалық формада қалай беруге болатындығын қызығушылықпен бақылайды. Практикалық тапсырмаға келесі талаптар қойылуы керек:

* практикалық есептердің мазмұны математикалық және математикалық емес мәселелерді және олардың өзара байланысын көрсетуі керек;

* курс бағдарламасына сәйкес келуі керек, оқу процесіне қажетті компонент ретінде енгізілуі, оқу мақсатына қол жеткізуге қызмет етуі тиіс;

* тапсырмаға енгізілген ұғымдар, терминдер оқушыларға қол жетімді болуы керек, тапсырманың мазмұны мен талаптары «нақты шындыққа жақындауы» керек;

* есепті шешудің әдістері мен тәсілдері практикалық әдістер мен тәсілдерге жақын болуы керек.

Практикалық есептерді әртүрлі дидактикалық мақсатта қолдануға болады, олар қызықтыруы немесе ынталандыруы, ақыл-ой белсенділігін дамытуы, математика мен басқа пәндер арасындағы байланысты түсіндіруі мүмкін.

Математиканы қолданудың қарапайым дағдыларын қалыптастыратын есептерді таңдау оңай емес. Оқулықтардағы көптеген мәтіндік тапсырмалар практикалық тұрғыдан сәйкес болмай жатады. Осындай бағыттағы және сонымен бірге қарапайым

тапсырмаларды іздеу және жүйелеу өте өзекті мәселе болып табылады.

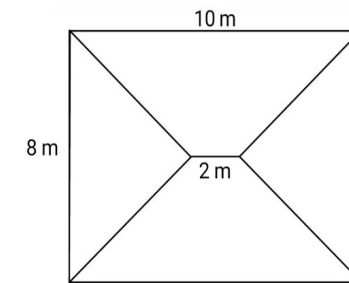
Көбінесе оқушылар тапсырмалар өмірде қажет емес, практикалық емес деп ойлайды. Мұндай қателерді жою үшін абстрактілі тапсырма практикалық тапсырмамен байланысты болуы мүмкін екенін көрсетудің кез-келген мүмкіндігін қолданған жөн. Мысалы: «Аула үшбұрыш тәрізді. Үшбұрыштың қабырғаларының әрбір нүктелеріне жарықтандыру ең жақсы түсуі үшін, шам ілінген бағанды қай жерге орнату керек?» немесе «Орман алқабы үшбұрыш түрінде алынған. Оның қай нүктесінде от жағу қауіпсіз?». 9-сыныпта «геометриялық прогрессия» тақырыбын зерттеген кезде «геометриялық прогрессия және оның экономикадағы қосымшалары» сабағын құрып, «Банктер әртүрлі фирмаларға қалай несие береді?»-деген сұрақты қарастыру. Оқушылар бір қарағанда, геометриялық прогрессия мүшелерінің қосындысы, шексіз кемітін прогрессия және оның қосындысы сияқты пайдасыз сұрақтар терең экономикалық мағынаға ие екенін көреді.

Практикалық есептерді шешу оқушыларға нақты өмірлік жағдайда сипатталған мәселелермен берген тиімді: күнделікті өмірде, экскурсияда, басқа пәндерді оқып жатқанда. Көрнекілікті кеңінен қолдану да тиімді құрал болып табылады: фотосуреттер, слайдтар, плакаттар, суреттер және т. б.

Практикалық есептер оқушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады, өйткені математикалық білімнің құндылығы мен мүмкіндіктері артады.

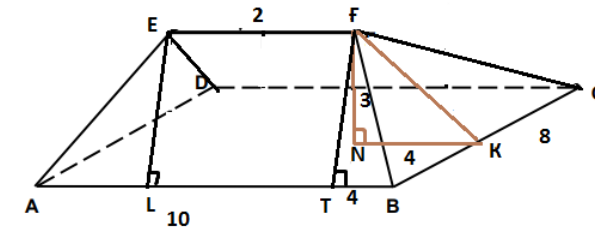
Бірнеше мысалдар қарастырып көрсек:

1. Үй шатырының үстінен көрінісі бейнеленген (суретте-1), шатырдың көлбеулігі бірдей және төбеден шатырдың биіктігі 3 метр деп алып, шатырдың толық ауданын тап.



Сурет 1

Шешуі: Бұл есепті шығару үшін оқушылар көз алдарын елестете білу керек (Сурет-2)



Сурет 2

FNK үшбұрышы тікбұрышты. Пифагор теоремасы бойынша $FK=5$ м. Онда үшбұрыштардың ауданы $S = \frac{5 \cdot 8}{2} = 40 \text{ м}^2$. Трапецияның биіктігі $FT=FK=5$ м.

Онда $S = \frac{10+2}{2} \cdot 5 = 60 \text{ м}^2$

Шатырдың толық ауданы: $S = 40 + 60 = 100 \text{ м}^2$

2. Джастин, Саманта және Питер түрлі көлемді велосипедтерді тебеді. Келесі кесте олардың велосипедтері дөңгелектің әрбір аяқталған айналымы үшін жүріп өтетін ара-қашықтықты көрсетеді

	Жүріп өтілген арақашықтық, см.					
	1 айналым	2 айналым	3 айналым	4 айналым	5 айналым	6 айналым
Питер	96	192	288	384	480	...

Саманта	160	320	480	640	800	...
Джастин	190	380	570	760	950	...

а) Питердің велосипедінің дөңгелегі толық үш айналым жасады. Егер Джастин өз велосипедімен соншалықты айналым жасаса, Джастин Питерге қарағанда қаншалықты алыстап кетеді?

ә) Самантаның велосипеді 1280 см жүру үшін қанша айналым жасайды?

Шешуі: а) $570-288=282$ см

ә) $1280:160=8$ айналым.

3. Ұзындығы 20 м, биіктігі 2,5 м және қалыңдығы 50 см болатын қабырға қалау үшін қанша кірпіш пен балшық қажет болады. Егер 1 м³ қабырғаны қалау үшін 400 кірпіш, ал жұмсалатын балшық қабырға көлемінің 20 % құрайды.

Шешуі: Алдымен қабырға көлемі анықталады. $V=25$ м³.

Онда кірпіш саны $n=25 \times 400=10000$.

$25 \times 0,2=5$ м³

Практикалық мазмұны тапсырмалар арқылы бізді қоршаған ортадағы математиканың маңыздылығын аша түседі. Оны пәнаралық байланыста, ұйымда, технология мен экономикада, қызмет көрсету саласында, күнделікті өмірде, еңбек операцияларын орындау кезінде қолдана отырып таныстырады. Мектеп оқулығында ұсынылған осындай тапсырмалардың мазмұны келесі міндеттермен толықтырылуы мүмкін:

* практикалық қызметте кездесетін шамалардың мәндерін есептеу;

* қарапайым номограммалардың құрылысы;

* есептеу кестелерін құрастыру;

* тәжірибеде кездесетін тәуелділік формулаларын шығару.

Математиканы оқытудың практикалық бағытына қол жеткізудің маңызды құралы-оқушылардың күнделікті іс-әрекеттері үшін ең құнды есептеу және өлшеу дағдыларын жүйелі түрде дамыту, графиктерді құру және оқу, кестелер құру және қолдану, анықтамалық әдебиеттерді қолдану. Мұндай дағдыларды қалыптастырудың әртүрлі жолдары бар. Осыған байланысты есептеу практикұмдары, геометриялық шамаларды өлшеу бойынша зертханалық жұмыстар, жергілікті жердегі өлшеу жұмыстары, графиктерді құрастыруға және түрлендіруге арналған тапсырмалар өзекті болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Садықов Т.С., Абылкасымова А.Е., Жоғары мектептегі білім берудің дидактикалық негіздері. - Алматы: НИЦ «Ғылым», 2003.- 220б.

2 Бидосов Ә., Математиканы оқыту методикасы. Пед. институттардың физ-мат. факультеттерінің студенттеріне арналған оқу құралы. 1-ші басылым - Алматы: «Мектеп» 1989. – 224 б.

3 Жинақ - «Ақпараттық-талдау орталығы» АҚ. Астана, 2016. – 92б.

ФУНКЦИЯНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЕСЕПТЕР ШЫҒАРҒАНДА ҚОЛДАНУ

БАЙСАРИН Е. М.

магистрант, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ.

НАЙМАНОВ Б. А.

п.ғ.к., профессор, Павлодар педагогикалық университеті. Павлодар қ.

Функция тақырыбын оқыту барысында, функцияның көмегімен есептер шығарғанды қарастыруға болады. Мысалы, теңдеулерді функцияның қасиеттерін қолданып шешу. Әрбір $f(x) = g(x)$ теңдеуі немесе түрлендірулер нәтижесінде немесе айнымалының өзгеруі нәтижесінде пайда болатын теңсіздік сол немесе басқа стандартты форманың теңдеуіне немесе теңсіздігіне келтіріле алмайды, ол үшін белгілі бір шешім алгоритмі болады. Мұндай жағдайларда кейде функциялардың кейбір қасиеттерін пайдалану пайдалы болады, мысалы, бірсарындылық, периодтылық, жұп-тақтылық және т.б.

1. Бірсарындылықты қолдану.

Егер $f(x)$ функциясы I интервалында бірсарынды функция болса, онда $f(x) = c$ теңдеуі осы аралықта бірнеше түбірге ие бола алмайтындығын ескеру керек. Шынында да, егер $x_1 < x_2$ және олар бұл теңдеудің I интервалындағы түбірлері болса, онда $f(x_1) = f(x_2) = c$ теңдігі бірсарындылық шартына қайшы келеді.

Бірсарынды функциялардың қасиеттері: (барлық функциялар белгілі бір I аралықта анықталады).

- Бірнеше өспелі функциялардың қосындысы - өспелі функция.

- Теріс емес өспелі функциялардың көбейтіндісі - өспелі функция.

- Егер $f(x)$ функциясы өспелі болса, онда $kf(x)$ ($k > 0$) және

$f(x)+a$ функциялары да өспелі, ал $kf(x)$ ($k < 0$) функциясы кемімелі болады.

- Егер $kf(x)$ ($k > 0$) функциясы өспелі және таңбасын сақтаса,

онда $\frac{1}{f(x)}$ функциясы да кемімелі болады.

- Егер $f(x)$ функциясы өспелі және теріс болмаса, онда $f^n(x)$ функциясы да өспелі болады, мұндағы $n \in N$.

- Егер $f(x)$ функциясы өспелі және n тақ сан болса, онда $f^n(x)$ функциясы да өспелі болады.

- $f(x)$ және $g(x)$ өспелі функциялардың $g(f(x))$ композициясы да өспелі болады.

Осындай қасиеттерді кемімелі функциялар үшін де тұжырымдауға болады.

Бірсарындылық қасиетін қолдана отырып теңдеулер мен теңсіздіктерді шешу келесі тұжырымдарға негізделген.

1. $f(x)$ — I интервалында үздіксіз және бірсарынды функция

болса, $f(x)=c$ теңдеуінің, мұндағы c - берілген тұрақты,

I интервалында бірден көп шешім болмайды.

2. $f(x)$ және $g(x)$ — I интервалында үздіксіз функциялар

болсын, $f(x)$ өспелі, ал $g(x)$ осы интервалда кемімелі болса, онда

$f(x)=g(x)$ теңдеуінің I интервалында бірден артық шешімі болмайды.

- 1.1-мысал. $x \cdot 3^{x^2+2x+2} = 243$ теңдеуін шешіңіз.

Шешуі. Теріс сандар және 0 саны осы теңдеудің шешімі бола алмайды, себебі онда $x \cdot 3^{x^2+2x+2} \leq 0$. $x > 0$ үшін $h(x) = x \cdot 3^{x^2+2x+2}$ функция үздіксіз және өспелі, өйткені $h(x)$ функциясы $f(x) = x$ және $g(x) = 3^{x^2+2x+2}$ өспелі екі үздіксіз оң функцияның көбейтіндісі.

Сонымен, $x > 0$ болғанда $h(x) = x \cdot 3^{x^2+2x+2}$ функциясы әр мәнді дәл

бір нүктеде қабылдайды. Сондықтан бұл теңдеудің жалғыз шешімі болады, ол 1 саны екенін оңай табуға болады.

Жауабы: 1.

1.2-мысал. $\sqrt{x+\sqrt{x+16}} = 8$ теңдеуін шешіңіз.

Шешуі. $\sqrt{x+\sqrt{x+16}} = 8$ теңдеуінің түбірі $x = 9$ екенін бірден байқауға болады, бірақ ол түбірдің жалғыз екенін дәлелдеу қажет болады. Теңдеудің екі жағын квадраттамай-ақ, теңдеудің сол жағы екі өспелі $f_1(x) = \sqrt{x}$ және $f_2(x) = \sqrt{x+16}$ функцияларының қосындысы екенін көрсетсек жеткілікті. Яғни, $f(x) = \sqrt{x+\sqrt{x+16}}$ функциясы өспелі болады. Сондықтан $\sqrt{x+\sqrt{x+16}} = 8$ теңдеуінің бір ғана түбірі болады.

1.3-мысал. a параметрінің қандай мәндерінде $\sqrt{x+5} = a(x^2+4)$ теңдеуінің $[-4; -1]$ кесіндісінде бір ғана түбірі болады?

Шешуі. $\sqrt{x+5} = a(x^2+4)$ теңдеуін $\frac{\sqrt{x+5}}{x^2+4} = a$ түрінде жазамыз.

$\frac{\sqrt{x+5}}{x^2+4} = a$ теңдеуінің $[-4; -1]$ кесіндісінде бір ғана түбірі болуы үшін, a саны $[-4; -1]$ кесіндісінде $f(x) = \frac{\sqrt{x+5}}{x^2+4}$ функциясының

мәндер облысына тиісті болуы қажет. $[-4; -1]$ кесіндісінде $f_1(x) = x^2+4$ функциясы үзіліссіз, кемімелі және оң болады,

сондықтан $f_2(x) = \frac{1}{x^2+4}$ функциясы үздіксіз және өспелі болады.

$f_3(x) = \sqrt{x+5}$ функциясы $[-4; -1]$ кесіндісінде өспелі және оң болады. Осыдан, теріс емес өспелі функциялардың көбейтіндісі - өспелі функция болғандықтан $f(x) = f_2(x) \cdot f_3(x)$ функциясы да $[-4; -1]$ кесіндісінде өспелі және оң болады. $[-4; -1]$ кесіндісінде

$f(x) = \frac{\sqrt{x+5}}{x^2+4}$ функциясының мәндер жиыны $[f(-4); f(-1)] = [0,05; 0,4]$

болады. Осыдан, $a \in [0,05; 0,4]$ болғанда $\sqrt{x+5} = a(x^2+4)$ теңдеуінің $[-4; -1]$ кесіндісінде бір ғана түбірі болады.

Жауабы: $[0,05; 0,4]$

2. Функцияның ең үлкен немесе ең кіші мәндері.

Тендеулер мен теңсіздіктерді шешуде белгілі бір аралықта функцияның төменнен немесе жоғарыдан шенелгендігі қасиеті көбінесе шешуші рөл атқарады.

2.1-мысал. $\cos(5x^2 + 6x + 1) = x^2 + 2x + 2$ тендеуін шешіңіз.

Шешуі. x -тің кез келген мәнінде $f(x) = \cos(5x^2 + 6x + 1)$ функциясының ең үлкен мәні 1, ал $g(x) = x^2 + 2x + 2$ немесе $g(x) = (x+1)^2 + 1$ функциясының ең кіші мәні 1-ге тең. Яғни, x -тің кез келген мәнінде тендеудің сол жағы 1-ден артық емес, ал оң жағы 1-ден кем емес. Тендеудің екі жағы да 1-ге тең болатын x -тің мәнін табу керек. Оң жағы $x = -1$ болғанда ғана 1-ге тең болады. -1 санын сол жағындағы x -тің орнына қойып тексергенде 1-ге тең болатынын көреміз. Сондықтан бұл тендеудің шешімі -1 саны болады.

Жауабы: -1 .

2.2-мысал. $x^2 - 6x + 12 = \left(\sqrt{3} - \sin \frac{3\pi x}{4}\right) \left(\sqrt{3} + \sin \frac{3\pi x}{4}\right)$ тендеуін шешіңіз.

Шешуі. x -тің кез келген мәнінде $f(x) = x^2 - 6x + 12$ немесе $f(x) = (x-3)^2 + 3$ функциясының ең кіші мәні 3, ал $g(x) = \left(\sqrt{3} - \sin \frac{3\pi x}{4}\right) \left(\sqrt{3} + \sin \frac{3\pi x}{4}\right)$ немесе $g(x) = 3 - \sin^2 \frac{4\pi x}{3}$

функциясының ең үлкен мәні 3-ке тең. Яғни, x -тің кез келген мәнінде тендеудің сол жағы 3-тен кем емес, ал оң жағы 3-тен артық емес. Тендеудің екі жағы да 3-ке тең болатын x -тің мәнін табу керек. Сол жағы $x = 3$ болғанда ғана 3-ке тең болады. 3 санын оң жағындағы x -тің орнына қойып тексергенде 3-ке тең болмайтынын көреміз. Сондықтан бұл тендеудің шешімі бос жиын болады.

Жауабы: түбірі жоқ.

3. Функцияның периодтылығын қолдану.

• Егер $f(x)$ функциясының ең кіші оң периоды T болса, онда

$g(x) = af(kx+b)+c$ функцияның ең кіші оң периоды $\frac{T}{|k|}$ болады,

мұндағы $k \neq 0$.

• Егер $f_1(x)$ және $f_2(x)$ функцияларының ең кіші оң периодтары сәйкесінше T_1 және T_2 болса, онда $f(x) = f_1(x) + f_2(x)$ функциясының ең кіші оң периоды T_1 және T_2 сандарының ең кіші ортақ еселігі, яғни $EКОЕ(T_1; T_2)$ болады.

3.1-мысал. $f(x) = 5\sin\left(4x + \frac{\pi}{3}\right) + \left\{\frac{x}{\pi}\right\}$ функциясының ең кіші оң периодын табыңыз.

Шешуі. $f_1(x) = 5\sin\left(4x + \frac{\pi}{3}\right)$ функциясының ең кіші оң периоды

$$T_1 = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2}.$$

$$f_2(x) = \left\{\frac{x}{\pi}\right\} \text{ функциясының ең кіші оң периоды } T_2 = \frac{1}{\frac{1}{\pi}} = \pi.$$

$$T = EКОЕ(T_1; T_2) = EКОЕ\left(\frac{\pi}{2}; \pi\right) = \pi.$$

Жауабы: π .

4. Функцияның жұп-тақтылығын қолдану.

Егер функцияның анықталу облысы координаттар басына қатысты симметриялы болса, онда бұл функцияны жұп және тақ функциялардың қосындысы ретінде ұсынуға болады.

Функцияларды жұп-тақтылыққа зерттегенде келесі тұжырымдарды ескеру қажет.

• Жұп (тақ) функциялардың қосындысы жұп (тақ) функция болып табылады.

• Екі жұп немесе екі тақ функцияның көбейтіндісі - жұп функция.

• Жұп және тақ функцияның көбейтіндісі - тақ функция.

• Егер $f(x)$ функциясы жұп (тақ) болса, онда $\frac{1}{f(x)}$ функциясы жұп (тақ) болады.

4.1-мысал. Нақты a санының қандай да бір мәнінде $3ax^8 - 5x^6 + 7x^4 + 4ax^2 - 12 = 0$ тендеуінің түбірлерінің саны тақ болуы мүмкін бе?

Ш е ш у і . $f(x) = 3ax^8 - 5x^6 + 7x^4 + 4ax^2 - 12$
 ф у н к ц и я с ы ж ү п ф у н к ц и я . С е б е б і ,
 $f(-x) = 3a(-x)^8 - 5(-x)^6 + 7(-x)^4 + 4a(-x)^2 - 12 = 3ax^8 - 5x^6 + 7x^4 + 4ax^2 - 12 = f(x)$.

Сондықтан егер x_0 осы теңдеудің түбірі болса, онда оған карама-карсы $-x_0$ де теңдеудің түбірі болады. $x = 0$ берілген теңдеудің түбірі емес ($-12 \neq 0$). Сондықтан кез келген нақты a саны үшін осы теңдеудің түбірлерінің саны жұп, сондықтан оның түбірлерінің саны тақ бола алмайды.

Жауап: Жоқ, мүмкін емес.

5. Функцияның анықталу облысы.

Функцияның анықталу облысы - функция анықталған x аргументінің барлық мүмкін нақты мәндерінің жиыны. Функцияның анықтау облысы теңдеудің мүмкін мәндер жиыны (ММЖ) деп те аталады. Функцияның анықталу облысы теңдеудің немесе теңсіздіктің шешімі жоқ екенін дәлелдеуге мүмкіндік береді немесе анықталу облысынан сандарды тікелей алмастыру арқылы теңдеудің немесе теңсіздіктің шешімін табуға мүмкіндік береді.

5.1-мысал. $\log_2(2x-5) = \sqrt{4-3x}$ теңдеуін шешіңіз.

Шешуі. Берілген теңдеудің мүмкін мәндер жиыны $\begin{cases} 2x-5 > 0, \\ 4-3x \geq 0 \end{cases}$

теңсіздіктер жүйесінің шешімі болады. Ал бұл теңсіздіктер

жүйесінің шешімі $\begin{cases} x > 2,5, \\ x \leq \frac{4}{3} \end{cases}$, яғни шешімі бос жиын. Сондықтан

берілген теңдеудің түбірлері болмайды.

Жауабы: түбірі жоқ.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Шыныбеков Ә. Н. және т.б. Алгебра және анализ бастамалары, Атамұра, 2019

2 Рязановский А. Р., Мирошин В.В. «Решение задач повышенной сложности», «Интеллект-центр», 2007

3 Сканами М. И. «Сборник задач для поступающих в ВТУЗы», Москва, «Оникс», «Мир и образование», 2012

4 Ивлев Б. М., Абрамов А. М., Дудницын Ю. П., Шварцбург С. И. «Задачи повышенной трудности по алгебре и началам анализа», М: «Просвещение», 1990

5 Ellina Grigorieva. Solving Problems Using Properties of Functions. Denton, TX, USA, 2015

СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА СТОЛА-ТРАНСФОРМЕРА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВА КОМНАТЫ

БОГДАНОВА Ю. Н.

руководитель, магистр математики, учитель-модератор математики,
НИИШ ХБН, г. Павлодар

ТОГАЙБАЕВА А. А., АБДРАХМАНОВА Ж. Б.

ученики 9 класса, Назарбаев Интеллектуальная школа ХБН, г. Павлодар

Аннотация

Проблема, связанная с оптимизацией пространства в квартире, является одной из самых распространенных, а комфортная и оптимально удобная комната для каждого члена семьи – одна из самых актуальных проблем. А если этот человек ещё и творческий (художник), то данная проблема актуальна втройне. В работе создали проект стола-стеллажа-трансформера, с функцией мольберта (размеры изменяются 30 на 70 или 60 на 70), очень вместительного, комфортного для работы творческого человека, что является новизной нашего проекта.

Что-же такое мебель трансформер? В переводе с английского языка «transform» - обозначает преобразовать, превращать, то есть это многофункциональная мебель, у которой есть несколько функций, согласитесь это довольно удобно, особенно в условиях, ограниченного пространства. Свое начало мебель трансформер берет в Германии, где впервые в кроватях для прислуги, начали устраивать ящик для белья. Затем англичане, обустривая свои небольшие дома, конструировали комоды, которые во время путешествия являлись чемоданами для вещей, а дома превращались в мебель. Дальнейшее развитие мебели с несколькими функциями, было обусловлено появлением типового и ограниченного по площади жилья. Но стала появляться и эксклюзивная, дизайнерская мебель, которая выполняла несколько функций [1].

Тема: Создание проекта стола-мольберта-трансформера для оптимизации пространства комнаты.

Актуальность: Проблема, связанная с оптимизацией пространства в квартире, является одной из самых распространенных, а комфортная и оптимально удобная комната для каждого члена семьи – одна из самых актуальных проблем. А если этот человек ещё и творческий (художник), то данная проблема актуальна втройне. Люди пытаются найти какие-то решения, которые позволят эффективно, оптимально и удобно организовать своё личное пространство, в частности рабочее место. “Желание творить и создавать новое никогда не возникает в тесноте и бардаке.” Хорошая организация рабочего пространства — это ключевое решение. В данном проекте мы решили продемонстрировать, как с помощью математики и дизайна можно решить данную проблему.

Объект исследования: мебель-трансформер, математическая основа мебели-трансформер, оптимизация пространства с использованием мебели-трансформера.

Цель исследований: создание проекта стола-трансформера для подростка, занимающегося творчеством (в частности, для художников-академистов и иллюстраторов) для оптимизации пространства комнаты и комфортной работы.

Гипотеза: качество работы творческого человека напрямую зависит от правильной организации рабочего места и художественного пространства.

Задачи:

1. Собрать базу источников информации по вопросу применения математики в дизайне мебели и оптимизации пространства.
2. Изучить существующие варианты трансформируемой мебели и мебели конструктора.
3. Провести анкетирование среди сверстников и учащихся художественной школы по вопросу организации рабочего места.
4. Провести анализ полученных данных анкетирования.
5. Создать проект стола-трансформера, учитывая потребности сверстников, полученные в результате анкетирования.

Значение математики в дизайне мебели.

Все люди делятся на две категории — творческих личностей и людей, сильных в точных науках. И, кажется, что ничего общего у этих людей нет. Но это ни так. Есть одна очень точная дисциплина, которая объединяет (и подчиняет) себе обе эти категории людей. Это математика. Без нее, «царицы», не обходится ни одна наука и ни одно творчество. А уж дизайн — тем более.

Для многих людей может показаться что дизайн — это лишь красивое оформление помещения. Однако в действительности, математика это один из важнейших основ в сфере дизайна. Начиная от простейших расчетов площадей и заканчивая использованием последовательности Фибоначчи. Так же существуют несколько математических понятий, которые так же играют ключевую роль в дизайне, к ним относятся пропорции и пропорциональность, количество и измерения, а также степени.

Пропорцией в дизайне называют соотношение размера либо составных частей или разных измерений (например, ширина или высота) одного объекта. Пропорцию используют для рассмотрения чего-либо другого для сравнения. Это чаще всего помогает дизайнерам в композиции интерьера для того, чтобы все выглядело гармонично и пропорционально. Математиками было создано множество методов для измерения пропорциональности, но самым популярным методом является золотое сечение. Это деление на две неравные части (одна, соответственно, больше, другая меньше). Отношение большей части к меньшей равно отношению всей величины к большей части. Стоит так же отметить, что популярность золотого сечения началось еще со Средних Веков. Множество архитекторов и дизайнеров (в том числе всемирно известный Леонардо да Винчи) пользовались золотым сечением в качестве эталона для измерений [2].

Геометрия это одна из наук, которая используется, как и в дизайне, так и в живописи. Эта наука возникла очень давно и в сущности, она означает только одно - пространственное воображение, подчиненное логике. И одним направлением в геометрии является перспектива. Дизайнеры чаще всего используют перспективу в создании интерьера, она помогает увидеть комнату под другим углом чтобы корректировать некоторые нюансы своей работы.

Визуальное восприятие человека не всегда работает как надо и потому множество дизайнеров умеют делать чертежи или же создавать собственные 3D проекции. Для их создания используют измерения потолка и стен. Позже дизайнеры заполняют все пространство беря в учет такие математические понятия как симметрия, асимметрия, радиальность и так далее. Все это необходимо для того, чтобы комната была сбалансирована и идеальной для комфортной жизни человека.

Дизайн интерьера — это не только красота или эстетика, но и серьезные математические вычисления, которые используют в компьютерной графике, математическому моделированию и геометрии, черчение, арифметики и так далее. Из этого можно сделать вывод - основным конструктором дизайна является математика. Факт, известный еще древним египтянам, римлянам и конечно же современным дизайнерам.

В начале проекта нами было проведено анкетирование, с целью понимания насколько люди знакомы с понятием мебели-трансформера, их желания иметь такой вид мебели у себя дома и другие. Мы опирались на мнения большинства людей для создания проекта, чтобы наш конечный продукт был более полезным и актуальным.

После многочисленных попыток создания стола-трансформера, мы определились с итоговым вариантом нашего стола. Этот вариант включает в себя и мнения опрошенных людей и наше виденье современной мебели.

Данный стол-стеллаж с функцией мольберта крепиться к стене. Крепиться к стене с помощью шести анкеров. На направляющих закреплены четыре столешницы (полки), две из которых неподвижны, а две центральные могут трансформироваться в мольберт. При повороте направляющих вверх на 90 градусов стол трансформируется в стеллаж. В вертикальное положение стеллаж переходит за счет двух газовых подъемников, нагрузкой 10 кг каждой.

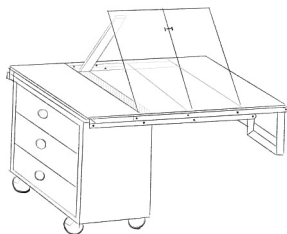


Рисунок 1 – Стол в разобранном виде



Рисунок 2 – стол в собранном виде



Рисунок 3 – собранный стол без тумбочки

Размерные характеристики.

Тумба
 Высота 68см+5см колесики со стопором
 Длина 40см
 Ширина 66 см
 Зяц ика (размеры по желанию).
 4 колесика по 5см

Стеллаж (сложенный)

- Полка
30см×70 см
- Высота
90см+20 см (крепление
нижнее)
- Ширина
70см+3,2 см (каркас)
- Глубина 30см

Стеллаж (разобранный)

- Длина 120 см
- Ширина 70 см+3,2см
(каркас)
- Высота мольберта 70 см

Для того, чтобы показать, насколько выгодна мебель-трансформер в конкретной комнате, мы рассчитали площадь основания и площадь занимаемой поверхности изделием.

Таблица 1 - Расчёт площади занимаемой поверхности

В виде стеллажа с тумбой	В виде стола
$S_{\text{доск}} = 66 \cdot 40 = 2640 \text{ см}^2 = 0,264 \text{ м}^2$	$S_{\text{доск}} = 73,2 \cdot 4 \cdot 30 = 8784 \text{ см}^2 = 0,88 \text{ м}^2$
$V_{\text{доск}} = V_1 + V_2 = 73,2 \cdot 90 \cdot 30 + 66 \cdot 73 \cdot 40 = 390360 \text{ см}^3 \approx 0,39 \text{ м}^3$	$V_{\text{поверхности}} = 73,2 \cdot 4 \cdot 30 \cdot 75 = 658800 \text{ см}^3 \approx 0,65 \text{ м}^3$

По результатам расчётов видно, что в собранном виде конструкция почти в 2 раза меньше по объёму занимаемой поверхности, что подтверждает предположение об оптимизации пространства комнаты в собранном виде и об увеличении рабочей поверхности с дополнительными функциями столешницы, для комфортной работы творческих людей в рабочем виде.

Также отметим, что оба варианта использования данного стола, имеют эстетичный вид и применяются по мере необходимости.

Экономическое обоснование проекта

Себестоимость изделия состоит из затрат на материалы, на работу по изготовлению.

Таблица 2 – Расчет на изготовление изделия

№ п/п	Наименование материалов, инструментов	Необходимое количество	Стоимость
1	ЛДСП 2,75×1,832,75×1,83	1 лист	7200 тг.
2	ДВП 2440×1220×2,52440×1220×2,5	1 лист	1300 тг.
3	Труба профильная	6 м	2700 тг.
4	Подшипник шариковый	16 шт.	4800 тг.
5	Полоса, 16 мм	2,5 м	1500 тг.
6	Петля-накладная стальная, 40мм	2 шт	1200 тг.
7	Подъёмник газовый, нагрузка 10 кг.	2 шт.	3000 тг.
8	Колесо мебельное КМ-ВН50-30, d-50 со стопором	4 шт.	1500 тг.
9	Направляющие для выдвижных ящиков, без доводчиков	3 комплекта	3918 тг.
10	Ручки	3 шт.	1500 тг.
	Общая стоимость проекта, без работы		28618 тг.
	Стоимость работы		48650 тг.
	Общая стоимость проекта, с работой		77268 тг.

Мебельные трансформеры занимают особое место в интерьере нашего дома. Их многофункциональность позволяет не только моделировать пространство в зависимости от конкретной ситуации, но и решать массу проблем по организации быта. В сложенном виде мебельные трансформеры компактны и могут использоваться на небольших пространствах [3].

В процессе работы над проектом узнали много нового. Свои знания по математике, черчению, рисованию сумели развить и практически использовать для реализации нашей идеи. Попутно познакомились с современным мебельным дизайном. В итоге, создали проект стола-трансформера, с функцией мольберта, очень вместительного, комфортного для работы творческого человека, что является новизной нашего проекта. Также смоделированный стол оригинальным способом экономит место в комнате, и при этом не мешает привычному образу жизни. А еще бонусом такого приобретения является то, что, за сумму, заплаченную за трансформер, вы получаете гораздо больше предметов интерьера и постоянную смену обстановки комнаты.

Так же было выяснено, какую бы мебель Вы не выбрали, нужно помнить, что главное в мебельных трансформерах – это их способность изменяться: складываться и раскладываться, увеличиваться и уменьшаться и т. д. Именно поэтому они стоят совсем немалые деньги! И поэтому при покупке очень важно убедиться, что раскладной механизм вас не подведет. Главное правило: даже самый простой механизм не должен стоить слишком дешево – это наводит на подозрения о его качестве.

Сохранить ощущение комфорта и не превратить свой дом в музей нужных и не очень вещей поможет мебель-трансформер. Ее преимущества — предельная функциональность и экономия пространства.

ЛИТЕРАТУРА

- <https://zen.yandex.ru/media/id/5dc3f6091febd400ae31f196/transformer-razumnoia-funkcionalnost-5e4b7ca9baec8f365f1ff0d2>
- https://zen.yandex.ru/media/fabrika_stil/samaia-neobychnaia-v-mire-mebel-porajet-voobrajenie-5c10ae708f486600b085eb55
- <https://journal.homemania.ru/article/matematika-i-dizajn-vzaimosvjaz-tonogo-i-prekrasno>

О МИНИМИЗАЦИИ СВОЙСТВ АКСИОМ ГРУППЫ

ДЖУСУПОВА Э. М.
магистр естественных наук, преподаватель,
Торайгыров университет, г. Павлодар
ПАВЛЮК И. И.
профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар
ГАЛЫГИНА М. Ю.
студент, Торайгыров университет, г. Павлодар

Математическое понятие о бинарной алгебраической операции « \cdot » позволяет закрепить за элементами множества G достаточно

четко выраженное свойство замкнутости – $(\forall a, b \in \langle G \rangle) \rightarrow (a \cdot b \in G)$

, а так же свойство однозначности действия операции, т.е. функциональность отображения – $G \times G \rightarrow G$. Эти базовые свойства позволяют рассматривать различные системы аксиом алгебраических систем. Так понятия о группе допускает определение ее как алгебраической системы в зависимости от ее практического применения для решения тех или иных задач теории. В нашей работе мы реализуем принцип минимизации системы аксиом и их свойств на пути сужения свойств, отраженных в аксиомах, и сводим принятую систему к традиционной.

Определение систем аксиом приведены в работах [1], [2].

Уравнения $ax = b, ya = b$ относительно переменных x, y разрешимы в G , то есть существуют их решения $R(ax = b) \neq \emptyset, R(ya = b) \neq \emptyset$ в G , где символ $\&$ - конъюнкция («и») высказываний.

Теорема 1. Множество G с бинарной операцией « \cdot » является группой, если элементы пары $\langle G; \cdot \rangle$ удовлетворяют следующим аксиомам:

- 1) $(\forall a, b, c \in G)(a(bc) = (ab)c)$;
- 2) $(\forall a \in G)(\exists e \in G)(ae = a)$;
- 3) $(\forall a \in G)(\exists a^{-1} \in G)(a \cdot a^{-1} = e)$.

Доказательство. Отметим, что $(\forall a \in G)(a = a^1)$. Из аксиомы 3) следует, что $a^1 \cdot a^{-1} = a^{1-1} = a^0 = e$. Ясно, что

$a \cdot a = a^{1+1} = a^2, aaa = a^3$ и т.д., $a^n \in G \forall n \in Z$ (аксиома 1)), где Z - множество целых чисел. Согласно аксиоме 3) $(\forall a \in G)(a^{-1} \in G)$, где a^{-1} - правый обратный элемент для элемента $a \in G$. Но согласно аксиомам 2) и 3) любая целая степень любого элемента из G содержится в G , т.е.:

$$(\forall a \in G)(a^n \in G) \text{ и } (a^0) = e. \quad (2)$$

Так как $(\forall a, b \in G)(a \cdot b) \in G$ (свойство операции) то в G существует элемент $(a \cdot b)^{-1} \in G$ такой, что $ab(a \cdot b)^{-1} = e$ (аксиома 3). Ясно, что решением уравнения $(ab)(xy) = e \in G$ является элемент $(b^{-1}a^{-1}) = xy$, поскольку при подстановке $(b^{-1}a^{-1}) = xy$ в уравнение

$ab(xy) = e$ получим $a(bb^{-1})a^{-1} = aea^{-1} = a^{-1} = e$ верно равенство $e = e$. Таким образом, $(ab)^{-1} = b^{-1}a^{-1}$. В формульной нотации этот факт фиксируется формулой:

$$(\forall a, b \in G)((ab)^{-1} = b^{-1}a^{-1}). \quad (3)$$

Докажем истинность следующей формулы:

$$(\forall a, b \in G)(a = b) \Leftrightarrow ((a^{-1} = b^{-1}) = (a = b)^{-1}). \quad (4)$$

Пусть $b, a \in G$. Тогда $aa^{-1} \in G$ и $a^{-1} \in G, b^{-1} \in G$.

Так как $a = a$ и $a^{-1} = (a)^{-1}$, то из равенства $a = b$ следует, что $a^{-1} = (b)^{-1}$ и $a^{-1} = b^{-1} = (a = b)^{-1}$. Обратно. Если $(a^{-1} = b^{-1}) = (a = b)^{-1}$, то из равенства $a^{-1} = a^{-1} = b^{-1}$ следует, что $(a^{-1} = a^{-1})^{-1} = (a^{-1})^{-1} = (a^{-1})^{-1} = (b^{-1})^{-1} \rightarrow \rightarrow (a = b)$.

Высказывание (4) установлено.

Следствием из формул (2),(3),(4) является $e^{-1} = e = a^0 = e^n$. Действительно, так как $a^{-1} = e$, а, $(aa^{-1})^{-1} = e = a^{-1}$ то $e = e^{-1} = e^n = e^{-n}$.

Далее, установим формулу единственности правого нейтрального элемента и левого нейтрального элемента для любого элемента множества G , т. е.

$$(\forall a \in G)(ae = ea = a). \quad (5)$$

Действительно, так как $(\forall a \in G)(ae = a)$, где e – правый нейтральный элемент G , то $a^{-1}e = a^{-1}$. Отсюда $(a^{-1}e)^{-1} = (a^{-1})^{-1}$

следует, что $e^{-1}(a^{-1})^{-1} = ea = a$. Таким образом, $ea = ae = a$ и формула (5) установлена.

Далее докажем, что элементы $a, a^{-1} \in G$ коммутируют между собой во множестве G , то есть:

$$(a_k \equiv a^{-1}) \xrightarrow{\text{def}} (a^{-1} = a^{-1}a) \text{ и в формульной нотации: } (\forall a \in G)(a^{-1} = a^{-1}a = e) \quad (6)$$

Действительно, равенство $a^{-1}e = a^{-1}$ имеет смысл (аксиома (3)). Но $e = a^{-1}(5)$. Тогда $a^{-1}(aa^{-1}) = a^{-1}$. Отсюда $(a^{-1}(aa^{-1}))^{-1} = (a^{-1})^{-1} = a$ и $a(a^{-1}a) = a$. Но $a^{-1}a = e$ (аксиома (3)). Так как $aa^{-1} = e$, то $aa^{-1} = a^{-1}a = e$. Формула (6) установлена.

Аксиома группы 2) и формулы (5), (6) представляют исчерпывающую информацию для того, чтобы множество G с бинарной операцией « \cdot » и системой аксиом (1) было группой. Таким образом, для того, чтобы множество G с бинарной операцией было группой достаточно системы аксиом (1). Эта система аксиом существенно отличается от приведенных во введении.

Теорема 1 доказана.

Отображение φ пар $\langle a, b \rangle \in M \times M \rightarrow M = \{a, b, c, d, \dots\}$

гарантирует однообразность, т.е. $\varphi: \langle a, b \rangle \rightarrow c \in M$, где элемент

$c \in M$ вполне определен. Если же $\langle a, b \rangle \rightarrow d$, то $c = d$. Но

возможны отображения $\langle a, b \rangle \rightarrow c$ и $\langle x, y \rangle \rightarrow c$ при этом

$\langle a, b \rangle \neq \langle x, y \rangle$. Об элементах множества M информация ограничена.

Это могут быть какие угодно элементы. Ясно, что множества $A = \{a, b, c\}, B = \{a, a, b, c\}$ равны так как $(A \subseteq B \text{ и } B \subseteq A) \rightarrow (A = B)$

. Аксиомы группы позволяют установить единственность каждого элемента группы. Это конкретизирует совокупность элементов группы по содержанию объектов. А это в свою очередь позволяет классифицировать их по свойствам и отношениям.

Предположение 1 [5]. Для любого элемента группы G нейтральный элемент e является единственным элементом группы G .

Установим единственность нейтрального элемента во множестве G . Предположим, что в G существует нейтральный элемент e_1 , такой, что $e_1 \neq e$ и $\forall a \in G, ae_1 = e_1a = a$. Тогда $e_1e = e_1$, так как e - правый нейтральный элемент. Но $e_1e = e_1$, так как e_1 - левый нейтральный элемент (5). Из двух равенств $e_1e = e_1, ee_1 = e$ следует, что $e_1 = e$. Противоречие. Полученное противоречие устанавливает единственность нейтрального элемента множества G .

Предположение доказано.

Предположение 2. Для любого элемента $a \in G$ обратный элемент a^{-1} к a является единственным уникальным в группе G .

Установим единственность обратного элемента a^{-1} для элемента $a \in G$. Предположим, что существует элемент $y \in G$ такой что $ay = ya = e$. Причем $y \neq a^{-1}$. Пусть $ya = e$. Тогда

$$y = y(aa^{-1}) = (ya)a^{-1} = ea^{-1} = a^{-1}. \text{ Таким образом, } y = a^{-1}.$$

Противоречие. Отсюда следует единственность элемента a^{-1} для a . Предположение доказано.

Теорема 2. Каждый элемент группы G является единственным среди непустого множества элементов группы G .

Доказательство. Так как $G \neq \emptyset$, то группа G обладает нейтральным элементом $e \in G$. По предположению 1 e - единственный элемент группы. Если $G = \{e\}$, то теорема справедлива. Предположим, что группа G обладает элементом $a_1 \neq e$. Таким образом $a_1 \neq e \in G$. По предположению 2 для элемента a в группе G существует единственный элемент a^{-1} такой, что $aa^{-1} = a^{-1}a = e$

(формула 6). В последнем равенстве e и a^{-1} единственные элементы группы. Так как $aa^{-1} = e$, то $(aa^{-1})^{-1} = e^{-1}$. Отсюда $a^{-1}a = e^{-1} = e$. Таким образом, элемент a является обратным для

единственного элемента a^{-1} (Предложение 2) группы G . Таким образом, произвольный элемент $a \in G$ является единственным в группе G .

Теорема доказана.

Следствие. Для любого элемента a группы G истина формула

$$(\forall a \in G)((a^{-1})^{-1} = a). \quad (7)$$

Доказательство. Элементы a и a^{-1} единственны в группе G . Ясно, что a^{-1} является обратным для элемента $a \in G$. А так как $aa^{-1} = a^{-1}a = e$, то элемент $(a^{-1}a)^{-1} = e^{-1} = e$. Но $(a^{-1}a)^{-1} = a^{-1}(a^{-1})^{-1} = e$. Это значит, что элемент $(a^{-1})^{-1}$ является обратным для a^{-1} . Но обратным для a^{-1} по формуле $a^{-1}a = e$ является элемент a . Так как для нового элемента x группы G x^{-1} единственный в группе, то $a = (a^{-1})^{-1} = a^{(-1)(-1)} = a$.

Следствие доказано.

Лемма 1. Для любого конечного множества элементов $\{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ группы G в группе G существует единственный элемент $a_n^{-1}a_{n-1}^{-1} \dots a_1^{-1}$ обратный для элемента $a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n \in G$, т.е.

$$(\forall a_1, a_2, \dots, a_n \in G)(\exists a_n^{-1}a_{n-1}^{-1} \dots a_1^{-1} \in G)((a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n)(a_n^{-1} \cdot a_{n-1}^{-1} \cdot \dots \cdot a_1^{-1}) = e)$$

Доказательство. Поскольку в группе G имеет место закон ассоциативности, то $((a_1 a_2) a_3) \dots a_n = a_1 a_2 \dots a_n = c$ и $((a_n^{-1} a_{n-1}^{-1}) a_{n-2}^{-1}) \dots a_1^{-1} = c^{-1}$. Поскольку каждый элемент группы является единственным в группе G , то произведению C и C^{-1} , где $c \cdot c^{-1} = (a_n^{-1} a_{n-1}^{-1} \dots a_1^{-1})(a_1 a_2 \dots a_n) = (a_n^{-1} (a_{n-1}^{-1} (a_3^{-1} (a_2^{-1} a_1) a_2) \dots a_{n-2}) a_n) = c^{-1} \cdot c = e$.

В частности

$$((\forall a, b \in G)(\exists a^{-1}, b^{-1} \in G)((ab)(b^{-1}a^{-1}) = a(bb^{-1})a^{-1} = aea^{-1} = aa^{-1} = e), \text{ где}$$

$$(ab)^{-1} = b^{-1}a^{-1}. \text{ Ясно, что}$$

$$(a_1 a_2 a_3)(a_1 a_2 a_3)^{-1} = (a_1 a_2 a_3)(a_1^{-1} a_2^{-1} a_3^{-1}) = e, \text{ где}$$

$$(a_1 a_2 a_3)^{-1} = a_3^{-1} a_2^{-1} a_1^{-1}. \quad (8)$$

Лемма доказана.

Формулы (4), (6), (7), (8) дают полное представление об обратных элементах к элементам группы G .

Теорема 3 (Закон сокращения). [3] Если в группе некоторые выражения A и B , состоящие из произведений (композиций) конечного числа элементов G равны между собой, то для любого элемента $x \in G$ имеют место равенства:

$$xA = xB, Ax = Bx, \text{ т.е.:$$

$$(\forall x \in G)((\forall A, B \subset G | A = B) \rightarrow (xA = xB) \rightarrow (Ax = Bx)). \quad (9)$$

Доказательство. Ясно, что $xA = xA$, так как $A = B$, то $xA = xB$. Аналогично, из верного равенства $Ax = Ax$ следует, что $Ax = Bx$, при $A = B$. В частности, и истинным является выражение:

$$(\forall x, a, b \in G | a = b) \rightarrow ((xa = xb) \vee (ax = bx)).$$

Теорема доказана.

Таким образом, равные выражения элементов группы можно умножать (композиционировать) слева и справа на один и тот же элемент группы G . При этом сохраняется равенство полученных выражений.

Поскольку выражение xA - это произведение элемента x слева на каждый элемент множества $A \subset G$, то в группе G имеет место формула:

$$(\forall x, A, B \subset G | A = B) \rightarrow (xA = xB) \vee (Ax = Bx),$$

где \vee - «дизъюнкция» («или») равенств произведений подмножеств группы G .

Теорема 4. [4] Пусть G - группа. Тогда на элементах a, b группы G уравнения $ax = b, ya = b$ разрешимы т.е. решения

$$R(ax = b) \neq \emptyset \text{ и } R(ya = b) \neq \emptyset. \text{ . При чем, выражения } a^{-1}b = x \in R(ax = b) \text{ и } ba^{-1} = y \in R(ya = b) \text{ являются единственными}$$

по форме для каждого из уравнений соответственно.

Доказательство. Очевидно при подстановке $x = a^{-1}b$ в уравнение $ax = b$ - $a(a^{-1}b) = (aa^{-1})b = b$ получаем верное равенство

$b = b$. Аналогично $y = ba^{-1}$ подставляя в уравнение $ya = b$

получим $b = ya = (ba^{-1})a = b(a^{-1}a)$ верное равенство $b = b$. Таким образом, $a^{-1}b \in R(ax = b)$ и $ba^{-1} \in R(ya = b)$. Далее установим единственность формы $x = a^{-1}b$ решения уравнения $ax = b$.

Предположим, что существует $x_1 \in R(ax = b)$ такое что $x_1 \neq x = a^{-1}b$. Тогда $x_1 = ax_1 = (a^{-1}a)x_1 = a^{-1}(ax_1)$. Так как x_1 является решением уравнения $ax = b$, то x_1 удовлетворяет этому уравнению, т.е. $ax_1 = b$. Таким образом, $x_1 = a^{-1}(ax_1) = a^{-1}b$.

Отсюда $x = x_1$. Противоречие. Аналогично устанавливается единственность по форме решения $y_1 \in R(ya = b)$ равного $ba^{-1} = y_1$. Теорема доказана.

Теорема 5. Если K - конечная группа, то произвольное уравнение вида $ax = b$ или вида $ya = b$ на элементах этой группы будут иметь мощность множества различных решений $|R(ax = b)| = |K| = |R(ya = b)|$, где a, b, x - элементы из K .

Рассмотрим теперь уравнение $xc = bc$ и его решения $R(xc = bc)$. По теореме 4 $x = (bc)c^{-1} = b$. Так как на элементах группы имеет месторавенство $ac = bc$, то при $a = (bc)c^{-1} = b(cc^{-1}) = b$

имеем $a = b$. Таким образом, $a = b$. Пусть теперь $a = b$: ясно, что $ca = cb$ и $ca = cb$. Аналогично доказывается, что $ac = bc$. Таким образом, имеем утверждение $(a = b) \Rightarrow (a = bc) \vee (a = cb)$

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Каргаполов М. И., Мерзляков Ю. Н. Основы теории групп. - М.: Наука: 1982. - 288 с.
- 2 Холл Маршал. Теория групп - М.: ИЛ. 1962. - 468 с.
- 3 Абишев М.У. О законе сокращения для подмножеств группы. Сборник докладов Первой республиканской научно-практической конференции по математике и информатике (Научный руководитель И. И. Павлюк) – Астана. – 2008 – Т 2. С.24-25.
- 4 Павлюк И. И. Сравнения и проблема Черникова в теории групп (монография) ПГУ. 2002. – 222 с.

5 Карибаева Т. Н., Павлюк И. И. О понятии группы и основных её свойствах. /Материалы Международной научной конференции молодых ученых, студентов и школьников «VII Сатпаевские чтения» / ПГУ им. С. Торайгырова. – Павлодар, 2007. – Т 16. – С. 304-308.

МАТЕМАТИКАНЫ ОҚЫТУДА ЖҮЙЕЛІ ОЙЛАУ ТӘСІЛІН ҚОЛДАНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

ЖАКУПОВА Г. А.

математика пәнінің мұғалімі,

Республикалық физика математика мектебі, Нұр-Сұлтан қ.

АПСЕЛЕМОВА Г. Д.

«Жаратылыстану және гуманитарлық пәндерді оқыту әдістемесі»
кафедрасы, аға оқытушысы,

«Өрлеу» біліктілікті арттыру ұлттық орталығы АҚ филиалы
Шығыс Қазақстан облысы бойынша ПҚ БАИ, Өскемен қ.

Андатпа: Оқушыларды ҰБТ-ға дайындау кезінде математикалық білімге негізделген есептерді шешу дағдылары мен біліктерін қалыптастыру маңызды. Бүгінгі таңда оқытуда метасубъектілік дағдыларды қалыптастыруға маңызды орын беріледі. Ақпараттық әлемде сандарды, күндерді, формулаларды, заңдарды, есептерді шешу тәсілдерін есте сақтау қиын. Бірақ метасубъективті дағдылардың арқасында оқушы ақпаратты тез табады, өңдей алады, ең бастысын анықтайды, алгоритм құра алады және оған сәйкес әрекет етеді, іс-әрекет пен өзін-өзі бағалайды және пәндерді оқытуда жүйелік тәсілмен өзін-өзі дамыту бағдарламасын анықтай алады.

Түйінді сөздер: ақпарат, метасубъектілік дағды, технология, талдау, модель, алгоритм.

Қашықтықта тиімді жұмыс істей білу, технологияны жақсы білу және медиа сауатты болу - 21 ғасырдың өте маңызды дағдылары. Әр мұғалімнің алдында қашықтықтан оқыту кезінде нақты уақыт режимінде оқушылармен бірге осы дағдыларды қалай дамыту керектігі туралы мәселе тұр.

Бұл жағдайда мұғалімнің саналы және жауапты жұмысы оқушының жұмысына тікелей әсер етеді. Біз оқушыларға тек оқу материалдарын беріп қана қоймай, оларға ақпаратты тез табуға және өндеуге, ең бастысын бөліп көрсетуге, алгоритмдер құрып,

соған сәйкес әрекет етуге, іс-әрекеттерді өз бетінше бағалауға және өзін-өзі дамыту бағдарламасын анықтауға көмектесуіміз керек.

Барлық оқушылардың математика бойынша қорытынды аттестаттаудан сәтті өтуі үшін мұғалім айтарлықтай дайындық жұмыстарын жүргізуі керек. Көптеген педагогтар ҰБТ-ға дайындалу үшін арнайы жүйелерді әзірлеуді және енгізуді ұсынады. Олар оқу тапсырмаларын шешу дағдыларын алуға бағытталған жүйелі жұмысты қамтиды. ҰБТ-ны сәтті тапсырудың маңызды құрамдас бөліктерінің бірі оқушының пәндік дайындығы болып табылады. Қосымша оқу уақытын енгізбей, оқушыларды емтиханға тиімді дайындау үшін жаңа тәсілдерді, әдістер мен құралдарды, оның ішінде инновациялық құралдарды әзірлеу және қолдану талап етіледі. Біздің ойымызша, бұл бағыттағы әдіс Т. Т. Галиевтің технологиясы бойынша оқытуға жүйелі тәсілді қолдану болып табылады [1].

Білім берудегі бұл технология басқа заманауи оқыту технологияларына қарағанда бірқатар артықшылықтарға ие:

- ол ақыл-ой қабілеттерін дамытуға ықпал етеді (жіктеу, ойларды нақтылау және т. б.);
- бір парақтағы немесе файлдағы күрделі ақпаратты біріктіруге көмектеседі;
- ақпараттың үлкен көлемін есте сақтауға, негізделген шешім қабылдауға ықпал етеді;
- ақпаратты сақтауға мүмкіндік береді; мойлау процестерінің жылдамдығын арттырады;
- шығармашылық ойлауды дамытуға ықпал етеді.

Оқулықпен жұмыс істеуге жүйелі көзқарас ҰБТ-ға дайындық кезінде оқытудың тиімділігі мен сапасын едәуір арттыру үшін жаңа мүмкіндіктер ашады, жүйелі тәсіл, сыни ойлау, танымдық қызметті өзін-өзі басқару дағдылары мен құзыреттерін қалыптастыруға және дамытуға ықпал етеді.

Мектептегі білім берудің мақсаты оқушылардың өмір бойы кез-келген практикалық және зияткерлік міндеттерді шешу қабілеттері мен дағдыларын дамыту болуы керек. Математикада әр түрлі деңгейдегі қиындықтарды шешуге тырысу керек, жағдайларды ойлап табу, күрделі тапсырмаларды өнімді тапсырмаларға айналдыру, эксперименттен қорықпау керек.

Осылайша, мектепте жүйелі тәсіл технологиясы бойынша білім беру қызметі барысында зерттелетін материалды құрылымдалған жүйелі ұсыну негізінде оқыту мынадай мәселелерді шешеді:

- өз бетінше ақпарат іздеу және проблемалық мәселелерді шешу негізінде белсенді жүйелі ойлау дағдыларын қалыптастыру ;
- оқушылардың іскерлік және рухани қарым-қатынас деңгейлеріндегі іс-әрекеттік қарым-қатынас аймақтарын ұйымдастыру;
- әр түрлі деңгейлік тапсырмаларды, өзін-өзі басқару карточкаларын, ынтымақтастықты жүзеге асыру арқылы оқушылардың жеке-психологиялық және жас ерекшеліктерін есепке алу.;
- өзін-өзі бақылау, өзін-өзі оқыту, өзін-өзі жетілдірудің психологиялық тетіктерін енгізу;
- бірте-бірте көшу оқуды өз бетінше оқып-үйрену;
- бұл тақырыпты зерттеуге кететін уақыттың едәуір қысқаруы [2].

Зерттелетін материалды құрылымдық түрде ұсыну үшін блок-схемалар, тұжырымдамалық модельдер және т.б. пайдаланылуы мүмкін, олар математика курсының жеке тақырыптары бойынша да, бүкіл бөлімдерді қамтиды.

Жүйелі тәсіл негізінде зерттелетін материалды құрылымдау әдісі білім алушылардың оқу және танымдық іс-әрекетінде жүйелі, проблемалық, зерттеушілік, инновациялық тәсілді іске асырады.

Төменде “Тригонометрия” бөлімін зерттеуге арналған құрылымдық-логикалық сызба берілген.

Жүйелі талдау	<p>Орталық бөлім</p> <p>Оқылатын ақпараттың (объектінің) теориясы немесе негізгі мазмұны</p> <p>Тақырыптың мазмұны, материалды сызба түрінде ұсыну, есте сақтауға ықпал етеді.</p>	Проблемалар
Тапсырманы шешу барысында алынған бастапқы және қажетті мәліметтер (мәселелер, сұрақтар, жағдайлар); алынған нәтижелер және т. б.		<p>Проблемалар және проблемалық ситуациялар</p> <p>өзекті болу керек, бұл міндеттерді шешу процесінде туындайтын проблемалар</p>
Әсер ететін факторлар		Жаңа сөздер
Негізгі теорияға, жүйелік талдаудың сапасы мен тиімділігіне, жағдайлар мен жағдайлардың әртүрлі факторларын ескере отырып, проблемаларды шешуге не әсер етеді немесе әсер етуі мүмкін. Нақты міндеттерді шешу.		<p>Математикалық терминдер</p> <p>Қорытынды</p> <p>1. Мысалдарды шешуде тригонометрия формулаларын өз бетінше қолдана білу.</p> <p>2. Дәлелдей алу</p>
Әлебиет		
Әлебиет, статистикалық көрсеткіштер, есептер, бақылау		

Сурет 1 – Зерттелетін материалдың құрылымдық сызбасы

Сызбаның құрылымы мыналарды қамтиды: негізгі теорияны қамтитын орталық бөлік; деректерді талдау (бөлім, сұрақ және т.б.); әсер етуші факторлар (негізгі теорияға әсер ететін немесе өзгерте алатын барлық нәрсені ескере отырып, деректерді талдау); проблемалар (бар, пайда болатын, ықтимал және қосымша); Жаңа математикалық терминдермен, дереккөзмен жұмыс; сондай-ақ оқушылардың өздері оқыған негізінде осы бөлімді қорытындылауға мүмкіндік береді [3].

Құрылымдық-логикалық сызба бойынша жұмыс келесі тармақтарды сақтауды талап етеді:

- меңгерілген материалды жетекші идеяны бөлумен көрсету, тірек білімді өзектендірумен және білімді түзету туралы ақпаратпен кіріс бақылау;
- ақпаратты жинаудың ұтымды тәсілдерін үйрету, бұл оны жақсы түсінуге және тез есте сақтауға мүмкіндік береді;
- жаңа материалды түсіндіру кезінде озық ғылыми тәжірибені, балалардың тәжірибесін тарту, жүйелі ойлау қабілеттерін үйрету:

қорытындылау, талдау, салыстыру, басты нәрсені бөліп көрсету, себеп-салдарлық байланыстарды белгілеу;

- әсер етуші факторларды, зерттелетін құбылыстар, оқиғалар бойынша проблемаларды анықтау бойынша оқулықпен немесе схемамен зерттеу жұмысы (егер оқу материалы мүмкіндік берсе). Зерттеу жұмыстары рөлдерді бөлу топтарында немесе «миға шабуыл» түріндегі бүкіл сыныпта жүргізіледі. Әсер етуші факторларды және олардың салдарын анықтау және есепке алу бойынша жұмыс материалды жандандырады, басқа ғылымдармен, өмір салаларымен байланысты көруге мүмкіндік береді;

-әр сабақта оқушылардың оқу мақсаттарына сәйкес баға (өзін-өзі бағалау немесе өзара бағалау, тест бойынша бағалау) алу мүмкіндігі, бұл сабаққа деген жауапкершілікті арттырады. Өзін-өзі бақылау, өзін-өзі бағалау дағдыларын дамыту оқу мен мінез-құлыққа өзін-өзі басқару тетіктерін енгізуге әкеледі.

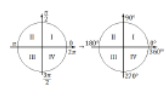
Осы технология негізінде оқыту білім алушылардың бойында оқу мәдениетін, жүйелі ойлау, шығармашылық және зерттеушілік дағдылары мен іскерліктері қалыптастырады.

Жүйелі ойлау технологиясы бойынша оқытудың негізгі нысаны білім алушыларды ынтымақтастыққа, жауапкершілікке, жанашырлыққа, рефлексияға және жеке тапсырмаларға шоғырландыруға тарту мақсатында топтық, жұптық және жеке оқыту болып табылады.

Құрылымдық-логикалық сызба құрастыру бойынша оқыту үздіксіз дидактикалық ойын түрінде құрылады және бірнеше кезеңнен тұрады. Оған төмендегі кезеңдер кіреді:

- мақсат қою;
- жоспарлау;
- мақсатты іске асыру;
- жеке тұлға өзін субъект ретінде толық түсінетін нәтижелерді талдау.

Оқушылардың өзін-өзі бақылау және бағалау үшін үш деңгейлі тапсырмалардан тұратын үлестірмелер пайдаланылады.

I. ГРАДУСНАЯ И РАДИАННАЯ МЕРЫ УГЛА И ДУГИ				
№ АБЗАЦ, ПАРАГРАФ, БӨЛІМ	НЕГІЗГІ «ОЙ» БАСТЫ ТҮЙІНДІ СӨЗДЕР	ТАЛДАУ	ТАЛДАУ	
		НЕГІЗГІ ТҮСІНІК, АНЫҚТАУ ЗАҢ, ФОРМУЛАЛАР	СИНТЕЗ ЖАЛПЫЛАУ ЗЕРТТЕЛГЕН ОБЪЕКТ ЖҮЙЕСІНІҢ КОНЦЕПТУАЛДЫ МОДЕЛІ ҚОРЫТЫНДЫ	
Бұрыш пен доғаның градустық және радиандық өлшемі	Градустық өлшем, радиандық өлшем, бұрыш, доға	<p>Градустық өлшем. Мұнда өлшем бірлігі градус болып табылады- бұл сәуленің бір толық айналымын 360 бөлігіне айналтуы. Осылайша, сәуленің толық айналымы 360° құрайды. Бір градус 60 минуттан тұрады (олардың белгіленуі: бір минут – тиісінше 60 секундтан (белгіленеді " ").</p> <p>Радиандық өлшем. Ұзындығы шеңбер радиусының ұзындығына тең, доғаға сәйкес келетін центрілік бұрыш 1 радиандық бұрыш деп аталады.</p> <p>Ғылыми шеңбер радиусының ұзындығына тең, доғаға сәйкес келетін центрілік бұрыш 1 радиандық бұрыш деп а</p> <p>талды. Сонда толық шеңбердің ұзындығына сәйкес келетін, толық бұрыш радиан, ал жарты шеңбердің радиандық өлшемі n-ге тең, бұл 1 радиандық өлшемі бар доға жарты шеңберде n есе болатынын білдіреді. Жарты шеңбер 180°-қа тең болғандықтан, онда доғаның градусық 180° өлшемі $180^\circ/\pi$-қа тең. Демек, 1 радиан жарты шеңбердің градусық өлшемінен n есе кіші, яғни $1 \text{ рад} \approx 57^\circ 17'45''$ (шамамен 60°).</p> $1 \text{ рад} = \frac{180^\circ}{\pi}$ $1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ рад}$ $; 180^\circ = \pi \text{ рад}$ $; 1 \text{ рад} = 57^\circ$	 <p>1. Бұл координаталық шпектің бұрышы $\alpha = (0^\circ; 90^\circ) \Rightarrow$ координаталық шпектің I бұрышы;</p> <p>2. Бұл координаталық шпектің бұрышы $\alpha = (90^\circ; 180^\circ) \Rightarrow$ бұл координаталық шпектің II бұрышы;</p> <p>3. Бұл координаталық шпектің бұрышы $\alpha = (180^\circ; 270^\circ) \Rightarrow$ бұл координаталық шпектің III бұрышы;</p> <p>4. Бұл координаталық шпектің бұрышы</p>	<p>Бұрыштардың градустық өлшемінен радианға ауысу</p> <p>72° бұрыштың радиан өлшемін табыңыз.</p> <p>Сонымен</p> $1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ рад}$ <p>яғни</p> $72^\circ = 72 \cdot \frac{\pi}{180} \text{ рад}$ <p>Бұрыштың радиан өлшемін жазу кезінде «рад» белгісі жиі</p> $72^\circ = \frac{2\pi}{5}$ <p>түсіріледі.</p>

Сурет 2 – Тригонометрия бөлімін зерделудегі Үлестірме

Оқу процесінде сызбаларды жүйелі қолдану жалпыланған ұғымдарды, алгоритмдер мен іс-әрекет әдістерін қалыптастыруға, сондай-ақ жаңа және бұрын зерттелген материалдың мазмұнын сабақтастыра отырып толық түсінуге көмектеседі.

Математиканы оқытудағы жүйелі тәсіл оқу процесінің тиімділігін арттырудың бір жолы деп айтуға болады. Математиканы оқытуда оны жүзеге асыру тәжірибесі осы педагогикалық технологияның болашағын көрсетті.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Галиев Т. Т. Системный подход к интенсификации учебного процесса. – Шымкент, 1998 г. – 129 с.

2 Галиев Т. Т., Куттыкужанова З.А. Технология обучения на основе системного подхода. // Интенсивное обучение по технологии на основе системного подхода: Сборник научно-методических трудов. — Шымкент: ГДО и З, 1999 —46 с.

3 Галиев Т. Т. Опережающая подготовка специалистов: Научно-методическое пособие. – Астана: Изд-во Парламента РК, 2014. – 320 с.

ТӨРТІНШІ ДӘРЕЖЕЛІ АЛГЕБРАЛЫҚ ТЕНДЕУЛЕРДІ ШЕШУ

ЖАНАБЕК И. Қ.

модератор-мұғалім, жас маман,

Жас дарын мамандандырылған мектебі, Павлодар қ.

АХШАЛОВА Д. К.

зерттеуші-мұғалім, Жас дарын мамандандырылған мектебі, Павлодар қ.

1. Төртінші дәрежелі тендеуді шешудің Эйлер әдісі

$$ax^4 + bx^3 + cx^2 + dx + e = 0$$

1-формула – Эйлер биквадрат тендеу

Түрде берілген төртінші дәрежелі тендеуді Эйлер биквадрат тендеу деп атаған. Эйлер осындай тендеулерді шешу үшін Декарт әдісіне сүйенген. Қазіргі кезде бұл әдісті Эйлер-Декарт әдісі деп атап жүр [1, 23 б.].

Бұл әдісті қарастырайық: Ол үшін Эйлер

$$y^4 + ay^3 + by^2 + cy + d = 0$$

түріндегі тендеуге келесі алмастыруды қолданған. Ол алмастыру

$$y = x - \frac{1}{4}a$$

$$y = x - \frac{1}{4}a \Rightarrow cy = cx - \frac{1}{4}ac$$

$$y^2 = x^2 - \frac{1}{2}ax + \frac{1}{16}a^2 \Rightarrow by^2 = bx^2 - \frac{1}{2}bax + \frac{1}{16}ba^2,$$

$$y^3 = x^3 - \frac{3}{4}ax^2 + \frac{3}{16}a^2x - \frac{1}{64}a^3 \Rightarrow ay^3 = ax^3 - \frac{3}{4}a^2x^2 + \frac{3}{16}a^3x - \frac{1}{64}a^4$$

$$y^4 = x^4 - ax^3 + \frac{3}{8}a^2x^2 - \frac{1}{16}a^3x + \frac{1}{256}a^4$$

$$+ay^3 = ax^3 - \frac{3}{4}a^2x^2 + \frac{1}{16}a^3x - \frac{1}{64}a^4$$

$$+by^2 = bx^2 - \frac{1}{2}abx + \frac{1}{16}a^2b$$

$$+cy = cx - \frac{1}{4}ac$$

$$+d = \underline{\hspace{10em}} + d$$

Мүшелер қоссақ

$$0 = x^4 + \left(b - \frac{3}{8}a^2\right)x^2 + \left(\frac{1}{8}a^3 - \frac{1}{2}ab + c\right)x + \left(\frac{1}{16}a^2b - \frac{3}{256}a^4 - \frac{1}{4}ac + d\right)$$

немесе

$$x^4 + Ax^2 + Bx + C = 0$$

Осы соңғы теңдіктің түбірі ретінде келесі шама алынады:

$$x = \sqrt{p} + \sqrt{q} + \sqrt{r}$$

2-формула – Теңдіктің түбірі

мұндағы p, q, r – үшеуі мына куб теңдеудің түбірлері

$$z^3 - fz^2 + gz - h = 0$$

3-формула – Кубтық теңдеу

$$\begin{cases} p + q + r = f \\ pq + pr + qr = g \\ pqr = h \end{cases}$$

басқаша айтсақ,

Енді ары қарай шешімдерді іздесек:

$$x = \sqrt{p} + \sqrt{q} + \sqrt{r}$$

$$x^2 = p + q + r + 2\sqrt{pq} + 2\sqrt{pr} + 2\sqrt{qr},$$

$$x^2 - f = 2\sqrt{pq} + 2\sqrt{pr} + 2\sqrt{qr},$$

$$(x^2 - f)^2 = (2\sqrt{pq} + 2\sqrt{pr} + 2\sqrt{qr})^2$$

$$x^4 - 2x^2f + f^2 = 4pq + 4pr + 4qr + 8\sqrt{p^2qr} + 8\sqrt{pq^2r} + 8\sqrt{pqr^2}$$

$$x^4 - 2x^2f + f^2 - 4(pq + pr + qr) = 8\sqrt{pqr}(\sqrt{p} + \sqrt{q} + \sqrt{r})$$

$$x^4 - 2x^2f + f^2 - 4g = 8x\sqrt{h}$$

$$x^4 - 2x^2f - 8x\sqrt{h} + f^2 - 4g = 0$$

4-формула – Төртінші дәрежелі ізделінді теңдеу

Осы теңдеудің түбірі (2) теңдеудің түбірі де болатындықтан,
 $x^4 - 2x^2f - 8x\sqrt{h} + f^2 - 4g$ және $x^4 + Ax^2 + Bx + C$

көпмүшеліктер тең.

Алгебрада x -тің бірдей дәрежелерінде коэффициенттері өзара тең көпмүшеліктер болуымен қатар, x -тің әртүрлі мәндерінде тең мәндер қабылдайтын көпмүшеліктерде тең көпмүшеліктер болады. Соңғы екі түсінік көпмүшеліктердің алгебралық және анализ мағынасындағы теңдігін білдіреді. Сондықтан қабылданған

анықтамадан алгебралық және функционалдық мағынадан теңдік түсініктерінің мәндестігі шығады [2, б.99].

(4) – теңдеуден

$$2f = A, 8\sqrt{h} = B, f^2 - 4g = C$$

болады, осыдан

$$f = \frac{A}{2}, h = \frac{B^2}{64}, g = \frac{A^2 + 4C}{16}$$

Осы мәндерді (3) – теңдеуге апарып қойып p, q, r түбірлерін табамыз. Табылған мәндер (2) – теңдеудің түбірлерін анықтайды [3, б. 48].

Алгебрада теңдеудің түбірлерінің саны оның дәрежесінің көрсеткішінің санымен бірдей болатыны белгілі. Сондықтан Эйлер қалған үш түбірді оның бос мүшесінің таңбасына байланысты табудың формуласын былайша келтірген:

1. Егер бос мүшенің таңбасы оң болса,
 $x = \sqrt{p} + \sqrt{q} + \sqrt{r}, x = \sqrt{p} - \sqrt{q} - \sqrt{r}, x = -\sqrt{p} + \sqrt{q} - \sqrt{r}, x = -\sqrt{p} - \sqrt{q} + \sqrt{r}$
2. Егер бос мүшенің таңбасы теріс болса,
 $x = \sqrt{p} + \sqrt{q} - \sqrt{r}, x = \sqrt{p} - \sqrt{q} + \sqrt{r}, x = -\sqrt{p} + \sqrt{q} + \sqrt{r}, x = -\sqrt{p} - \sqrt{q} - \sqrt{r}$

2 Төртінші дәрежелі теңдеулерді шешудің Феррари әдісі

Феррари (Карданодан дәріс алған)

$$x^4 + ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$$

Формула 5 – Феррари дәрісі

төртінші дәрежелі теңдеуді шешудің әдісін келесідей ұсынған [4, с.78].

Егер (5) теңдеудің соңғы үш мүшесін оң жаққа көшіріп екі жағына бірдей $\frac{a^2x^2}{4}$ қоссақ, онда

$$\left(x^2 + \frac{ax}{2}\right)^2 = \left(\frac{a^2}{4} - b\right)x^2 - cx - d$$

Соңғы теңдіктің екі жағына $\left(x^2 + \frac{ax}{2}\right)y + \frac{y^2}{4}$ қоссақ, ол

$$\left(x^2 + \frac{ax}{2} + \frac{y}{2}\right)^2 = \left(\frac{a^2}{4} - b + y\right)x^2 + \left(\frac{ay}{2} - c\right)x + \left(\frac{y^2}{4} - d\right)$$

6-формула – Толық квадрат теңдеу түрінде жазылады. Көмекші белгісіз y -ті соңғы (6) – теңдіктің он жағы толық квадрат болатындай таңдаймыз. Бұл тек қана $B^2 = 4AC$ мұнда

$$A = \frac{a^2}{4} - b + y, \quad B = \frac{ay}{2} - c, \quad C = \frac{y^2}{4} - d \quad \text{жағдайында ғана}$$

орындалады [7, с.12]. Ендеше

$$\left(\frac{ay}{2} - c\right)^2 = 4\left(\frac{a^2}{4} - b + y\right)\left(\frac{y^2}{4} - d\right)$$

Теңдігіндегі жақшаларды ашып коэффициенттерін топтастырсақ, онда

$$y^3 - by^2 + (ac + 4d)y - [2(a^2 - 4b) + c^2] = 0$$

кубты резольвента деп аталатын y бойынша үш дәрежелі теңдеу шығады. y_0 осы теңдеудің бір түбірі болсын. Табылған y_0 -ді (6) – теңдеуге қойсақ, оның он жағы y бойынша толық квадрат болады

$$\left(x^2 + \frac{ax}{2} + \frac{y_0}{2}\right)^2 = (ax + \rho)^2$$

Бұдан екі

$$x^2 + \frac{ax}{2} + \frac{y_0}{2} = \alpha x + \beta, \quad x^2 + \frac{ax}{2} + \frac{y_0}{2} = -\alpha x + \beta$$

екі дәрежелі теңдеулер шығып, олардың түбірлері берілген (5) – теңдеудің төрт түбірін береді. Сонымен төрт дәрежелі теңдеуді шешу үшін бір үшінші және екі екінші дәрежелі теңдеулерді шешу қажет. Бұдан төртінші дәрежелі теңдеулердің радикалды шешілетінін көреміз. Төртінші дәрежелі теңдеуді феррари әдісімен шешкенде сәйкес түрлендіруді қолдануды ұсынамыз [8,6.198].

Мысал 4. Феррари әдісімен $x^4 + 2x^3 + 5x^2 + 6x + 9 = 0$ теңдеуін шешейік. Үш соңғы мүшені теңдіктің оң жағына көшіреміз [9, 6.147].

$$x^4 + 2x^3 = -5x^2 - 6x - 9$$

Егер соңғы теңдіктің екі жағына x^2 қоссақ, онда оның сол жағы толық квадрат болады

$$(x^2 + x)^2 = -4x^2 - 6x - 9$$

Шыққан теңдеудің екі жағына $(x^2 + x)y + \frac{1}{4}y^2$ қоссақ, онда

$$\left(x^2 + x + \frac{1}{2}y\right)^2 = (y-4)x^2 + (y-6)x + \left(\frac{1}{4}y^2 - 9\right)$$

шығады. Енді соңғы теңдіктің оң жағы толық квадрат болатындай у-ті таңдаймыз, ол үшін

$$(y-6)^2 = 4(y-4)\left(\frac{1}{4}y^2 - 9\right)$$

орындалуы қажетті және жеткілікті. Бұдан

$$(y-6)^2 = (y-4)(y^2 - 36) = 0$$

шығып, $y_0 = 6$ оның бір түбірі болатыны көрініп тұр. Ендеше,

$$(x^2 + x + 3)^2 = 2x^2$$

Бұл теңдеу $x^2 + x + 3 = 2x^2$ және $x^2 + x + 3 = -2x^2$ екі квадратты теңдеуге жіктеледі [10, с.112].

$$x^2 + (1 + \sqrt{2})x + 3 = 0$$

$$x^2 + (1 - \sqrt{2})x + 3 = 0$$

олардың шешімдері

$$x_{1,2} = -\frac{1 + \sqrt{2}}{2} \pm i \frac{\sqrt{9 - 2\sqrt{2}}}{2};$$

$$x_{3,4} = \frac{\sqrt{2} - 1}{2} \pm i \frac{\sqrt{9 + 2\sqrt{2}}}{2}.$$

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Айдос Е. Ж. Жоғары математика. Алматы, 2008. – 464б.
- 2 Бөленов А. Алгебра және сандар теориясынан лекциялар. – Алматы: АГУ им. Абая, 1995.
- 3 Куликов Л. Я. Алгебра и теория чисел. – М.: Высшая школа, 1979.
- 4 Курош А. Г. Курс высшей алгебры. – М.: Наука, 1965, 1975.
- 5 Қабдықайыр Қ. Жоғары математика. Алматы, 2005. – 524б.
- 6 Махмеджанов Н. М. Жоғары математика есептерінің жинағы. Алматы, 2008. – 392 б.
- 7 Окунев Л. Я. Сборник задач по высшей алгебре. – М., 1964.
- 8 Оразбаев Б.М. Сандар теориясы. – Алматы: Мектеп, 1970. – 388 б.
- 9 Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. – М., 2005.
- 10 Фадеев Д. К., Соминский И. С. Сборник задач по высшей алгебре. – М.: Наука, 1977.

NECESSARY AND SUFFICIENT CONDITIONS FOR DISCONJUGATE OF ONE CLASS OF SECOND-ORDER SEMILINEAR DIFFERENCE EQUATIONS

ZHANAUKHAN N. E.

undergraduate student, L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan

ALDAI M.

c.ph.-m.s., associate professor,

L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan

We consider the following second order half-linear difference equation

$$\Delta(a_k |\Delta x_k|^{p-2} \Delta x_k) + b_k |x_{k+1}|^{p-2} x_{k+1} = 0, k \geq 1, \quad (1.1)$$

where $1 < p < \infty$, $a_k, b_k, k \geq 1$ - sequences of real numbers.

One of the main problems in the theory of oscillations of this equation (1.1) is to find the necessary and sufficient conditions for its oscillations, non-oscillations in terms of the coefficients $a_k, b_k, k \geq 1$. However, this task is quite complicated, so far, in general, not even for a linear equation is solved. Therefore, most of the results obtained for equations such as equation (1.1) are sufficient conditions.

Sometimes one parameter $\lambda \in R$ is introduced into equation (1.1) and considered in the form

$$\Delta(a_k |\Delta x_k|^{p-2} \Delta x_k) + b_k |x_{k+1}|^{p-2} x_{k+1} = 0, k \geq 1, \quad (1.2)$$

If equation (1.2) is oscillatory (non-oscillatory) for all values $\lambda > 0$ of the parameter λ , then equation (1.2) is called absolute or strong oscillatory (non-oscillatory).

If one $\lambda_0 \in R$ is found and for $\lambda < \lambda_0$ equation (1.2) is oscillatory, and for $\lambda > \lambda_0$ equation (1.2) is non-oscillatory, then the number λ_0 is called the «oscillation constant». If the coefficients of equation (1.2) satisfying under definite conditions are known for its oscillation constants, then using comparison theorems one can obtain necessary and sufficient conditions for the convergence of equations such as (1.1). This

approach is well developed in the theory of linear and semilinear second-order differential equations, but according to them, the theory of difference equations lags behind this method. The reason is this. For example, if we take the equation

$$x''(t) + \frac{\lambda}{t^2} x(t) = 0, t > 0 \quad (1.3)$$

which leads to the constant coefficient equation by Euler substitution, the general solution can be written

$$x(t) = \tilde{n}_1 t^{\frac{1}{2} + \sqrt{\frac{1}{4} - \lambda}} + \tilde{n}_2 t^{\frac{1}{2} - \sqrt{\frac{1}{4} - \lambda}} \quad (1.4)$$

From this it is easy to see that the solutions of equation (1.3) oscillate at $\lambda > \frac{1}{4}$, and non-oscillate at $\lambda \leq \frac{1}{4}$, i.e. $\lambda_0 = \frac{1}{4}$ the constant of

oscillations of the equation (1.3). Similarly, in the theory of linear differential equations, classes of equations for which a general solution or one non-zero solution is known are sufficient. Using these solutions, you can determine the oscillation and non-oscillation of equations of this class.

Now, as for a semilinear differential equation of this type

$$(a(t)|x'(t)|^{p-2} x'(t))' + \lambda \frac{b(t)}{t^p} |x(t)|^{p-2} x(t) = 0 \quad (1.5)$$

then in the case of $a(t) \equiv 1$, $b(t) \equiv 1$, i.e.

$$(|x'(t)|^{p-2} x'(t))' + \frac{\lambda}{t^p} |x(t)|^{p-2} x(t) = 0 \quad (1.6)$$

and using the solution of the equation in the form of t^γ , in the book [1,

p.43] (see Theorem 1.4.4) it is shown that for $\lambda > \left(\frac{p-1}{p}\right)^p$ equation (1.6)

is oscillatory, and for $\lambda \leq \left(\frac{p-1}{p}\right)^p$ - non-oscillatory. Therefore, the

number $\lambda_0 = \left(\frac{p-1}{p}\right)^p$ is the oscillation constant of equation (2.2.6).

In the paper [2, p.119] of 2008, it was proved by the Riccati technique that the coefficients $a(t)$, $b(t)$ of equation (1.5) are positive, continuously ω -periodic, its parameter λ oscillatory in the values $\lambda > \left(\frac{p-1}{p}\right)^p K$, and non-oscillatory in the $\lambda < \left(\frac{p-1}{p}\right)^p K$ values.

However, in the value of $\lambda = \left(\frac{p-1}{p}\right)^p K$, oscillation or non-oscillation of the equation is shown as an open unsolved problem.

Where

$$K = \left(\frac{1}{\omega} \int_0^{\omega} a(t)^{1-p'} dt \right)^{1-p} \left(\frac{1}{\omega} \int_0^{\omega} b(s) ds \right)^{-1}.$$

The case when this statement was $\delta = 2$, i.e. when the equation was linear obtained in 1999 in [3, p.2373].

The methods used in the theory of differential equations in the difference case are not very effective. For example, we cannot write down the general solution of the difference type of equation (2.2.3)

$$\Delta^2 x_k + \frac{\lambda}{k(k+1)} x_{k+1} = 0, k \geq 1 \quad (1.7)$$

as conveniently as in (1.4), showing the dependence on the parameter λ . Therefore, for a long time it was not known that the oscillation constant of equation (1.7) is equal to $\lambda_0 = \frac{1}{4}$ [4, p.6730]. The finding of

a constant oscillation of the difference type of equation (2.2.6) is not generally considered. Therefore, in the theory of semi-linear equations

of the second order, it is important to indicate the known classes of constant oscillations.

Then consider the second order semilinear equation

$$\Delta \left(d_k |\Delta x_k|^{p-2} \Delta x_k \right) + \lambda \frac{d_k}{\varphi_k} |x_{k+1}|^{p-2} x_{k+1} = 0, k \geq 1,$$

where $\lambda \in R, e_k \neq 0, \varphi_k \neq 0, d_k, k \geq 1$ are real numbers.

But depending on which problem of this equation we are considering, we will note one thing. According to the above statements, the oscillation of equations (1.5) and (1.6) at $\lambda \leq \lambda_0$ is proved. Then, according to the

conclusion (1.1), for $\lambda \leq \lambda_0$ the natural numbers $m_i, i=1,2$ are found

according to these equations and disconjugate on the interval $[m_i, \infty)$. However, the values obtained in equations (1.5) and (1.6) do not determine the value of the numbers $m_i, i=1,2$. Finding the largest disconjugate interval of the equation under consideration is an important problem due to the "Roundabout theorem" [5, p.309]. Therefore, we investigate the problem of disconjugate of equation (1.8).

We need the following conditions for the coefficients of equation (1.8):

1) $e_k > 0, d_k \geq 0, k \geq 1$; 2) $k^p \leq \varphi_k \leq (k+1)^p, k \geq 1$; 3) find an

integer $\omega \geq 2$, and for any $k \geq 1$ the following equations hold:

$$\sum_{i=1}^{\omega} e_i^{1-p'} = \sum_{i=\omega k}^{k\omega} e_i^{1-p'}, \sum_{i=1}^{\omega} d_i = \sum_{i=\omega k}^{k\omega} d_i > 0, \omega_k = 1 + (k-1)\omega$$

For example, if $e_i, d_i, i \geq 1$ is constant or ω -periodic, i.e.

$e_i \equiv const, d_i \equiv const$ or if $e_i \equiv e_{i+k\omega}, d_i \equiv d_{i+k\omega}, k \geq 1$ then condition

3) is satisfied.

In fact, if $e_i \equiv e - const, d_i \equiv d - const, i \geq k$ then

$$\sum_{i=1}^{\omega} e_i^{1-p'} = e_i^{1-p'} (\omega - 1 + 1) = \omega e^{1-p'},$$

$$\sum_{i=\omega_k}^{k\omega} e_i^{1-p'} = e^{1-p'} (k\omega - \omega_k + 1) = e^{1-p'} (k\omega - 1 - (k-1)\omega + 1) = \omega e^{1-p'},$$

i.e.

$$\sum_{i=1}^{\omega} e_i^{1-p'} = \sum_{i=\omega_k}^{k\omega} e_i^{1-p'}$$

Likewise

$$\sum_{i=1}^{\omega} d_i^{1-p'} = \sum_{i=\omega_k}^{k\omega} d_i^{1-p'}$$

Now consider the sequence $e_i, d_i, i \geq 1$ as ω -periodic. Then

$$\sum_{i=\omega_k}^{k\omega} e_i = \sum_{i=1}^{\omega} e_i + (k-1)\omega = \sum_{i=1}^{\omega} e_i,$$

$$\sum_{i=\omega_k}^{k\omega} d_i = \sum_{i=1}^{\omega} d_i + (k-1)\omega = \sum_{i=1}^{\omega} d_i$$

If we take $\varphi_k = k^\alpha (k+1)^\beta, \alpha + \beta = p, \alpha \geq 1, \beta \geq 1$, then it is

obvious that condition 2) is satisfied.

Let's enter the following value: $M_p = \left(\frac{1}{\omega} \sum_{i=1}^{\omega} d_i \right)^{-1} \left(\frac{1}{\omega} \sum_{i=1}^{\omega} e_i^{1-p'} \right)^{1-p}$

Theorem 2.2.1. Let the coefficients of equation (2.2.8) satisfy conditions 1) – 3). Then

(i) If $m > 1$, then

$$\lambda \leq \left(\frac{p-1}{p} \right)^p M_p \quad (1.9)$$

is necessary and sufficient for equation (1.8) to be disconjugate in the interval $[\omega_m, \infty)$;

(ii) If equation (1.8) is disconjugate in the interval $[1, \infty)$, then

$$\lambda \leq \left(\frac{p-1}{p} \right)^p M_p$$

Let us explain the conclusion of the theorem. If we assume that $m = 2$ in (i), then condition (1.9) is a necessary and sufficient condition for equation (1.8) to be incoherent in the interval $[\omega, \infty)$. However, this does not show that the method of proof of the derivation is disconjugate in the interval $[1, \infty)$ of equation (1.8) in condition (1.9). The statement (ii) shows that condition (1.9) is a necessary condition for equation (1.8) to be incoherent in the interval $[1, \infty)$.

REFERENCES

- 1 Dosly O., Rehak P, Half-Linear Differential Equations, North-Holland Math. Stud., vol. 202, Elsevier, Amsterdam, 2005. – 517 p.
- 2 Hasil P. Conditional oscillation of half-linear differential equations with periodic coefficients//Archivum Mathematicum (BRNO), Vol.44. – 2008. – P.119-131.
- 3 Schmidt K.M., Oscillation of the perturbed Hill equation and the lower spectrum of radially periodic Schrodinger operators in the plane // Proc. of the Amer. Math. Soc. Vol.127. – 1999. – P.2367-2374.
- 4 Bohner M., Unal M. Knesers theorem in q-calculus// J. Phys. A: Math. Gen. 2005. – P.6729–6739.
- 5 Rehak P. Oscillatory properties of second order half-linear difference equations // Czechoslovak Mathematical Journal, Vol. 51. – 2001. – P.303–321.

САНДАР ТЕОРИЯСЫ

ЖУМАТАЕВА У. С.
математика пәнінің мұғалімі Лебяжі ЖОББМ, Аққулы.
ҚАБДЫҒАЛЫМ Д. Т.
9 сынып оқушысы Лебяжі ЖОББМ, Аққулы.

Сандар теориясы өте ертеде шыққан ежелгі ғылым. Оның іргесі ұлы грек математигі Евклидтің (б.э.д. III – II ғғ) еңбектерінде қаланған. Сандар теориясының негізгі объектісі ретінде сандардың 1, 2, 3, ... натурал қатары, 0 саны және де барлық теріс сандар -1, -2,

-3, ... т.с.с. сандар жазылады. Бұл сандардың барлығы бүтін сандар жиынын құрайды.

Белгісіз біреуден көп болатын бүтін коэффициентті алгебралық теңдеулерді бүтін сандар жиынында шешу сандар теориясының қиын мәселелерінің бірі. Мұндай есептермен байырғы заманның математиктері, мысалы, грек математигі Пифагор (б.з.б. VI ғ) александриялық математик Диофант (б.з.б. II – III ғ) және біздің дәуірімізге жақын үздік математиктер – П. Ферма (XVII ғ), Л. Эйлер (XVIII ғ), Лагранж (XVIII ғ) және тағы басқалар шұғылданған. Диофант біздің заманымыздың 250 жылдарда Александрияда өмір сүрген. Диофанттың 13 кітаптан тұратын “Арифметика” деп аталатын көлемді еңбегінің бізге алтауы ғана жеткен. Диофант арифметикасының баяндау стилінің ежелгі грек математиктерінің канондарынан сапалы түрде екі өзгешелігі бар. Ол теңдеулердің шешуін геометриядан тыс таза арифметикалық – алгебралық әдістер арқылы жүргізді.

Екіншіден, Диофант ғылым тарихында тұңғыш рет математикалық символдар (таңбалар) тілін пайдаланды. Диофанттың математикаға қосқан негізгі жаңалығы – оның анықталмаған теңдеулерді шешу әдістерін табуы. Ол 50 – ден астам әр түрлі кластарға жататын шамамен 130 – дан анықталмаған теңдеулердің рационал шешуін көрсетеді. Анықталмаған теңдеулерді қазір диофант теңдеулері деп те атайды. Ол әр бір теңдеудің тек бір ғана рационал шешуін анықтаумен шектеледі. Онда анықталмаған теңдеулерді жалпы шешу тәсілдері жоқ. Шыққан нәтиженің дұрыстығы дәлелденбейді, тек есеп шартын қанағаттандыруы ғана тікелей тексеріледі. [5]

Сандар теориясы немесе жоғарғы арифметика – бұл бастапқыда бүтін сандардың қасиеттерін зерттейтін математика бөлімі. Қазіргі сандар теориясында сандардың басқа түрлері қарастырылады, мысалы, алгебралық және трансценденталды, сонымен қатар бүтін сандардың арифметикасымен және оларды жалпылаумен байланысты әр түрлі шығу тегі бар функциялар.

Сандар теориясы бойынша зерттеулерде арифметикалық мен алгебралық, геометриялық пен аналитикалық, ықтималдықтар теориясының әдістері қолданылады. Сандар теориясының әдістері криптографияда, есептеу математикасында және информатикада кеңінен қолданылады. [4]

Практикалық кезең

Лезде көбейту әдістері

Ғылымның дамуы шығармашылық өнермен тығыз байланысты.

Шығармашылық өнер дегеніміз- күтпеген сенсациялық жаңалық ойлап табу ғана емес, сонымен қатар, бұрыннан белгілі жағдайдың бұрын көңіл бөлінбеген белгілі жағдайдың қалыптастыруына үнілу.

Арифметика көп жағдайда өз құралдары бірқатар пайымдауларының дұрыстығын дәлме-дәл дәлелдей алмайды. Мұндай жағдайларда оған алгебраның жалпылама әдістеріне сүйенуге тура келеді. Алгебралық түрде негізделетін мұндай арифметикалық қағидаларға, мысалы, амалдарды қысқаша орындаудың көптеген ережелері, кейбір сандардың қызықты ерекшеліктері, бөлінгіштік белгілері және басқалар жатады.

Бұл тарау осы тектес мәселелерді қарастыруға арналған

Асқан шебер-есептеушілер көптеген жағдайларда онша күрделі емес алгебралық түрлендірулерге сүйене отырып, өздерінің есептеу жұмыстарын оңайлатады.

1 есеп. 988^2 есептеу былайша іске асырылалды:

$$\text{Шешуі: } 988 \cdot 988 = (988+12)(988-12) + 12^2 = 1000 \cdot 976 + 144 = 976144$$

Есептеушінің бұл жағдайда мына алгебралық түрлендіруді пайдаланатынын аңғару оңай:

$$a^2 = a^2 - b^2 + b^2 = (a+b)(a-b) + b^2$$

Біз іс жүзінде бұл формуланы ауызша есептеулер үшін ойдағыдай пайдалана аламыз:

$$\text{Мысалы: } 27^2 = (27+3)(27-3) + 3^2 = 30 \cdot 24 + 9 = 729$$

$$63^2 = (63+3)(63-3) + 3^2 = 66 \cdot 60 + 9 = 3969$$

$$18^2 = (18+2)(18-2) + 2^2 = 20 \cdot 16 + 4 = 320 + 4 = 324$$

$$54^2 = (54+4)(54-4) + 4^2 = 58 \cdot 50 + 16 = 2900 + 16 = 2916$$

2 есеп. $986 \cdot 997$ көбейту былайша орындалады:

$$986 \cdot 997 = (986-3) \cdot 1000 + 3 \cdot 14 = 983000 + 42 = 983042$$

Шешуі: Көбейткіштерді мына түрде жазайық :

$$(1000-14) \cdot (1000-3)$$

$$\begin{aligned} &\text{және осы екі мүшелерді алгебра ережесі бойынша көбейтелік:} \\ &1000 \cdot 1000 - 1000 \cdot 14 - 1000 \cdot 3 + 14 \cdot 3 = 1000(1000-14) - 1000 \cdot 3 + 14 \cdot 3 = \\ &= 1000 \cdot 986 - 1000 \cdot 3 + 14 \cdot 3 = 1000(986-3) + 14 \cdot 3 \end{aligned}$$

3 есеп. 5-пен аяқталатын сандардың квадрат дәрежесін тез табу үшін, мына тәсіл өте ыңғайлы:

$$35^2; 3 \cdot 4 = 12; 5^2 = 25. \text{ Жауабы: } 1225$$

$$215^2; 21 \cdot 22 = 462. \text{ Жауабы: } 46225$$

$$4185^2; 418 \cdot 419 = 175142. \text{ Жауабы: } 17514225$$

Шешуі: Бұл ереже бойынша ондықтар саны өзінен бір бірлікке артық санға көбейтіліп, осы көбейтіндіге 25 саны тіркеліп жазылады.

Бұл әдіс мынаған негізделген:

Егер ондықтар саны a болса, онда барлық санды былай жазып көрсетуге болады:

$$10a + 5$$

Бұл санның квадраты екімүшенің квадраты болғандықтан мынаған тең:

$$100a + 100a + 25 = 100a(a + 1) + 25$$

$a(a + 1)$ өрнегі – ондықтар санының ең жақын жоғары санға көбейтіндісі. Санды 100-ге көбейтіп оған 25-ті қосу – санға 25-ті тіркеп жазумен бірдей.

Осы әдістен бүтіннен және $\frac{1}{2}$ -ден құралған санды квадрат дәрежеге шығарудың қарапайым тәсілі шығады.

$$\text{Мысалы, } \left(3\frac{1}{2}\right)^2 = 3,5^2 = 12,25 = 12\frac{1}{4}$$

$$\left(7\frac{1}{2}\right)^2 = 56,25 = 56\frac{1}{4}$$

Бүтін сандардың бөлінгіштігі

Алгебрада бөлу амалы орындамай-ақ, берілген санның қай бөлгішке бөлінетінін, қайсысына бөлінбейтінін алдын ала анықтауға болатын белгілерді табуы едәуір жеңілдетеді. 2-ге, 3-ке, 4-ке, 5-ке, 6-ға, 8-ге, 9-ға және 10-ға бөлінгіштік белгілері баршаңызға мәлім. 11-ге бөлінгіштік белгісін қорытып шығарайық, ол едәуір қарапайым әрі қолайлы.

Көп таңбалы N санының бірлік цифры a , ондық цифры b , жүздік цифры c , мыңдық цифры d болатын т.с.с. яғни

$$N = a + 10b + 100c + 1000d \dots = a + 10(b + 10c + 100d \dots)$$

мұндағы көпнүкте келесі разрядтың қосындыларын білдіреді. N санынан 11-ге еселік болатын $11(b + 10c + 100d \dots)$ санын шегереміз. Сондықтан шыққан айырма мынаған тең:

$$a - b - 10(c + 10d \dots)$$

бұл санды 11-ге бөлгенде қалатын қалдық N санынан қалатын қалдықтай болатынын байқау оңай. Осы айырмаға 11-ге еселік болатын $11(c + 10d \dots)$ санын қосып, мынадай сан шығарып аламыз:

$$a - b + c + 10(d \dots)$$

мұны да 11-ге бөлгенде қалатын қалдық N санынан қалатын қалдықтай болады. Бұдан 11-ге еселік болатын $11(d \dots)$ санын шегереміз, т.с.с. Осының нәтижесінде сынандай сан шығады:

$$a - b + c - d + \dots = (a + c + \dots) - (b + d + \dots)$$

мұны да 11-ге бөлгенде қалатын қалдық бастапқы N санынан қалатын қалдықтай болады.

Осындай 11-ге бөлінгіштіктің мынадай белгісі шығады: барлық тақ орындардағы цифрлардың қосындысынан барлық жұп орындардағы цифрлардың қосындысын шегеру керек. Егер осы айырмадан 0 немесе 11-ге еселік болатын сан (оң немесе теріс) шыкса, онда сыналатын санымыз 11-ге еселік болады. Олай болмаған жағдайда әлгі сан 11-ге қалдықсыз бөлінбейтін болады. Мысалы, 87635064 санын санайық:

$$8 + 6 + 5 + 6 = 25$$

$$7 + 3 + 0 + 4 = 14$$

$$25 - 14 = 11$$

Олай болса, бұл сан 11-ге бөлінеді.

11-ге бөлінгіштіктің басқа да бір белгісі бар, бұл өте ұзақ созылып жапзылмаған сандар үшін қолайлы. Бұл белгі бойынша саналатын сан оңнан солға қарай екі-екі цифрдан топталып, ажыратылады да, бұл топтарды өзара қосады. Егер осы шыққан қосынды 11-ге қалдықсыз бөлінетін болса, онда саналушы сан 11-ге еселік болады, олай болмаған жағдайда-ол 11-ге еселік болмайды. Мысалы, 528 санын санау керек болсын дейік. Санды топқа ажыратамыз да (5 және 28), екі топты өзара қосамыз:

$$5 + 28 = 33$$

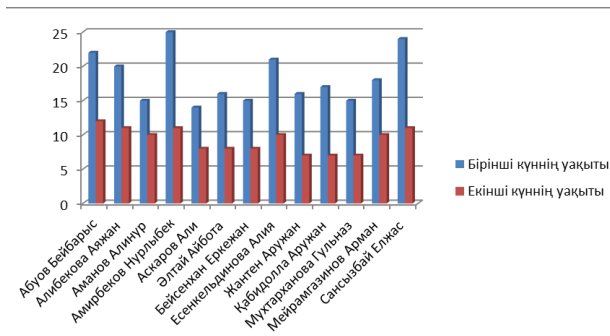
33 саны 11-ге қалдықсыз бөлінетін болғандықтан, 528 саны да 11-ге еселік болады: $528 : 11 = 48$

Лезде есептеудің әртүрлі әдістеріне мүмкіндігінше тоқталдым. Ауызша есептеу дағдылары математикалық білімнің маңызды элементі болып табылады. Соңғы жылдардағы компьютер, калькулятордың өмірге көптеп енуі оқушылардың шапшаң есептеу дағдыларына, ойлау қабілеттерінің тежелуіне әсер етуде. Осындай жайттарды ескерген әрбір оқушы өз бетінше лезде есептеу, ауызша жаттығуларға уақыт бөліп отырған жөн. Сондықтан мен өзімнің жобамды жан-жақты ізденіп, теориялық білімімді өмірмен ұштастырып, лезде есептеуді жүзеге асыруды әртүрлі есептерді шығару арқылы дәлелдеуге тырыстым.

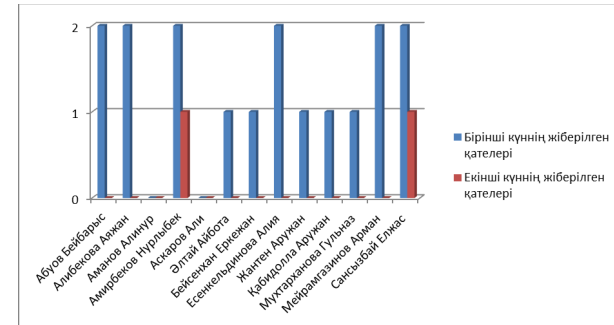
Жобаны зерттеу барысында бұл әдістердің тиімділігін анықтау үшін оқушылармен тәжірибе жасауды ұйғардым. Тәжірибе ретінде 7 «а» қазақ сыныбының оқушыларын алдым, себебі олар дәл осы сыныпта дәреже, қысқаша көбейту формулаларын өтеді.

Бірінші күні оқушыларға үш таңбалы цифрларды көбейту есептерін калькулятордың көмегінсіз есептеуді ұсындым және секундомердің көмегімен уақытты бақылады.

Екінші күні лездік есептеді шешу әдістерін түсіндіріп, осыған ұқсас есептерді шешуге бердім. Тағы да секундомер арқылы уақытты өлшедім, олар төмендегі нәтижені берді.



Сурет 1 – Бірінші мен екінші күннің уақыт көрсеткіштері



Сурет 2–Бірінші мен екінші күннің жіберілген қателер көрсеткіштері

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Әлімбаев Т. Р. «Математикадан сыныптан тыс жұмыстар»
- 2 «Сықырлы сандар құпиясы» энциклопедиясы
- 3 Гельфонд А. О. Популярные лекции по атематике. – Решение уравнений в целых числах. – М.: Наука, 1983.
- 4 fb.ru»article/50941/teoriya-chisel-teoriya-i...
- 5 fb.ru»article/123808...vozniknoveniya-chisel
- 6 Ғаламтор желісі www.wikipedia.kz.

ФУНКЦИЯНЫҢ ШЕГІ ЖӘНЕ ҮЗІЛІССІЗДІГІ

ЖҮСІПБЕКОВА Ә. Б.

модератор-мұғалім, жас маман, Дарынды балаларға арналған
Абай атындағы гимназия, Павлодар қ.

АЙМЫШЕВА Ж. Т.

зерттеуші-мұғалім, Дарынды балаларға арналған
Абай атындағы гимназия, Павлодар қ.

Шек ұғымын дәл анықтайтын тұжырымдар пайда болды (О. Коши, Б. Больцано, К. Вейерштрасс).

Шектердің қазіргі теориясы XIX ғ.-дың басында қалыптаса бастады. Шек ұғымы алғаш рет О. Коши еңбектерінде қолданылды. Тізбек пен функция шектерінің теориясы Б. Больцано мен К. Вейерштрассстың еңбектері негізінде қалыптасты.

Сандық тізбек деп N натурал сандар жиынында анықталған сандық функцияны (немесе N жиынының R жиынына бейнеленуін) атайды. Бұл функцияның f әріпімен белгілейік. Сонда анықтама

бойынша 1 санына $f(1)$ мәні, 2 санына $f(2)$ мәні т.с.с. сәйкес келеді. Жалпы алғанда ондай сәйкестікті былай белгілейді:

$$n \rightarrow f(n).$$

Бұл шамаларды сәйкес түрде $f_1 = f(1), f_2 = f(2), \dots,$

$f_n = f(n)$, арқылы белгілеп, оларды тізбектің бірінші, екінші, және

т.с.с. n -ші мүшелері деп атайды, n -ші мүшені тізбектің жалпы мүшесі дейді. Жалпы мүшесі f_n болатын тізбекті $\{f_1, f_2, \dots, f_n, \dots\}$ немесе $\{f_n\}$ арқылы белгілейді. Осылайша белгілеуде n номері N натурал сандар жиынының барлық мәндерін қабылдайды деп түсініледі [1, 98 б.].

1- анықтама. Егер кез келген оң ε санына сәйкес натурал n_ε саны табылып, барлық $n > n_\varepsilon$ номерлері үшін $|x_n - a| < \varepsilon$ теңсіздігі орындалса, онда a саны $\{x_n\}$ тізбегінің шегі деп аталады және былай жазылады: $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a$ немесе $n \rightarrow \infty$ (символдар арқылы:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n \Leftrightarrow \forall \varepsilon > 0 \exists n_\varepsilon | n > n_\varepsilon \Rightarrow |x_n - a| < \varepsilon). \text{ Шегі бар болатын}$$

тізбек жинақталатын тізбек деп, ал шегі болмайтын тізбек **жинақталмайтын тізбек** деп аталады. Модуль қасиетінің негізінде $|x_n - a| < \varepsilon$ теңсіздігі $-\varepsilon < x_n - a < \varepsilon$ немесе $a - \varepsilon < x_n < a + \varepsilon$

теңсіздігімен пара пар, олай болса, барлық $n > n_\varepsilon$ үшін $x_n \in U_\varepsilon(a)$, яғни a нүктесінің ε — маңайы тізбектің $n > n_\varepsilon$ нөмірлі барлық мүшелерін қамтиды. Бұдан тізбек шегінің тағы бір анықтамасына келеміз.

2- анықтама. Егер a нүктесінің кез-келген ε — маңайы $\{x_n\}$ тізбегінің саны арқылы $\{x_1, x_2, \dots, x_{n_\varepsilon}\}$ мүшелерінен өзге барлық мүшелерін қамтитын болса, онда осы a санын $\{x_n\}$ тізбегінің шегі деп атайды [2, 243 б.].

Мысалы: $f(x) = \frac{2x^2 + x - 1}{x - 1}, \quad \lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ — шегі барма?

$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = 0$, болатын $\{x_n\}$ тізбегін қарастырайық $x_n \neq 0, \forall n \in N$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} f(x_n) = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 1}{x - 1} = \frac{2(\lim_{n \rightarrow \infty} x_n)^2 + \lim_{n \rightarrow \infty} x_n - 1}{\lim_{n \rightarrow \infty} x_n - 1} = 1.$$

$f(x)$ функциясының $x \rightarrow x_0$ шегі бар себебі функцияның мәндерінен құрылған тізбектің шегі $\{f(x_n)\}$ тізбекті қалай алсақта $n \rightarrow \infty$ ұмтылғанда бірге тең.

a саны $f(x)$ функцияның анықталу облысының шектік нүктесі болсын. Функцияның шегіне тән келесі қасиеттері бар.

1) Саны шектеулі функциялардың алгебралық қосындысының шегі олардың шектерінің қосындысына тең.

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) + \varphi(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) + \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = b + c.$$

2) Саны шектеулі функциялардың көбейтіндісінің шегі олардың шектерінің көбейтіндісіне тең.

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot \varphi(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = b \cdot c.$$

3) Тұрақты санды шек таңбасының сыртына шығаруға немесе оның ішіне еңгізуге болады, яғни

$$\lim_{x \rightarrow a} [kf(x)] = k \lim_{x \rightarrow a} f(x)$$

4) Екі функцияның бөліндісінің шегі олардың шектерінің бөліндісіне тең (егер бөлгіш функцияның шегі нольге тең болмаса) [3, 95 б.].

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b, \quad \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = c, \quad (c \neq 0)$$

онда,

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} \varphi(x)} = \frac{b}{c}.$$

Бірінші және екінші тамаша шектер

$\left(\frac{0}{0}\right)$ және (1^∞) анықталмағандықтарды ашуға көбінесе келесі

екі мысал пайдаланылады:

1°. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$; (бірінші тамаша шек).

2°. $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$; (екінші тамаша шек).

1° теңдікті дәлелдейік.

$x \rightarrow 0+$ яғни x айнымалы 0-ге оң жақтан ұмтылсын $0 < x < \frac{\pi}{2}$.

Центрлік бұрышы x радианға тең бірлік дөңгелекті қарастырайық (1-сурет). Бұл суреттен $OA = OB = 1$, $BC = \operatorname{tg} x$, $OB \perp AD$, $AD = \sin x$, $S_{\triangle OAB} < S_{\text{сек.} OAB} < S_{\triangle OCB}$ екені

көрінеді.

$$S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2} \sin x, \quad S_{\text{сек.} OAB} = \frac{1}{2} x, \quad S_{\triangle OCB} = \frac{1}{2} \operatorname{tg} x \quad \text{өрнектерін}$$

соңғы қос теңсіздікке қойсақ, $\frac{1}{2} \sin x < \frac{1}{2} x < \frac{1}{2} \operatorname{tg} x$

$$\Rightarrow \sin x < x < \operatorname{tg} x \Rightarrow \frac{1}{\sin x} < \frac{1}{x} < \frac{\cos x}{\sin x} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \cos x < \frac{\sin x}{x} < 1. \quad (1)$$

1-формула – Қос теңсіздік

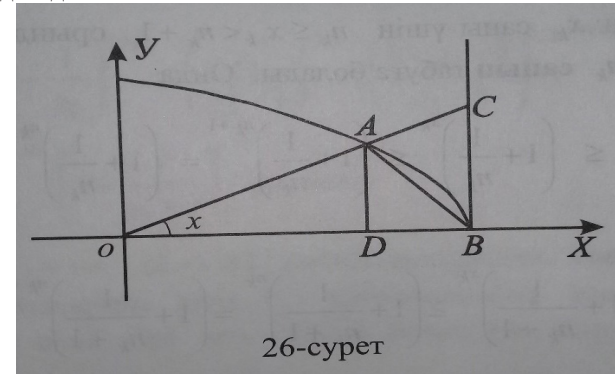
$\cos(-x)$ және $\frac{\sin x}{x}$ функциялары жұп болғандықтан,

$$\forall x \in \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right), \quad x \neq 0 \quad \text{нүктелері үшін} \quad \cos(-x) = \cos(x),$$

$$\frac{\sin(-x)}{(-x)} = \frac{\sin x}{x} \quad \text{болады да, (1) қос теңсіздік, } x \text{ нөлге сол жақтан}$$

ұмтылғанда да, яғни $-\frac{\pi}{2} < x < 0$ $-\frac{\pi}{2} < x < 0$ нүктелері үшін де

орындалады.



26-сурет

Сурет 1 – Центрлік бұрышы x радианға тең бірлік дөңгелек

Олай болса келесі қатыстарды жазуға болады:

$$\forall x \neq 0, \quad -\frac{\pi}{2} < x < \frac{\pi}{2}, \quad \cos x < \frac{\sin x}{x} < 1.$$

Енді $\cos x$ функциясының кез келген x нүктесіндегі үзіліссіздігінен $\lim_{x \rightarrow 0} \cos x = \cos(\lim_{x \rightarrow 0} x) = 1$ аламыз [4, 88 б.].

Бірінші тамаша шектердің кейбір салдары

Элементар функциялардың үзіліссіздігі функция шектерін табуда кеңінен қолданылып келеді. Ілгеріде жиі қолданылатын шектерді қарастырып өтеміз.

Салдар.

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{x} = 1; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x}{x} = 1; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctan x}{x} = 1;$$

Осы шектерді есептеп шығарайық.

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin x}{x} \cdot \frac{x}{\cos x} \right) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\cos x} = 1,$$

мұндағы $\lim_{x \rightarrow 0} \cos x = \cos(\lim_{x \rightarrow 0} x) = \cos 0 = 1$ (косинус функциясы $x = 0$ нүктесінде үзіліссіз болатыны себепті).

2) $y = \sin x$ функциясы $\left[-\frac{\pi}{2}; +\frac{\pi}{2}\right]$ кесіндісінде қатаң

бірсарынды және үзіліссіз, ал оған кері $x = \arcsin y$ функциясы да $[-1; 1]$ $\sin 0 = 0$ болғандықтан, $x \rightarrow 0$ және $y \rightarrow 0$ шарттары мөндес болады. Шекті есептегендегі айнымалыларды ауыстыру тәсілін қолданып мынаны аламыз [5, 120 б.]:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x}{x} = \left. \begin{array}{l} \arcsin x = y \\ x = \sin y \\ x \rightarrow 0 \Leftrightarrow y \rightarrow 0 \end{array} \right| = \lim_{y \rightarrow 0} \frac{y}{\sin y} = \frac{1}{\lim_{y \rightarrow 0} \frac{\sin y}{y}} = 1.$$

Есеп 1. Мына шекті есепте: $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{5x^2 + 13x + 6}{3x^2 + 2x - 8}$

$$\text{Шешуі: } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{5x^2 + 13x + 6}{3x^2 + 2x - 8} = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{5(-2)^2 + 13(-2) + 6}{3(-2)^2 + 2(-2) - 8} = \left(\frac{0}{0}\right)$$

түріндегі анықталмағандықты аламыз [6, 45 б.].

Есеп 2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x + 1}{3x - 4}$ өрнегінің мәнін табыңыз [7, 104 б.].

$$\text{Шешуі: } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x + 1}{3x - 4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2 \cdot 2 + 1}{3 \cdot 2 - 4} = \frac{5}{2}.$$

Есеп 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{5x}$ шегін есептеу қажет [8, 233 б.].

$$\text{Шешуі: } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{5x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{2x} \cdot \frac{2}{5} = \frac{2}{5}.$$

Есеп 4. $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{2}{x}}$ шегін есептеу қажет [9, 187 б.].

$$\text{Шешуі: } \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{2}{x}} = \lim_{x \rightarrow 0} \left[(1 + x)^{\frac{1}{x}} \right]^2 = e^2.$$

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Жәутіков О. А. Математикалық анализ курсы. Алматы, 2014. – 832б.
- 2 Қабдықайыр Қ. Жоғары математика. Алматы, 2005. – 524б.
- 3 Отаров Х. Т. Математикалық анализ. Алматы, 2012. – 536б.
- 4 Тоқбергенов Ж. Б. Жоғары математика қысқаша курсы. Алматы, 2014. – 373 б.
- 5 Махмеджанов Н. М. Жоғары математика есептерінің жинағы. Алматы, 2008. – 392 б.
- 6 Айдос Е. Ж. Жоғары математика. Алматы, 2008. – 464б.
- 7 Темірғалиев Н. Математикалық анализ. Алматы, 1987. – 288б.
- 8 А. Т. Мусин. Математика. Алматы, 2012. – 391 б.
- 9 Бұлабаев Т. Математикалық талдау негіздері. Алматы, 1996. – 368б.
- 10 Ибрашев О.А. Еркеғұлов Ш. Т. Математикалық анализ курсы. Алматы, 2014. – 562 б.

ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ К ОЛИМПИАДЕ ПО МАТЕМАТИКЕ НА ПРИМЕРЕ УЧАЩЕГОСЯ 7 КЛАССА

ИМАКОВ Н. Н.

магистрант, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар

АЛҒЫСОВ А. К.

к.т.н., доцент, Павлодарский педагогический университет, г. Павлодар

Данная статья посвящена актуальной проблеме подготовки учащихся к олимпиаде по математике. Ученику надо не только дать новые знания, но научить их правильно применять и совершенствоваться в процессе подготовке к олимпиаде по математике. Подготовка к олимпиаде может осуществляться через урочную и факультативную деятельность. Олимпиада по математике развивает в первую очередь интеллектуальные способности, улучшает абстрактное и логическое мышление, что очень важно в наше время. Также в этой статье приводится пример подготовке к олимпиаде по математике на основе учащегося 7 класс КГУ Областного многопрофильного полиязычного лицей-интерната для одаренных детей Жидких Игоря.

Вот краткий и неполный список причин для чего нужна олимпиада по математике [1, с. 10]:

1. выявляются и развиваются высшие способности одаренных детей
2. подготовка к олимпиаде помогает процессу обучения
3. одаренные дети выбирают научную карьеру
4. олимпиада повышает репутацию учебного заведения.

На начальном этапе нужно провести отбор среди учеников на олимпиаду по математике. Для этого нужно составить тесты по математике и логике, которые должны соответствовать учебной программе, которые они прошли. В КГУ «Областной многопрофильный полиязычный лицей-интернат для одаренных детей» 7 класс мы провели онлайн олимпиаду внутри школы с помощью гугл платформы. При написании олимпиады одновременно использовали платформу ZOOM для академической честности.

Несколько вопросов школьной олимпиады:

1. Егер әкесіне 56 жас ал ұлына 16 жас болса, қанша жылдан кейін әкенің жасы баласының жасынан 2 есе артық болады. Есі папа 56 лет, а сыну 16 лет, то через сколько лет возраст отца будет в 2 раза больше чем у сына?

2. Берілген сан тізбектерінің соңғы сандарын табыңыз. Найдите последние члены данных цифровых последовательностей. 4, 8, 16, 32, x

3. Ағаш көшеттің биіктігі 2 м. Екінші жылы көшет 50 %-ке ұзарды. Ал әрі қарай жыл сайын өткен жылғы өсіміне қарағанда 50 %-ке ұзарып отырады. Ағаш қандай биіктікке дейін өсуі мүмкін? Высота саженца 2 м. На второй год его высота увеличится на 50 %, а в дальнейшем дерево ежегодно будет прирастать на 50 % прошлогоднего прироста. Какая высота дерева вообще возможна?

4. Бір саннан 4-ті алып, 3-ке көбейтіп 2-ге бөлсек, нәтиже 9 болады. Сол санды табыңыз. Если отнять 4 с одного числа, умножить на 3 и разделить на 2, результат будет 9. Найдите это число.

Мы составили задание на двух языках, потому что некоторым детям удобно решать на казахском, некоторым на русском языке.

Мы получили такие результаты (таблица 1). Покажем здесь только первых 20 учеников.

Таблица 1 – результаты школьной олимпиады по математике среди 7 классов

№	Баллы	Имя Фамилия
1	30 / 40	Игорь Жидких
2	29 / 40	Али Турсумбаев
3	29 / 40	Каримов Амир
4	27 / 40	Биканов Айбар
5	27 / 40	Самат Нурболұлы
6	26 / 40	Оркен Мейрамгали
7	26 / 40	Мұсахмет Естай
8	26 / 40	Арлан Ерболат
9	25 / 40	Айтчанов Алибек
10	25 / 40	Sultan Nurmakhambet
11	24 / 40	Бақұстар Жұмажан
12	23 / 40	Хадай Райымбек
13	23 / 40	Шәмел Серікбол
14	22 / 40	Мейрамбек Саменкан

15	22 / 40	Меиржан Габдулхамит
16	22 / 40	Алиаскар Идрисов
17	22 / 40	Искандерұлы Асанали
18	21 / 40	Mustafa Piriyeve
19	21 / 40	Ахметов Мансур
20	21 / 40	Mustafa Piriyeve

Далее отбираем несколько сильных учеников из этого списка. Далее так как это олимпиаду провели в начале учебного года, то этим ученикам нужна основа на которой они будут строить крепкий фундамент. Для этого мы с ними прошли учебный материал за 7-8 классы наперед.

За 7 класс мы прошли такие темы как: числовые и алгебраические выражения, степень, линейное уравнение с одной переменной, координатная плоскость, системы линейных уравнений с двумя переменными, операции с многочленами и т. д. [2, с. 270]

За 8 класс мы прошли темы: основные сведения о рациональных выражениях и их преобразованиях, решение рациональных уравнений, модуль, квадратные уравнения, квадратные неравенства и т. д. [3, с. 250].

Эти два учебника мы прошли в течении октября месяца.

Самостоятельно ученики проходили введение в алгебру, Кострикина А.И. [4, с. 496 с], где подробно расписаны примеры и различные методы их решения задач повышенной сложности по математике. В этой книге подробно расписаны методы решения различных задач, что очень помогает умению решать олимпиадные задачи по математике.

После этого мы взялись за геометрию. Основным учебником по геометрии была Планиметрия 7-9 классы Гордина [5, с. 416]. Задачи в этой книге поделены на три уровня, вначале соответственно проходили задачи первого уровня. Со временем перешли на задачи второго уровня. Также это книга поделена на классы 7, 8 и 9 классы.

Защищать честь нашей школы мы отправляли Игоря Жидких, как самого сильного олимпийца по математике среди 7 классов. Так как некоторые олимпиады предназначены для 8 классов, он участвовал и за 8 классы.

В республиканской олимпиаде КВО в 1 туре в конце первой четверти Игорь Жидких взял абсолютное 24 место набрал 12

баллов из 20. Далее занимаясь по нашей программе уже в конце второй четверти на 2 туре республиканской олимпиаде он уже взял абсолютное 2 место набрав 19 баллов из 20 возможных, допустив всего одну ошибку.

Также Игорь участвовал на республиканской олимпиаде matol.kz, где успешно прошел два тура и участвовал на заключительном этапе. Место взять не удалось. То что прошел два тура уже говорит об успешном участие на этой олимпиаде.

Игорь участвовал в I туре международной олимпиаде Эйлера среди 8 классов в начале учебного года, где решил 1,5 задачи из 5. Так как это было для него началом подготовки олимпиады.

Во второй четверти он участвовал на международной Иранской олимпиаде по геометрии среди 8 классов. Где он полностью решил одну задачу. К сожалению этого не хватило для призового места.

Игорь участвовал в областной юниорской олимпиаде по математике среди 8 классов, где Игорю не хватило пару баллов взять третье место.

Далее Игорь участвовал на отборочном туре на математическую регату среди 8 классов. где взял абсолютное 13 место среди русской группы, набрав 7 баллов из 15.

Игорь Жидких участвовал в онлайн олимпиаде КИО где взял призовые места на районном, областном и республиканском уровне.

Мы стараемся, чтобы Игорь Жидких и другие ученики максимально принимали участие на олимпиадах областного, республиканского и международных уровней. Это повышает ихнюю мотивацию дальше заниматься олимпиадой по математике. Анализировать свои ошибки, понять по каким темам они имеют пробелы, восполнять их. Занимаясь каждый день подготовкой к олимпиаде они поднимают свой уровень в математике.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Competitions and mathematics education. Petar Kenderov, january 2006. - 10 с.
- 2 Учебник Алгебра 7 класс Мерзляк, 2015 г. - 270 с
- 3 Учебник Алгебра 8 класс Мерзляк, 2016 г. - 250 с
- 4 Кострикин А. И. . Введение в алгебру. М.: Наука, 1977. - 496 с.
- 5 Гордин Р. К. Планиметрия 7-9 класс. Москва 2006 г. - 416 с

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБЛЕМНОГО МЕТОДА И «КОМПЛЕКСНЫХ» ЗАДАЧ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА АЛГЕБРЫ

КАДЬКАЛОВА Т. И.

к.п.н., доцент, профессор, Павлодарский педагогический университет,
г. Павлодар

Общество требует от системы отечественного образования обеспечения высокого качества обучения и воспитания, подготовку высококвалифицированных кадров, в том числе и педагогических. Массово – репродуктивный способ передачи знаний от преподавателя студентам давно уже себя изжил, так как превращал студентов в пассивных потребителей проговариваемой преподавателем информации и не способствовал развитию навыков добывания знаний, что крайне необходимо для современного человека.

Как показывают исследования психологов, знания достигаются собственными силами, собственным напряжением, собственной деятельностью. Слушая, читая что-либо, мы получаем какую-то информацию. Но для того, чтобы эта информация превратилась в знания, а тем более для того, чтобы приобрести навыки использования её, необходимо потрудиться самостоятельно. Иначе говоря, назрела необходимость перехода от репродуктивного процесса к индивидуально-творческому, когда самостоятельная работа обучаемых становится основной, преимущественной формой овладения знаниями и методами профессионального мышления, а основная обязанность преподавателя заключается не столько в сообщении научной информации, сколько в большей степени в грамотной методической помощи организации получения сведений из различных источников по формированию знаний и методов мышления.

Кредитная технология, по которой в настоящее время работают в большинстве стран мира, в том числе и в Казахстане, во многом привлекателен в этом отношении. Она способствует, наряду с другими преимуществами индивидуализации процесса обучения студентов, повышению учебной активности, выработке навыков самостоятельного добывания знаний. Эти возможности обучения особенно необходимы в условиях, в которых мы все оказались сейчас, в условиях пандемии, в условиях дистанционной формы обучения студентов и школьников. Кредитная технология обучения может быть реализована с помощью различных методик.

И наряду с большим разнообразием всевозможных методик в вузовской практике часто приходится прибегать к использованию проблемного метода.

Вся жизнь человека ставит перед ним сложные и неотложные задачи и проблемы. Возникновение таких проблем, трудностей, неожиданностей означает, что в окружающей нас действительности есть много неизвестного, скрытого. Следовательно, нужно всё более глубокое познание мира, открытие в нём всё более новых и новых процессов, свойств взаимоотношений людей и вещей. Поэтому какие бы новые веяния, рождённые требованиями времени ни проникали в вуз, школу, как бы ни менялись программы и учебники, формирование культуры проблемной деятельности обучаемых всегда остаётся одной из основных общеобразовательных задач. Проблемное обучение – один из важнейших методов обучения подрастающего поколения, востребованных специалистов.

Проблемное обучение предполагает такую организацию и использование такой методики учебного процесса, при которой обучаемые находились бы как можно больше в состоянии поиска и подготовки ответа на волнующие их вопросы.

Проблема – это вопрос, который с одной стороны вытекает из имеющихся знаний, опирается на них, с другой стороны, свидетельствует об их неполноте и необходимости дальнейшего поиска для создания исчерпывающего представления об объекте изучения

Перспективной формой обучения в настоящее время становится дистанционная, в различных её видах и целях получения образования. Дистанционная форма обучения может быть использована как для получения высшего образования по заочной форме, так и для системы повышения квалификации и переподготовки специалистов, для получения дополнительного высшего образования, и, наконец, для оказания методической помощи учителям и учащимся школ (что-то типа так называемой «Виртуальной Академии Школьников»), что становится реальным при нынешней 100 процентной компьютеризации всех школ Казахстана.

Наряду с теоретическим материалом, практическими и контрольными заданиями немаловажную роль играют грамотно разработанное методическое сопровождение, помогающее разобраться в теории и получить навыки решения типовых задач и проведения исследований. Подобные методические рекомендации

представляется возможным поработать со студентами очной формы, в условиях кредитной технологии.

Доля лекционных занятий составляет очень ограниченную часть, а потому они должны носить характер направляющих, побуждающих к самостоятельному изучению. Поэтому в условиях кредитной технологии важную роль приобретают самостоятельные занятия студентов и самостоятельные занятия студентов под руководством преподавателей.

Преподаватель должен всегда помнить, что под самостоятельной работой студента теперь понимается сложная работа: студент должен самостоятельно пройти все пути и перепутья мыслительной деятельности и в случае затруднений иметь возможность разрешить вопросы с преподавателем. И при этом преподаватель должен добиваться того, чтобы студент, получивший положительную оценку, освоил весь программный материал, а на этапе освоения этого материала умело направлять, ставя вопросы, предлагая задания.

Методическая обоснованность вопросов, их последовательность, необходимость проработки целиком зависит от опыта преподавателя, обоснованность ответов, выполнение всех заданий должно составлять основу работы студента. Мы должны учить учиться. Необходимо поставить студента в условия необходимости самостоятельного добывания знаний. В задачи преподавателя входит организационно - методическое обеспечение самостоятельной работы студента.

Алгоритмы по выработке навыков (нахождения модуля комплексного числа, решения матричных уравнений, систем линейных уравнений, нахождения базиса системы векторов и т.д.) предлагаются студентам при первоначальном изучении материала, которые в дальнейшем мы используем при решении «комплексных», «интегрированных» задач типа:

$$1. \text{ Решить систему: } \begin{cases} \alpha_{11}x_1 + \alpha_{12}x_2 + \alpha_{13}x_3 = 4 \\ \alpha_{21}x_1 + \alpha_{22}x_2 + \alpha_{23}x_3 = \beta_2, \\ \alpha_{31}x_1 + 4x_2 + \alpha_{33}x_3 = \beta_3 \end{cases}$$

где $\alpha_{21} = \alpha_{22} = -\alpha_{13} = \alpha_{33}$ - нейтральный элемент кольца целых чисел по умножению;

$$\alpha_{12} = \alpha_{31} = \alpha_{23} = y, \alpha_{11} = 2x - x \text{ и } y - \text{действительные корни}$$

уравнения

$$(x - 8i) + (y - 3) = 1 - 8i, x, y \in R$$

$$\beta_2 = \text{модулю числа } 4 + 3i;$$

$$\beta_3 = \text{нейтральному элементу по сложению в поле } R.$$

2. Решить матричное уравнение $X \cdot A = B$, где A - составлена из компонент базиса системы векторов

$$a_1 = (1, 2, 3); a_2 = (1, 6, 6); a_3 = (-1, 3, 2); a_4 = (-1, 1, 1),$$

B - одностолбцовая матрица, составленная из компонент

$$\text{решения системы уравнений } \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - x_3 = 5 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 3 \end{cases}$$

Приступая к решению основной задачи студент должен вначале получить конкретную её формулировку, решив, используя уже известные алгоритмы или соответствующие определения.

Изучая конкретную тему (например, отделение неприводимых кратных множителей), отрабатывая то или иное умение, студент может воспользоваться соответствующими алгоритмами, изученными ранее, для нахождения соответствующих компонентов данной задачи. Повторное применение уже известных алгоритмов не будет являться творчеством, но в этом случае мышление будет работать над выбором их, как самостоятельной задачи.

В качестве материала для итогового контроля знаний студентов по завершению изучения двух разделов алгебры (Теории сравнений и Теории многочленов) мы используем задания той же структуры:

1. Отделить кратные множители многочлена:

$$f(x) = x^n - 2nx^k - 20x^2 - 3nx - c,$$

где n - наименьший положительный вычет, удовлетворяющий сравнению:

$$3x \equiv 1 \pmod{7}$$

k - наибольший рациональный корень многочлена:

$$x^5 + x^4 - 6x^3 - 14x^2 - 11x - 3$$

c - число, противоположное кратности корня (-2) многочлена:

$$x^5 + 7x^4 + 16x^3 + 8x^2 - 16x - 16$$

2. Выразить многочлен $f(x_1, x_2, x_3) = x_1^n + x_2^n + x_3^n + cx_1x_2x_3$ через основные симметрические многочлены, где

n- кратность корня (-2) многочлена $x^5 + 6x^4 + 11x^3 + 2x^2 - 12x - 8$,

k- наибольший рациональный корень многочлена $x^5 + x^4 - 6x^3 - 14x^2 - 11x - n$

c- наименьший положительный вычет, удовлетворяющий сравнению $5x \equiv 3 \pmod{1}$

В настоящей статье мы попытались показать, как реализуется решение поставленных задач в процессе изучения дисциплин алгебраического цикла.

В задания СРС включаем вопросы, требующие использования творческой самостоятельности, применения эвристических методов, направленных на создание интереса к проблеме, на поиск путей её решения

ЛИТЕРАТУРА

1 Основы кредитной системы обучения в Казахстане /С.Б.Абдыгаппарова, Г.К. Ахметова, и др. Под общ. ред. Ж.А.Кулекеева, Г.Н Гамарника,Б.С.Абдрасилова.-Алматы:Казак университеті,2004.-198с.

2 Кудрявцев Т.В. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. - М.:Знание, 1991

ОКЛЕИВАНИЕ ТЕТРАЭДРА КВАДРАТАМИ

КАИРОВА Л. К.

учитель математики, Областная казахская гимназия-интернат для одаренных детей имени Ы. Алтынсарина, г. Павлодар

АЛЬМУХАМБЕТОВА А., АУЛАБАЕВА З.

ученики 11 класса, Областная казахская гимназия-интернат для одаренных детей имени Ы. Алтынсарина, г. Павлодар

В комбинаторной геометрии есть две задачи, которые очень хорошо дополняют друг друга. Это задачи на разрезания и на

покрытия. Данные задачи связаны с плоскостью. При подготовке к математическим олимпиадам нам встретились следующие задачи:

1. Докажите, что любой прямоугольник можно разрезать на не более чем 5 попарно различных равнобедренных треугольников (Л. Емельянов) [1, задача 252].

2. Дан квадрат, разбитый на клетки 1x1. По линиям разбиения (внутри квадрата или на его границе) проведено несколько контуров, каждый из которых ограничивает некоторый прямоугольник. Может ли оказаться так, что через любую сторону любой клетки будет проходить нечетное число указанных контуров [1, Задача 48].

3. Можно ли разрезать квадрат на несколько равных прямоугольников с острым углом 30°? [1, Задача 36].

Даже тот факт, что все эти три задачи взяты из одного сборника указывает на большую популярность этой тематики и следовательно, изучение этих проблем является актуальной задачей.

Как это часто бывает, многие планиметрические задачи имеют стереометрические аналоги. В данном случае, всё идет по аналогичному пути. Действительно, в том же сборнике обнаружили две задачи, которые и являются трехмерными аналогами задач на разрезание и на покрытия.

1.Куб 1x1x1 полностью оклеен шестью квадратами общей площадью 6. Обязательно ли все эти квадраты равны?

(И. Акулич, задача 154)

Для оклейки кубика имеется неограниченный набор полосок ширины 1, каждая из которых состоит из целого числа клеток. Какое наименьше число полосок необходимо взять, чтобы оклеить кубик в один слой (оклеивать разрешается так, чтобы каждая клетка полосы покрывала на поверхности кубика какую-то клетку целиком)? (Л. Емельянов, 284 задача).

Таким образом, две приведенные задачи открывают новый тип комбинаторных геометрических задач на оклеивание. В частности, речь идет об оклеивании полосками.

Необходимо также отметить, что теория, хорошо разработанная в двумерном случае, когда все утверждения ясны, а доказательства понятны, теряют такую определенность и ясность в 3D – случае. Конечно, есть примеры и обратного рода. Когда, стандартный факт о трехмерном пространстве становится нерешаемой проблемой в двумерном случае.

В своей работе мы попробуем оклеивать полосками не куб, а правильный тетраэдр, эта задача намного сложнее.

Цели и задачи работы: Решить вопрос о возможности оклейки тетраэдра полосками (прямоугольниками).

Актуальность работы: Метод, решающий поставленную задачу, состоит в изучении свойств развертки, которая раскрашивается в несколько цветов. Изучение данного метода имеет важное значение для решения различных прикладных задач.

ТЕОРЕМА 1. Поверхность правильного тетраэдра нельзя оклеить конечным числом полосок без просветов и наложений.

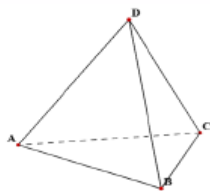


Рисунок 1

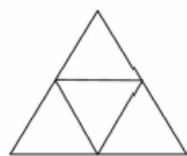


Рисунок 2

Рассмотрим правильный тетраэдр и покрасим его грани в четыре цвета.

Разрежем его поверхность вдоль трёх рёбер, исходящих из одной вершины, и развернём на плоскость. В результате получим правильный треугольник, разбитый на четыре треугольника средними линиями. В тетраэдре они гранями правильного тетраэдра.

Далее замостим «большим» треугольником плоскость, отражая его относительно середин его сторон, затем относительно середин сторон новых треугольников и т. д. Получится разбиение плоскости на «маленькие» треугольники четырёх цветов. Каждый «маленький» треугольник граничит по сторонам с треугольниками трёх оставшихся цветов.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 1. Пусть плоскость разбита на треугольники четырёх цветов. Вершины этих треугольников образуют решётку на плоскости. Назовём две точки на плоскости **эквивалентными**, если одну можно перевести в другую композицией нескольких центральных симметрий относительно узлов этой решётки.

Нетрудно видеть, что если две точки эквивалентны, то они принадлежат треугольникам, окрашенным в один и тот же цвет. Таким образом, если взять на плоскости треугольник, состоящий из треугольников разбиения всех четырёх цветов, в

нём будут присутствовать точки, являющиеся представителями всех эквивалентных классов. Назовём такой треугольник фундаментальным. Не трудно видеть, что всякий фундаментальный треугольник является развёрткой правильного тетраэдра на плоскости. Назовём отображение из фундаментального треугольника на поверхность тетраэдра, переводящее точку треугольника в её прообраз при развёртке, склейкой. Множество последовательных отображений, переводящих точку плоскости в эквивалентную ей точку фундаментального треугольника, с последующей склейкой, назовём накрытием.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 2. Прообразы всех вершин тетраэдра при накрытии образуют решётку на плоскости. Будем говорить, что эта решётка **порождена данным тетраэдром**. Если среди внутренних точек квадрата на плоскости нет узлов решётки, порождённой данным правильным тетраэдром, то образ этого квадрата при накрытии назовём **квадратом** на поверхности тетраэдра.

Оклеить поверхность тетраэдра полосками без просветов и наложений означает, что поверхность необходимо представить в виде объединения конечного числа полосок на поверхности тетраэдра, не имеющих общих внутренних точек.

ЛЕММА 1. Поверхность тетраэдра можно разрезать на полоски тогда и только тогда, когда можно разрезать плоскость на полоски так, чтобы разрезание переходило в себя при центральных симметриях относительно узлов порождённой этим тетраэдром решётки и внутренние точки квадратов не были узлами этой решётки

На рис. 3 приведен пример такого построения.



Рисунок 3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 3. Возьмём решётку, порождённую некоторым тетраэдром. Прообразом фиксированной вершины при накрытии будет подрешётка, размер которой вдвое больше. Назовем эту подрешётку порожденной вершиной.

Правильный тетраэдр порождает правильную треугольную решётку на плоскости. Зафиксируем какую-нибудь его вершину. Она порождает правильную треугольную подрешётку, стороны которой в два раза больше сторон исходной. Наконец, у этой подрешётки есть прямоугольная подрешётка, прямоугольник которой имеет отношение сторон, меньшая из которых равна стороне треугольника правильной подрешётки. Обозначим такую прямоугольную решётку буквой Γ .

Далее мы в основном будем рассматривать решётку Γ . Заметим также, что прообраз разрезания тетраэдра переходит в себя при параллельном переносе на любой вектор этой решётки.

Пусть на плоскости с фиксированной решёткой дано направление разрезания: стороны квадратов, на которые мы хотим разрезать плоскость, либо параллельны, либо перпендикулярны этому направлению. Если мы докажем невозможность разрезания в каждом данном направлении, мы докажем и невозможность разрезания вообще.

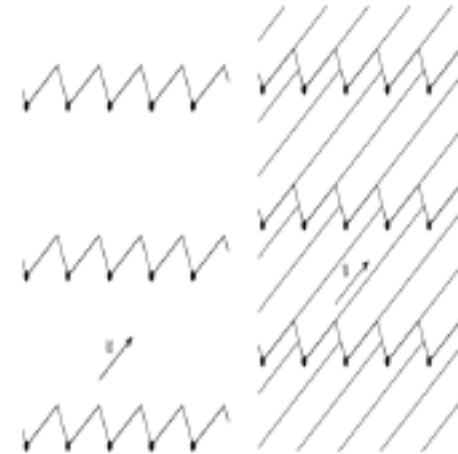


Рисунок 4

Нарисуем решётку Γ так, чтобы вертикальные стороны её прямоугольников относились к горизонтальным как $\sqrt{3}$. Пусть дано

негоризонтальное направление u разрезания. Между каждыми соседними по горизонтали узлами нарисуем «ступеньку» (два перпендикулярных) отрезка с общим концом), одна из сторон которой параллельна u , а другая перпендикулярна (рис. 4). Далее проведём через каждую вершину отрезки, параллельные u , до пересечения со «ступенькой» выше. Получим разбиение плоскости на прямоугольники или L-образные шестиугольники, которые будем называть уголками.

Если уголок вырождается в прямоугольник, то в этом случае его также будем тоже называть его уголком, считая, что одна из его сторон равна нулю. В случае же, когда направление u горизонтально, заменим его на вертикальное.

Будем считать уголок разрезаемым, если можно взять несколько квадратов (возможно равных), разрезать каждый из них на некоторое число прямоугольников, а затем из всех получившихся прямоугольников составить данный уголок.

Лемма 2. Если плоскость можно разрезать на квадраты вдоль заданного направления так, чтобы разбиение переходило в себя

при всех параллельных переносах на векторы решётки Γ , то уголок, построенный по этому направлению, разрезаем.

Доказательство.

Для доказательства основного результата необходимо ввести понятие x – площади. Введем несколько обозначений для её определения.

Зафиксируем некоторый уголок. Пусть он получается вырезанием прямоугольника $c \times d$ из прямоугольника $a \times b$. Пусть он разрезан на прямоугольники и $r_1 < r_2 < r_3 < \dots < r_k$ — все длины сторон этих прямоугольников. Обозначим

$$P = \{a, a\sqrt{3}, b, b\sqrt{3}, c, c\sqrt{3}, d, d\sqrt{3}, r_1, r_1\sqrt{3}, \dots, r_k, r_k\sqrt{3}\}.$$

Найдём такие числа $t_1, t_2, \dots, t_n \in P$ чтобы любое число $p \in P$

единственным образом представлялось в виде

$$p = y_0 a + y_1 a\sqrt{3} + y_2 t_1 + \dots + y_{n+1} t_n$$

где числа y_0, y_1, \dots, y_{n+1} являются рациональными. Это можно сделать

так: необходимо выписать в строку все числа из P , начиная с a и $a\sqrt{3}$, и отметить те числа, которые не представлены в виде линейной комбинации предыдущих с рациональными коэффициентами. Таким способом могут быть найдены числа t_1, t_2, \dots, t_n

То есть, можно дополнить a и $a\sqrt{3}$ до базиса в пространстве линейных комбинаций чисел из множества P с рациональными коэффициентами. Назовём числа, которые можно представить в виде такой комбинации, хорошими. Нетрудно видеть, что если число z является хорошим, то и число $z\sqrt{3}$ также является хорошим.

Пусть дано число x и прямоугольник стороны которого являются хорошими

$$z_0 a + z_1 a\sqrt{3} + z_2 t_1 + \dots + z_{k+1} t_n \quad \text{и} \quad w_0 a + w_1 a\sqrt{3} + w_2 t_1 + \dots + w_{k+1} t_n,$$

где z_i и w_i рациональны. Его x -площадью назовём число

$$(z_0 + z_1 x)(w_0 + w_1 x).$$

Лемма 3. Если прямоугольник может быть разрезан на прямоугольники с хороши сторонами, то его x -площадь равна сумме -площадей этих прямоугольников.

Доказательство этого утверждения достаточно просто.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ. Пусть уголок разрезан на конечное число прямоугольников с хорошими сторонами. Назовём его x -площадью сумму -площадей прямоугольников, на которые он разрезан.

Следующее предложение является следствием из леммы 3.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ Если уголок, полученный вырезанием прямоугольника $c \times d$ из прямоугольника $a \times b$, разрезан на прямоугольники с хорошими сторонами, то сумма -площадей этих прямоугольников равна сумме x -площадей прямоугольников $a \times (b - d)$ и $d \times (a - c)$.

Лемма 4. Для любого числа x верно, что x -площадь квадрата с хорошей стороной неотрицательна.

Придем к доказательству основного результата.

Доказательство. Если поверхность правильного тетраэдра можно разрезать на квадраты, то по леммам 1 и 2 уголок, построенный по решётке Γ и направлению u , разрезаем. По лемме 3, x -площадь этого уголка равна сумме x -площадей нескольких квадратов (разрезав уголок на прямоугольники, можно собрать несколько квадратов). Но, по лемме 4, x -площадь квадрата неотрицательна для любого x . А по лемме 5 найдётся такое x , что x -площадь уголка меньше нуля. Полученное противоречие доказывает, что поверхность правильного тетраэдра нельзя разрезать на квадраты. Теорема доказана.

Цель проекта состояла в решении вопроса об оклеивании тетраэдра полосками. Доказано, что правильный тетраэдр нельзя оклеить полосками или прямоугольниками. Решенная задача породила некоторые новые вопросы об оклеивании других пространственных геометрических фигур некоторыми видами плоских многоугольников. В следующих работах мы обязательно постараемся решить и более сложные задачи, используя разработанные методы.

ЛИТЕРАТУРА

1 Н. Х. Агаханов, И. И. Богданов, П. А. Кожевников. Математика. Областные олимпиады. 8 – 11 классы. – М.: Просвещение, 2010.

2 С. Б. Гашков, В.Н. Чубариков «Арифметика. Алгоритмы. Сложность вычислений». Издательство «Высшая школа». Москва. 2000 год.

3 А. Г. Курош «Курс высшей алгебры». Москва. 1971 год.

4 Д. О. Шклярский, Н.Н. Ченцов, И.М. Яглом «Геометрические неравенства и задач на максимум и минимум». Издательство «Наука». Москва. 1970 год.

5 Д. О. Шклярский, Н.Н. Ченцов, И.М. Яглом «Геометрические оценки и задачи из комбинаторной геометрий». Издательство «Наука». Москва. 1974 год.

6 И. М. Яглом «Как разрезать квадрат?». Издательство «Наука». Москва. 1969 год

ОГРАНИЧЕННОСТЬ РЕШЕНИЙ НЕЛИНЕЙНОГО РАЗНОСТНОГО УРАВНЕНИЯ

КАРАТАЕВА Д. С.

ст. преподаватель, кафедра «Фундаментальной математики»,
Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева,

г. Нур-Султан
АЛДАЙ М.

к. ф.-м. н., доцент, зав. кафедрой «Фундаментальной математики»,
Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева,

г. Нур-Султан
КАЙДОЛЛА А.

магистрант, 2 курс, кафедра «Фундаментальной математики»,
Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева,
г. Нур-Султан

Рассмотрим нелинейное разностное уравнение второго порядка

$$\Delta(r_{n-1}\Delta y_{n-1}) + q_n(\Delta y_n)^\beta - p_n y_n^\alpha = e_n, \quad n \in \mathbb{N} \quad (1)$$

где $\mathbb{N} = \{1, 2, \dots\}$, Δ - оператор разности определяемый через

$\Delta y_n = y_{n+1} - y_n$, $\{r_n\}$ - последовательность положительных действительных чисел, $\{q_n\}$ и $\{p_n\}$ - последовательность неотрицательных действительных чисел, $\{e_n\}$ - последовательность

любых действительных чисел, α и β является соотношением нечетных натуральных чисел. По решению уравнения (2.1.1), для

всех $n \in \mathbb{N}$ $\{y_n\}$ является последовательностью всех действительных чисел, удовлетворяющий уравнению (1). Решение $\{y_n\}$ уравнения (2.1.1) называется осцилляторным, если оно не является ни положительным, ни отрицательным, в противном случае решение уравнение (1) называется неосцилляторным.

Рассмотрим уравнение (1) при условии $q_n \equiv 0$ и $e_n \geq 0$, где $n \in \mathbb{N}$. В некоторых результатах допускаем изменение знака $\{e_n\}$. В случае $\alpha = 1$ уравнение (1) имеет вид

$$\Delta(r_{n-1}\Delta y_{n-1}) - p_n y_n = e_n \quad (2)$$

Соответственно однородное уравнение имеет следующий вид

$$\Delta(r_{n-1}\Delta x_{n-1}) - p_n x_n = 0 \quad (3)$$

По результатам Ченга, Ли и Патулы [2, Лемма 6] для каждого решения $\{\phi_n\}$ в уравнении (3) последовательность $\{r_n \Delta \phi_n\}$

неограничен тогда и только тогда, когда

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{s=1}^n \sum_{k=1}^s \frac{p_{k+1}}{r_s} = \infty \quad (4)$$

Если $\phi_n > 0$ для большого n , то $\lim_{n \rightarrow \infty} r_n \Delta \phi_n = \infty$ тогда и только тогда, когда выполняется (4).

Пусть $\{\phi_n\}$ - решение уравнения (3) с начальными условиями

$\phi_N > 0$ и $\Delta \phi_N > 0$, $N \geq 1$. Следовательно, $\phi_n > 0$ для всех $n \geq N$. Следующее уравнение

$$\psi_n = \phi_n \sum_{s=N}^{n-1} \frac{1}{r_s \phi_s \phi_{s+1}}, \quad n \geq N$$

является решением уравнения (3) и $(\{\phi_n\}, \{\psi_n\})$ является основой для линейного пространства решений уравнения (3). Это легко проверить

$$y_n^0 = \psi_n \sum_{s=N}^{n-1} e_s \phi_s - \phi_n \sum_{s=N}^{n-1} e_s \psi_s, \quad n \geq N$$

Это уравнение является уникальным решением уравнения (2). Таким образом, любое решение уравнения (2) представляется в виде

$$y_n = y_n^0 + \lambda \psi_n + \mu \phi_n$$

где λ и μ действительные числа.

Теорема 1. Пусть $\{p_n\}$ - последовательность положительных действительных чисел при всех $n \in N$ и выполнено условие (4).

Если $\{\phi_n\}$ неограничен, то

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{s=N}^n e_s \phi_s < \infty, N \in N,$$

Тогда ограниченное решение уравнения (2) при $n \rightarrow \infty$ стремится к нулю.

Доказательство. Пусть, $\{y_n\}$ является ограниченным решением уравнения (2). Тогда его можно показать следующим образом:

$$\begin{aligned} y_n &= y_n^0 + \lambda \psi_n + \mu \phi_n = \\ &= \psi_n \sum_{s=N}^{n-1} e_s \phi_s - \phi_n \sum_{s=N}^{n-1} e_s \psi_s + \lambda \phi_n \sum_{s=N}^{n-1} \frac{1}{r_s \phi_s \phi_{s+1}} + \mu \phi_n = \\ &= \phi_n \left(\left(\lambda + \sum_{s=N}^{n-1} e_s \phi_s \right) \left(\sum_{s=N}^{n-1} \frac{1}{r_s \phi_s \phi_{s+1}} \right) + \left(\mu - \sum_{s=N}^{n-1} e_s \psi_s \right) \right) \end{aligned}$$

Так как $\{y_n\}$ ограничен и $\lim_{n \rightarrow \infty} \phi_n = \infty$, выполняется следующее

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\left(\lambda + \sum_{s=N}^{n-1} e_s \phi_s \right) \left(\sum_{s=N}^{n-1} \frac{1}{r_s \phi_s \phi_{s+1}} \right) + \left(\mu - \sum_{s=N}^{n-1} e_s \psi_s \right) \right) = 0$$

Таким образом,

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} y_n &= \frac{\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\left(\lambda + \sum_{s=N}^{n-1} e_s \phi_s \right) \left(\sum_{s=N}^{n-1} \frac{1}{r_s \phi_s \phi_{s+1}} \right) + \left(\mu - \sum_{s=N}^{n-1} e_s \psi_s \right) \right)}{(1/\phi_n)} = \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\lambda + \sum_{s=N}^{n-1} e_s \phi_s}{r_n \Delta \phi_n}. \end{aligned}$$

Из вышеуказанных наблюдений и выбора $\{\phi_n\}$ при $n \rightarrow \infty$ будет $r_n \Delta \phi_n \rightarrow \infty$. Таким образом, используя теорему Стольца [2],

имеем

$$\lim_{n \rightarrow \infty} y_n = - \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\lambda + \sum_{s=N}^n e_s \phi_s}{r_n \Delta \phi_n} = 0$$

Теорема 2.1.1 доказано.

Пример 1. Рассмотрим разностные уравнения

$$\begin{aligned} \Delta(n(n+1)(n+2)\Delta y_{n-1}) - 3(n+1)y_n = \\ = \frac{(-1)^{n+1}}{(n+3)(n+4)(n+5)} \left(\frac{3}{n+2} + \frac{4n^2+30n+51}{n+6} \right), \end{aligned}$$

и

$$\Delta(n(n+1)(n+2)\Delta x_{n-1}) - 3(n+1)x_n = 0, n \geq 1, n \geq 1 \quad (5)$$

$\{\phi_n\} = \{n\}$ и все условия теоремы 1 выполнены. Следовательно, все решения уравнения (5) стремятся к нулю при $n \rightarrow \infty$. В том числе,

$$\{y_n\} = \left\{ \frac{(-1)^n}{(n+1)(n+2)(n+3)(n+4)(n+5)} \right\}$$

является осцилляторным решением уравнения (5) и стремится к нулю при $n \rightarrow \infty$.

Следствие 1. Если $\{p_n\}$ - последовательность положительных действительных чисел и $e_n \geq 0$, пусть для всех $n \in N$. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{e_n}{p_n} = 0$

и выполнено (4) и $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{s=N}^n \sum_{k=N}^s \frac{p_k}{r_s} = \infty$, $N \in N$, тогда все решения уравнения (2) стремятся к нулю при $n \rightarrow \infty$.

Доказательство. Пусть $\{\phi_n\}$ - решение уравнения (3).

Начальные условия $\phi_N > 0$ и $\Delta\phi_N \geq 0$, $N \in \mathbb{N}$. Для всех $n \geq N$

$\{\phi_n\} > 0$. Так как $e_n \geq 0$, то

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{s=N}^n e_s \phi_s = \infty \quad \text{или} \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{s=N}^n e_s \phi_s < \infty, \quad N \in \mathbb{N}$$

Следствие 1 следует от теоремы 1.

Пример 2. Рассмотрим разностное уравнение

$$\Delta\left(\frac{1}{(n+2)} \Delta y_{n+1}\right) - y_n = \frac{1}{n+1} - \frac{1}{n(n+1)(n+2)(n+3)}, \quad n \geq 1 \quad (6)$$

На основании следствия 1 все ограниченные решения уравнения (6) стремятся к нулю при $n \rightarrow \infty$. На самом деле,

$\{y_n\} = \left\{ \frac{-1}{(n+1)} \right\}$ является ограниченным, стремящимся к нулю,

решением уравнения (6).

ЛИТЕРАТУРА

1 S. S. Cheng, H.J. Li and W.T. Patula, Bounded and zero convergent solutions of second order difference equations, J.Math. Anal. Appl. 141, -1989. –P. 463-483.

2 T. J. Bromwhlch, An Introductzon of the Theory of Infnnzte Series, Macmillan, London, -1926.

ТРИГОНОМЕТРИЯ КУРСЫНЫҢ ЕСЕПТЕР ШЫҒАРУДА ҚОЛДАНУЫ

КАТЕПБАЙ А.

магистрант, ППУ, Павлодар қ.

НАЙМАНОВ Б. А.

п.ғ.к., профессор, ППУ, Павлодар қ.

Америкалық философ және психолог Уильям Джеймс өзінің «Психология» кітабында «Қарапайым краминг арқылы алынған

білім сөзсіз мүлдем ұмытылады, керсінше, жадында жинақталған ақыл – ой материалы әр түрлі жағдайларға байланысты, біртіндеп басқа сыртқы оқиғалармен ассоциативті байланыста және бірнеше рет талқылауға ұшырап, жаңа жүйені құрайды, біздің қалған ақыл – ойымызбен байланысқа түседі, көп уақыт бойына берік сақталып сыртқы себептермен еске оңай жаңарады»- деген. Содан бері жүз жылға жуық уақыт өтті және осындай жағдайларды күнделікті мектеп оқушыларымен бірге отырып көз жеткізе аламыз. Жалпы білім беру алшақтығы соншалық, дидактикалық және психологиялық тұрғыдан алғанда мектептегі математика курсы жүйе емес, қысқа мерзімді есте сақтауды қолдайтын және ұзақ мерзімді жадыға мүлде қарамайтын құрылғы деп айтуға болады.

Математиканың мектеп курсы білу дегеніміз – математиканың әр саласының –материалын игеру, олардың кез келген уақытта жаңарта білу. Бұған жету үшін олардың әрқайсысына жүйелі түрде назар аудару керек, бұл кейде сабақтың ауыр жүктемесіне байланысты мүмкін бола бермейді. Ұзақ мерзімді фактілерді және формулаларды есте сақтаудың тағы бір тәсілі бар – бұл сілтеме сигналдары. Кез келген жаңа ұғымға оқушы тарапынан: оның шығу тарихымен және оның қажеттілігі жөнінде ой туындайды. Мұғалімді де жаңа тақырыпты оқыту қажеттілігі, нақты айтқанда оқушының оқу қызметінің қажеттілігі, жаңа ұғымның қандай тәжірибелік негізде пайда болғандығы, тарихи даму кезеңдері, қазіргі кезде ғылым мен тәжірибеде алатын орны толғандырады. Оқушының өзін қызықтыратын объектіге талғап қарауынан сол объектінің (жаңа ұғымның) сырын ашуға деген тілек, талпыныс, қызығу, қажетсіну себептері туындайды «Таңырқау – жаңалық ашудың анасы» – деп физик Луи де Бройль тегін айтпаған. Оқушыны бәрінен гөрі көп таңырқатып, оны проблемалық ситуацияға душар ететін нәрсе –ақпараттың жаңалығы, әдеттен тысқарылығы, кенеттілігі, оғаштығы, бұрынғы түсініктерге сәйкессіздігі, әсемдігі болып саналады. Тұтас алғанда бұлар танымдық қызығудың сезімдік – ойлау процестерін ширата түсетін аса күшті түрткілер болып табылады.

Тригонометрия ұғымымен мектеп оқушылары алғаш рет планиметрия курсына танысады. Тригонометрияны 7,8 – сыныптардың геометрия курсына, 9 – сынып алгебра курсына, 10 – сыныпта алгебра және анализ бастамалары курсына оқытылатын математиканың үлкен бөлімі.

Тригонометрия, математикалық бұрыштардың нақты функциялармен және оларды есептеулерге қолданумен айналыстын бөлімі. Тригонометрияда әдетте бұрыштың алты функциясы қолданылады. Олардың атаулар мен қысқаша жазылуы мынадай: синус (sin), косинус (cos), тангенс (tg), котангенс (ctg), секанс (sec) және косеканс (cosec).

Тригонометрия астрономия, карта жасау, маркшейдерлік түсірілім және артиллерияны табу сияқты салалардағы бұрыштар мен арақашықтықтарды есептеу қажеттілігінен туындады. Бір жазықтықтағы бұрыштар мен қашықтықтарға қатысты есептер жазықтық тригонометриясында қамтылған. Кеңістіктегі есептер сфералық тригонометрияда қарастырылады.

XVI ғасырда тригонометрия өзінің сипатын таза геометрия пәнінен алгебралық-аналитикалық тақырыпқа өзгерте бастады. Оған себеп француз математиктері Франсуа Виет (1540-1603) бастаған сиволдық алгебраның өрлеуі және Пьер де Ферма мен Рене Декарттың аналитикалық геометрияны ойлап табуы еді. Виет көптеген алгебралық теңдеулердің шешімін тригонометриялық өрнектерді қолдану арқылы өрнектеуге болатынын көрсетті.

Геометриялық есептерді алгебралық және тригонометриялық теңдеулер құру арқылы шешу. Мысалы жоғары сынып алгебра пәнінде, мемлекеттік емтихан сұрақтарында мынадай теңдеулер жүйесі көп кездеседі.

1-мысал: x, y және z оң сандары үшін $x^2 + z^2 = 50$, $x^2 + xy + \frac{y^2}{2} = 169$, $x^2 + x + \frac{z^2}{2} = 144$. x, y және z

мәндерін таппай, $xy + yz + xz$ өрнектің мәнін есептендер.

Шешуі: Бұл есепті шығару үшін төмендегідей теңдеулерден

$$\text{жүйе құрамыз: } \begin{cases} x^2 + xy + \frac{y^2}{2} = 169 \\ y^2 + z^2 = 50 \\ x^2 + xz + \frac{z^2}{2} = 144 \end{cases} \quad \text{осыдан, } x, y \text{ және } z \text{ мәндерін}$$

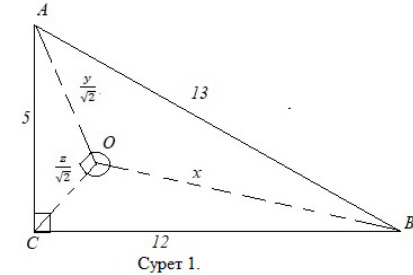
есептеп, соңынан $xy + yz + xz$ өрнегінің мәнін есептейміз.

Теңдеулер жүйесіндегі екінші теңдеудің екі жағын да 2-ге бөлетін

$$\text{болсақ, } \begin{cases} x^2 + xy + \frac{y^2}{2} = 169 \\ \frac{x^2}{2} + \frac{z^2}{2} = 25 \\ x^2 + xz + \frac{z^2}{2} = 144 \end{cases}$$

өрнегіне аламыз.

Енді осы әрбір теңдеуге тоқталатын болсақ, 1-сурет бойынша, $\triangle AOC$ катеттері мен гипотенузасының ұзындықтары $\frac{y}{\sqrt{2}}$, $\frac{z}{\sqrt{2}}$



және 5 сандарына сәйкес келеді. Мұндағы, $\angle AOC = 90^\circ$. Ал $\triangle AOC$ -ның қабырғалары ұзындықтарына x , $\frac{y}{\sqrt{2}}$ және 13 сандары, $\triangle BOC$

-ның қабырғалары ұзындықтарына x , $\frac{z}{\sqrt{2}}$ және 12 сандары сәйкес

келеді, мұндағы, $\angle AOB = \angle COB = 135^\circ$. $5^2 + 12^2 = 13^2 \Rightarrow \triangle ABC$

үшбұрышы тікбұрышты үшбұрыш, $\angle ABC = 90^\circ$. Демек, берілген

үшбұрыштардың аудандары мынаған тең болады:

$$S_{\triangle AOB} = \frac{1}{2} \cdot x \cdot \frac{y}{\sqrt{2}} \sin 135^\circ = \frac{1}{4} xy, \quad S_{\triangle AOC} = \frac{1}{2} \cdot \frac{y}{\sqrt{2}} \cdot \frac{z}{\sqrt{2}} = \frac{1}{4} yz$$

$$S_{\triangle BOC} = \frac{1}{2} \cdot x \cdot \frac{z}{\sqrt{2}} \sin 135^\circ = \frac{1}{4} xz,$$

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 12 = 30 \Rightarrow S_{\triangle ABC} = S_{\triangle AOB} + S_{\triangle AOC} + S_{\triangle BOC} = \frac{1}{4} xy + \frac{1}{4} yz + \frac{1}{4} xz \Rightarrow$$

$$\frac{1}{4} xy + \frac{1}{4} yz + \frac{1}{4} xz = 30 \Rightarrow xy + yz + xz = 120.$$

Жауабы: 120.

Көптеген тригонометриялық тапсырмаларды орындауда есептің шығарылуы не ұзаққа созылады не болмаса қиындықтар кездеседі. Ал геометриялық әдіспен шығару есепті біршама жеңілдетеді және есептің шығарылу жолы қысқаша әрі түсінікті болады. Тригонометриялық функциялар – ол белгілі геометриялық аппарат, сондықтан оларды да көрсету үшін қарапайым есептерден бастап көрсету керек.

2-мысал: Есептеңіз: $2\sqrt{13} \cos(\arctg \frac{2}{3})$.

Шешуі: Кері тригонометриялық функцияның барлық белгілері оң сандар, I ширекте, сүйір бұрыш. Сондықтан оны тікбұрышты үшбұрыш арқылы табуға болады (Сурет 2).

$\arctg \frac{2}{3}$ – тангенсі $\frac{2}{3}$ – ге тең, тікбұрышты үшбұрыштың

бұрышы. Олай болса, сүйір бұрышқа қарсы жатқан катеттің, сол

бұрышқа іргелес катетке қатынасы $\frac{2}{3}$. Пифагор теоремасы бойынша гипотенузасын,

$$\text{табамыз, } c = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{13},$$

$$\cos \alpha = \frac{b}{c} \Rightarrow \cos(\arctg \frac{2}{3}) = \frac{3}{\sqrt{13}} \Rightarrow$$

$$2\sqrt{13} \cos(\arctg \frac{2}{3}) = 2\sqrt{13} \cdot \frac{3}{\sqrt{13}} \Rightarrow$$

$$2\sqrt{13} \cos(\arctg \frac{2}{3}) = 6.$$

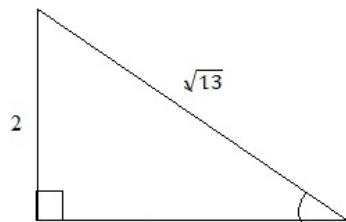
Жауабы: 6.

3-мысал: Теңдеу шешу:

$$x - \sqrt{x^2 - a^2} = \frac{(x-a)^2}{2(x+a)},$$

Ш е ш у і : $x \neq -a$,

егер $x = \frac{a}{\sin t}$, онда



Сурет 2

$$\begin{aligned} \frac{a}{\sin t} - \frac{a \cos t}{\sin t} &= \frac{\frac{a^2}{\sin^2 t} (1 - \sin t)^2}{2 \cdot \frac{a}{\sin t} \cdot (1 + \sin t)} \Leftrightarrow 1 - \cos t = \frac{(1 - \sin t)^2}{2(1 + \sin t)}; \sin t \neq -1 \Leftrightarrow 2(1 - \cos t)(1 + \sin t) = \\ (1 - \sin t)^2 &\Leftrightarrow 2(\cos \frac{t}{2} + \sin \frac{t}{2})^2 \cdot 2 \sin^2 \frac{t}{2} = (\cos \frac{t}{2} - \sin \frac{t}{2})^4 \Leftrightarrow 2(\cos \frac{t}{2} + \sin \frac{t}{2}) \cdot \sin \frac{t}{2} = \\ (\cos \frac{t}{2} - \sin \frac{t}{2})^2 &\Leftrightarrow \sin t + 1 - \cos t = 1 - \sin t \Rightarrow \operatorname{tg} t = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \frac{\sin t}{\sqrt{1 - \sin^2 t}} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \frac{\frac{a}{t}}{\sqrt{1 - \frac{a^2}{x^2}}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \\ x &= \pm a\sqrt{5} \end{aligned}$$

Жауабы: $\pm a\sqrt{5}$.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Атанасян Л. С., Гуревич Г. В. Геометрия, ч. 1. Москва, Просвещение, 2006.-124б.

2 Асқарова М. А. Геометрия: Теориясы мен есептерді шығару әдістемесі., Алматы, «С. Бегалин атындағы МБК-ның баспасы», 2013-205б.

3 Глейзер Г. И. История математики в школе: 9-10 кл. – М. Просвещение, 1983.-119б.

4 Журнал «Математика в школе», №3, 2005.-42б.

5 Ким В. С. Математика для любознательных: Павлодар-2010, [33 с., 6.57]

6 Рыбников К. А. История математики: Учебник – М. Изд-во МГУ, 1994.-161б.

7 СкопецД. А., Хабиб Р. А. «Преподавание геометрии в 9-10 кл». Москва, 1980.-153б.

ҰЛТТЫҚ БІРІҢҒАЙ ТЕСТТЕ «МАТЕМАТИКАЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚТАН» ФИГУРАНЫҢ АУДАНЫН ТАБУ ЕСЕБІН ШЫҒАРУ ӘДІСІ

КИТАЙБЕКОВ Е. Т.

ғылым магистрі, математика пәнінің оқытушысы, 1 Май орта мектебі,
Алматы обл., Қарасай ауд., Бекболат а.

ОРЫНБАСАРОВА А. М.

оқушы, 1 Май орта мектебі, Алматы обл., Қарасай ауд.,
Бекболат а.

Бүгінгі экономикалық және әлеуметтік процестердің күрделенуі білімділіктің логикалық және математикалық компоненттері дамуының жоғары деңгейін талап етеді. Сондықтан математика мен басқа да жаратылыстану – ғылыми пәндері саласындағы іргелі білім деңгейінің төмендеуі қоғамның интеллектуалды ғана емес, технологиялық даму деңгейіне де елеулі дәрежеде ықпал етеді. Батыс эксперттерінің математика және жаратылыстану ғылымдарынан білімнің жайын ұлттық қауіпсіздік мүддесімен тікелей сабақтастыру қорытындылары осы себептерге байланысты екені түсінікті.

2016-2017 оқу жылынан бастап жоғары оқу орнына бірыңғай ұлттық тест тапсырушылардың барлығы «Математикалық сауаттылық» бойынша тест тапсырады. Бұл емтиханда оқушы функционалдық сауаттылық, логика, сандық салыстыруға және т.б. арналған тапсырмаларды орындайды. Функционалдық сауаттылық адамдардың саяси, әлеуметтік, экономикалық және т.б. қызметтерге араласуына, білім алуына әсер етеді.

Бұл мақаладағы басты мақсат – емтихан тапсырушыларға, математикалық сауаттылық, есептерін шығаруда әдістемелік жағынан көмек беру. «Математикалық сауаттылық» бойынша 20 (2021 жылғы бітіруші түлектер үшін 15 тапсырма болып өзгертілді) тапсырма беріледі.

Жалпы математикада сондай мысалдар кездесіп тұрады, оларды геометрияға да, арифметикаға да жатықызуға болады. Мұндай мысалдарды арифметика және геометрия шекарасындағы мысалдар деп айтуға болады. Біз осындай мысалдардың кейбірімен танысып, оларды тиімді әдістермен шығаруды қарастырамыз.

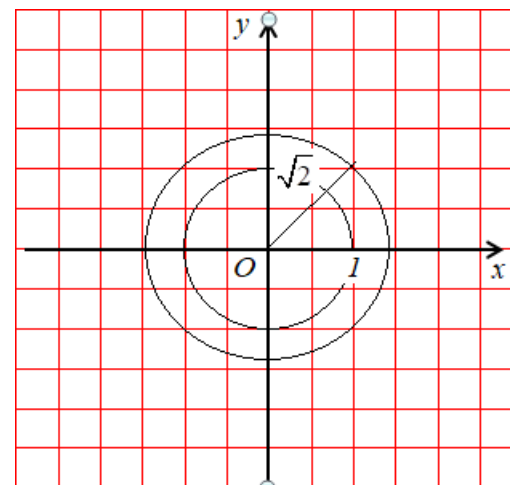
Көз алдымызға елестетейік, бүкіл жазықтық немесе кеңістік қабырғалары белгілі бірлікке тең болған квадраттарға, ал кеңістік

кубтарға бөлінген болсын. Бұндай квадраттар немесе кубтардың төбелерін тор нүктелері деп атайды.

Бұл мақалада осындай тор нүктелер мен байланысты болған кейбір қызықты мысалдарды қарастырамыз. Бұндай мысалдардың кейбірі өте қиын жолдармен шығарылған болса, ал кейбіреулері әлі күнге дейін шешілмеген.

Осындай мысалдармен көптеп неміс математиктері К. Ф. Гаусс, Г. Д. Штейнгауз тағы басқа ғалымдар шұғылданған.

Г. Д. Штейнгауз кез келген натурал n саны үшін жазықтықта тор нүктелерінің $n - 1$ өз ішіне алатын дөңгелек табылады ма, деген мәселені қойған еді. Кез келген $n - 1$ үшін центрі тор нүктесінде болған және ішінде n тор нүктесі жайғасқан дөңгелек болмайтынын оңай көрсетуге болады.



Сурет 1 – Радиусы 1-ге және $\sqrt{2}$ тең дөңгелектер.

Мысал 1. Центрі тор нүктесінде, радиусы $r \leq 1$ болған дөңгелектің ішінде тек бір тор нүктесі бар. (1 – суретте «O» нүктесі). Егер дөңгелек радиусы $\sqrt{2}$ деп алынса, бұл дөңгелек ішінде 5 тор нүктесі бар болады.

Демек, центрі тор нүктесінде болатын ішінде 2, 3, 4, тор нүктесі болған

дөңгелек табылмайды. Кез келген n саны үшін радиусы r_n , центрі $P\left(\sqrt{2}; \frac{1}{3}\right)$ нүктеде болған дөңгелек табылады, бұл дөңгелек

ішінде n тор нүктелері бар екендігі дәлелденген.

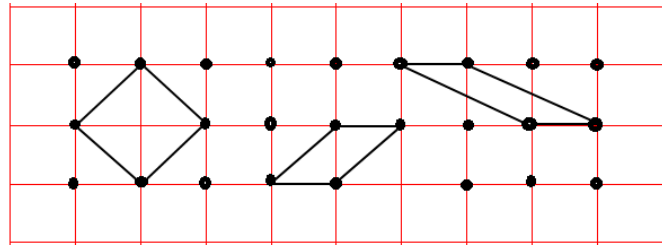
Дұрыс көпбұрыштардан тек квадратты ғана жазықтықта барлық төбелері тор нүктелерінде жататындай етіп сызуға болады (2, а). сурет).

Төбелері тор нүктелерінде болатын, ішінде және периметрінде (ішкі нүктелерден басқа) тор нүктелері жатпайтын дөңес емес көпбұрыштардан тек ауданы 1 кв бірлікке тең болған параллелограмм бар болатындығы дәлелденген (2, ә). сурет).

Теорема. Төбелері тор нүктелерінде болған кез келген көпбұрыштың ауданы S төмендегі формула арқылы табылады:

$$S = \left(n + \frac{n_1}{2} - 1 \right)$$

(мұндағы n – көпбұрыш ішінде орналасқан тор нүктелерінің саны, n_1 – көп-бұрыш қабырғаларында жатқан тор нүктелерінің саны).



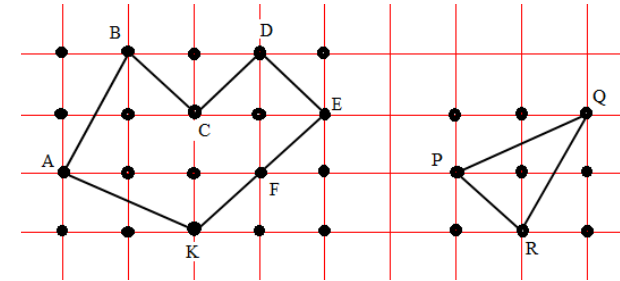
а) ә)

Сурет 1 - Көпбұрыш ішінде орналасқан тор нүктелері

Осы теоремадағы формула арқылы табылатын ұлттық бірыңғай тестте (ҰБТ) кездесетін есептерді оңай шығаруға болады.

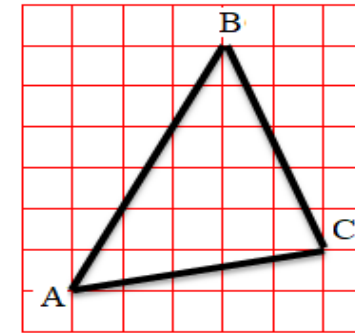
Мысал 2. 3 – суреттен:

$$S_{ABCDEFKA} = \left(4 + \frac{7}{2} - 1 \right) = 4 + 3,5 - 1 = 6,5 \text{ кв. бірлік. } S_{PQR} = \left(1 + \frac{3}{2} - 1 \right) = \frac{3}{2}.$$



Сурет 3 – көпбұрыш ішінде орналасқан тор нүктелері

Мысал 3. ABC үшбұрышының ауданын табыңыз, мұндағы 1 шаршының ауданы 1-ге тең (4-сурет).

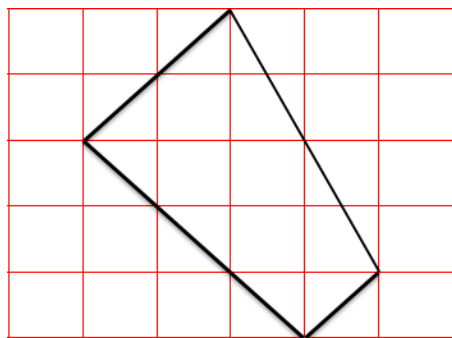


Сурет 4 – ABC үшбұрыш

$$S_{ABC} = \left(12 + \frac{5}{2} - 1 \right) = 11 + 2,5 = 13,5.$$

Жауабы: 13,5

Мысал 4. Торкөз өлшемі 1 см x 1 см болса, суреттегі фигураның ауданын тауып, оны сантиметр квадратпен есепте (5 – сурет).



Сурет 5 – төртбұрыш фигурасы

Суреттегі көпбұрыш ішінде орналасқан тор нүктелерінің саны 6, көпбұрыш қабырғаларында жатқан тор нүктелерінің саны 8. Жоғарыдағы көпбұрыш ауданын табу формуласын қолданамыз.

$$\text{Сонда } S = \left(6 + \frac{8}{2} - 1 \right) = 9.$$

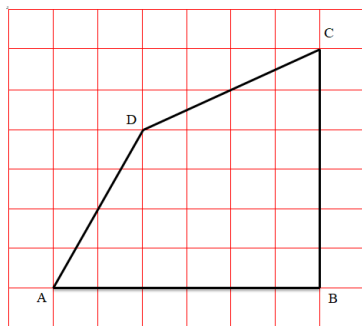
Жауабы: 9

Мысал 5. ABCD төртбұрышының ауданын тап. Мұндағы шаршы тордың қабырғасы 1 – ге тең (6 – сурет).

Суреттегі көпбұрыш ішінде орналасқан тор нүктелерінің саны 17, көпбұрыш қабырғаларында жатқан тор нүктелерінің саны 16. Жоғарыдағы көпбұрыш ауданын табу формуласын қолданамыз.

$$\text{Сонда } S = \left(17 + \frac{16}{2} - 1 \right) = 24.$$

Жауабы: 24



Сурет 6 – ABCD төртбұрышы берілген

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Ягудаев Б.Я. В мире прекрасных чисел. Изд. “Уқитувчи” – Ташкент, 1973. – 231 б.

2 Жанасбаева Ұ. Математикалық сауаттылық. Әдістемелік құрал. – Алматы, 2018. -119 б.

КАЛЬКУЛЯТОРДАҒЫ ЕСЕПТЕУЛЕРДЕН
КЕМ БОЛМАЙТЫН ТҮРЛЕНДІРУЛЕР

КУДАЙБЕРГЕН М. Қ.

аға оқытушы, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

АБДРАХМАНОВА А. М.

аға оқытушы, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

ҚАЖМҰРАТ А. Д.

студент, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Қазіргі жоғары технологиялар заманында есептеу процесін жеңілдету және жеделдету үшін микрокалькулятордың қабілеті бар екенін ешкімді сендіруге қажет емес. Тепе-тең түрлендірулерді орындау қабілетімен қаруланған адам белгілі бір сандық өрнектердің мәндерін есептеу жылдамдығында калькуляторомен дауласатын жағдайларды көрсетудің уақыты келді. Мектеп математикасында алдын-ала ықшамдаулар жасалатын сандық өрнектердің мәндерін табуға арналған тапсырмалар бар. Солардың кейбіреуін көрсетейік:

1) $31 \cdot 82 + 125 \cdot 48 + 31 \cdot 43 - 125 \cdot 67$;

2) $\frac{53^2 - 27^2}{79^2 - 51^2}$;

3) $\frac{9^5 \cdot 5^9}{3^6 \cdot 25^4}$;

4) $\frac{1}{32} \cdot 8^5 \cdot 0,25^3$;

5) $\sqrt{\frac{165^2 - 124^2}{164}}$;

6) $\sqrt{117^2 - 108^2}$;

7) $\left(\frac{97^3 + 83^3}{180} - 97 \cdot 83 \right) : (35^2 - 28^2)$.

Соңғы уақытқа дейін мұндай тапсырмалар білім алушыларды қажетті түрлендірулер орындамай, мақсатқа жету қиын деп сендірді. Бірақ калькуляторды енгізу арқылы бұл дидактикалық жүктеме көптеген есептеу жаттығуларымен жоғалды. Сонымен қатар, калькуляторда тікелей есептеулер жасауға арналған уақыт түрлендірулерді орындау үшін қажет уақыттан аспайтыны белгілі болды. Кейбір білім алушыларды тепе-тең түрлендірулердің әдістері қызықтыра бермейді. Тепе-тең түрлендіру әдістері барлық білім алушыларды қызықтыра бермейді. Және де түрлендірулерді

орындау уақытында айырмашылық жоқ болғандықтан, олардың көпшілігі таза есептеу жолымен жүреді. Сонымен қатар, кейбір есептеу жаттығуларында дайындық түрлендірулері жасандылықтың жоғары дәрежесін қажет етеді, мұны ертеректе білім алушылар қажет деп қабылдаған, бірақ қазір мұндай әрекетке негіз жоқ.

Мысалы, $\sqrt[3]{7+5\sqrt{2}} + \sqrt[3]{7-5\sqrt{2}}$ өрнектің мәнін табу үшін

$\sqrt[3]{7+5\sqrt{2}} + \sqrt[3]{7-5\sqrt{2}} = a$ теңдеуін шешуге әкеледі. Теңдеудің екі жағын үшінші дәрежеге шығарып, қажетті ықшамдаулар жасап, келесіге келеміз, яғни:

$$\left(\sqrt[3]{7+5\sqrt{2}} + \sqrt[3]{7-5\sqrt{2}}\right)^3 = a^3,$$

$$7+5\sqrt{2} + 3\left(\sqrt[3]{7+5\sqrt{2}}\right)^2 \cdot \sqrt[3]{7-5\sqrt{2}} + 3\sqrt[3]{7+5\sqrt{2}} \cdot \left(\sqrt[3]{7-5\sqrt{2}}\right)^2 + 7-5\sqrt{2} = a^3,$$

$$3\left(\sqrt[3]{7+5\sqrt{2}}\right)^2 \cdot \sqrt[3]{7-5\sqrt{2}} + 3\sqrt[3]{7+5\sqrt{2}} \cdot \left(\sqrt[3]{7-5\sqrt{2}}\right)^2 = a^3 - 14,$$

$$3\sqrt[3]{7+5\sqrt{2}} \cdot \sqrt[3]{7-5\sqrt{2}} \cdot \left(\sqrt[3]{7+5\sqrt{2}} + \sqrt[3]{7-5\sqrt{2}}\right) = a^3 - 14,$$

$$3\sqrt{(7+5\sqrt{2})(7-5\sqrt{2})} \cdot \left(\sqrt[3]{7+5\sqrt{2}} + \sqrt[3]{7-5\sqrt{2}}\right) = a^3 - 14,$$

$$3\sqrt{49-50} \cdot \left(\sqrt[3]{7+5\sqrt{2}} + \sqrt[3]{7-5\sqrt{2}}\right) = a^3 - 14,$$

$$-3a = a^3 - 14,$$

$$a^3 + 3a - 14 = 0.$$

Соңғы теңдеудің бір ғана шешімі бар: $a = 2$.

Демек, $\sqrt[3]{7+5\sqrt{2}} + \sqrt[3]{7-5\sqrt{2}} = 2$.

Бұл әдістің тиімділігін математикаға қызығушылығы бар білім алушылар жоғары бағалайды. Бірақ математикалық бейімділігі жоқ адам мұндай жұмыстан аулақ болуды жөн көреді, әсіресе калькулятор көмегімен берілген өрнектің мағынасын табу мүмкіндік

болса. Әрине, калькулятор көмегімен тапқан өрнектің мәні, яғни 1.99998, жуықталып табылған.

Осындай тапсырмаларды шешу тәсілінің ұтымдылығы туралы мәселе өте айқын: білім алушы мақсатқа жету үшін ең аз уақытты жұмсайтын жолды таңдайды. Бұрын көптеген тапсырмалар үшін ұтымды болған түрлендірулер калькулятор пайда болғаннан бері ұтымсыз болып қалуы мүмкін.

Бұрын да, іс жүзінде тепе-тең түрлендірулердің қарапайым икем-дағдыларын қолдана отырып, біз қалағандай жағдай болған жоқ. Жағдай қазірдің өзінде жақсарып жатқан жоқ, тіпті кейбір жағдайларда калькуляторды қолдану салдарынан тіпті нашарлады.

Мысалы, $n \rightarrow \infty$ ұмтылғанда $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ шегі e санына тең

болатындығын таныстыру мақсатымен, $a_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ формуласымен

берілген тізбектің жинақтылығын бақылауды ұсынылды. Берілген тізбек баяу түрде жинақталады: e саны тек 80-ші мүшенің маңайында анықталады. Оны байқаған білім алушылар калькуляторға жүгінді. $a_{81} = \left(1 + \frac{1}{81}\right)^{81}$ мүшесін табу үшін олар калькуляторда

көбейту амалын 80 рет орындады.

Неғұрлым ұтымды амал жасауға болатындығын және бұл үшін білім алушыларға белгілі $a^{m \cdot n} = (a^m)^n$ формуласын қолдану қажет болатындығы ұсынылды. Тек осыдан кейін ғана олар сәйкес түрлендірулер жасады:

$$a^{80} = (((((a^2)^2)^2)^2)^2) \cdot (((a^2)^2)^2)^2.$$

Енді есептеу мәдениеті тұрғысынан бір есепті қарастырайық. Бұл есеп В.М. Говоров және басқалар «Сборник конкурсных задач по математике» (М.: Наука, 1983) атты оқу құралынан алынды: «Пирамиданың табанында диагональдарының ұзындығы 6 м және 8 м болатын ромб жатыр. Пирамиданың биіктігі ромбтың диагональдарының қиылысу нүктесі арқылы өтеді және ұзындығы 1 м-ге тең. Пирамиданың бүйір бетінің ауданын табыңыз» [2, 208 б.].

Шешуі. Бүйір жақтардың аудандары тең және, осы аудандардың біреуін тапса, жауабын жеңіл есептейміз. Бүйір жағы болып келетін үшбұрыштың қабырғаларының ұзындықтарын табамыз: 5 м, $\sqrt{10}$ м, $\sqrt{17}$ м. Енді тек Герон теоремасы бойынша осы үшбұрыштың ауданын есептейміз.

Бірақ осы жолды таңдайтын және келесі көбейтіндіден түбірді табуға тырысатын білім алушылар табылатыны көп емес:

$$\left(\frac{5+\sqrt{10}+\sqrt{17}}{2}\right) \cdot \left(\frac{5+\sqrt{10}+\sqrt{17}}{2}-5\right) \cdot \left(\frac{5+\sqrt{10}+\sqrt{17}}{2}-\sqrt{10}\right) \times \\ \times \left(\frac{5+\sqrt{10}+\sqrt{17}}{2}-\sqrt{17}\right).$$

Бұл жағдайдан шығатын бір керемет жол бар:

$$\sqrt{\frac{5+\sqrt{10}+\sqrt{17}}{2} \cdot \frac{\sqrt{10}+\sqrt{17}-5}{2} \cdot \frac{5+\sqrt{17}-\sqrt{10}}{2} \cdot \frac{5+\sqrt{10}-\sqrt{17}}{2}} = \\ = \sqrt{\frac{(5+\sqrt{10})^2-17}{4} \cdot \frac{17-(5-\sqrt{10})^2}{4}} = \\ = \sqrt{\frac{18+10\sqrt{10}}{4} \cdot \frac{10\sqrt{10}-18}{4}} = \\ = \sqrt{4 \cdot 4} = \sqrt{16} = 4.$$

Бұл түрлендірулердің өзі және олардың қарапайым нәтижелері таңқаларлық емес пе?

Білім алушылардың есептеу мәдениетін дамыту мақсатында, біз «күштік қысым» қолдана алмаймыз. Біз келесі түрдегі тапсырмаларды ұсына алмаймыз: «Өрнектің мәнін калькуляторсыз табыңыз». Білім алушыларға калькуляторды қолдануға тыйым салудың қажеті жоқ, өйткені кейбір жағдайда оның қолданылуы есептің шешуін ұтымды етеді. Калькуляторды пайдалану – бұл

толығымен табиғи процесс, және ол мектепке тәуелді емес. Калькуляторды мақсатсыз қолдану білім алушылардың қарапайым түрлендірулерді орындай отырып, сандық өрнектердің мәндерін табу қабілетіне нұқсан келтіреді, демек осы түрлендірулер негізінде жатқан теориялық білімді нашарлатады.

Сондықтан, егер біз білім алушының тепе-тең түрлендірулерді орындау қабілетін көрсеткіміз келсе, онда біз оған калькуляторды пайдалану барысында рационалды шешімнен алшақтататын түрдегі тапсырмалар беруіміз керек.

Қорытындылай келе, жоғарыда айтылғандардың барлығын калькуляторды мектепте қолдануына шектеу қою деп қарастыруға болмайды. Тек жай ғана жағымсыз құбылыс туралы ескерту жасауға болады: орта мектептің түлегі, мысалы, $3,5 \times 3,2$ түріндегі тұрмыстық есептеулерді калькулятор көмегімен есептейді, ал 5-ші, 6-шы сыныптарда ол осындай есептеулерді ауызша және қиындықсыз жасайтын болатын.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Крамор В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начал анализа. – М.: Просвещение, 1990. – 416 с.

2 Говоров В.М., Дыбов П.Т., Мирошин Н.В., Смирнова С.Ф. Сборник конкурсных задач по математике (с методическими указаниями и решениями). – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1983. – 384 с.

БІЛІМ МАЗМҰНЫН ЖАҢАРТУДА МАТЕМАТИКАНЫ ОҚИТУДАҒЫ МӘСЕЛЕЛЕР

КУТТЫМУРАТОВА Ф. С.

магистрант, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ.
МУКАНОВА Ж. Г.

ғылыми жетекшісі, п.ғ.к., қауымд., профессор,
Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ.

Жас ұрпаққа білім беруді әлемдік деңгейге шығару бүгінгі күннің өзекті мәселелерінің бірі. Осылайша, білім беру мазмұнын жаңарту 2017 жылдан бастап енгізілді. Білім беру мазмұнын жаңарту дегеніміз не? Негізгі білім беру бағдарламасы деңгейінде жаңартылған білім беру мазмұнына көшу шеңберінде «Математика»,

«Алгебра», «Геометрия» пәндерінің стандарты оқу жоспарында осы сапалардың мазмұнын дамытуды көздейді.

Жаңартылған оқу жоспары мазмұнының ерекшеліктері:

1. Пәннің мазмұнын жобалаудағы «айналдыру» принципі, т. білім мен біліктің тігінен де, көлденеңінен де біртіндеп кеңеюі (тақырыптар мен сыныптар бойынша дағдылардың күрделілігін арттыру);

2. Оқу мақсаттарының маңызды түрлеріне қарай жіктелген және таным заңдылықтарына негізделген оқу мақсатының Блум таксономиялық иерархиясы;

3. Пәнаралық байланысты ескеруге мүмкіндік беретін білім деңгейлері бойынша және бүкіл курс бойынша педагогикалық мақсаттарды тұжырымдау;

4. Білім беру саласындағы пәндер арасындағы байланыстарды, сонымен қатар пәнаралық байланыстарды жүзеге асыруға арналған ортақ тақырыптардың болуы;

5. Бөлімдердің мазмұны мен ұсынылған тақырыптардың уақыт талабына сәйкес келуі, әлеуметтік дағдыларды қалыптастыруға ерекше назар аудару;

6. Оқу процесін ұзақ мерзімді, орта мерзімді, қысқа мерзімді жоспарлар түрінде технологияландыру.

Жаңа оқу бағдарламаларының тағы бір ерекшелігі, олар тек пәндік білім мен білік дағдыларын қалыптастыруға ғана емес, сонымен қатар кең ауқымды дағдыларды қалыптастыруға бағытталған. Оқу мақсаттарының жүйесі - бұл дағдылардың кең ауқымын дамытудың негізі: білімді функционалды және шығармашылық формаларында қолдану, сыни тұрғыдан ойлау, зерттеу, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдалану, әр түрлі қатынастарды пайдалану, жеке және топтық жұмыс, мәселелерді шешу және шешім қабылдау.

Жаңартылған оқыту мазмұнын іске асыру шеңберінде сабақ жоспарлауда оқытудың жаңа әдістерін қолдану ұсынылады. Яғни, оқыту мен оқудағы озық тәжірибені, жаңа технологиялар мен әдістерді енгізу, бағалау жүйелері, ақпараттық-коммуникациялық технологияларды, білім беруде түрлі сандық білім беру ресурстарының, мектептер аралық желілердің, мектеп аралық оқу жоспарлары мен бағдарламаларын енгізудің тиімді жолдарын күшейту. «Мұғалімдер алмасу» мектеп пәндерін оқытуда жаңа технологияларды қолдану бойынша семинарларды қолдануды кеңейтуі керек.

Математиканы оқыту әдістемесі (ПОӘ) - соңғы жылдары мазмұны жағынан да, ғылыми әдістері жағынан да тез дамып, жетілдіріліп келе жатқан педагогиканың бір саласы. Болашақ математика мұғалімі математиканы оқытудың жалпы заңдылықтарын, мақсаттарын, мазмұнын, әдістерін, әдістемелік ізденістерді, есептер шығаруды және оларды оқушыларға түсіндіру жолдарын, оқу процесінде техникалық және көрнекі құралдарды қолдану тәсілдерін, оқушыларды жұмылдыру әдістерін, педагогикалық мәселелерді біледі. ғылым мен озық тәжірибе орта мектепте тәжірибеге батыл енгізу тәсілдерін меңгеруі керек. Математиканы оқыту әдістемесі Математика сипаттамаларына негізделген білім беру жүйесі туралы ғылым. Бұл жүйені меңгеру математиканы оқытуды ұйымдастыруға және оқушыларға математиканың көмегімен білім беруге мүмкіндік береді. Қойылған сұрақтардың мақсаты неде? Математиканы оқыту әдістемесі мұғалімнің оқу материалдарын ұсыну әдістері мен құралдарын, оқушылардың математикалық білімді саналы түрде меңгеруін және алған білімдерін практикада қолдана білуін анықтайды.

1. Неліктен математиканы оқыту керек?

2. Нені оқыту керек? Сіз қандай тәртіпте сабақ беруіңіз керек?

3. Математика қалай оқытылады?

Математиканы оқытудың жалпы әдістемесі мектеп математикасының барлық курсың қамтиды және оқытудың идеялық бағытын, мазмұны мен оқыту әдістерінің бірлігін, оқыту түрлерінің өзара байланысын, әр түрлі курстар арасындағы сабақтастықты (алгебра, геометрия, талдау) қамтиды. Студенттік бөлім туралы хабардарлық пен әңгімелеуді қамтамасыз етеді.

Математиканы оқытудың арнайы әдістері курсты оқытудың жеке мәселелерін оқушылардың жас ерекшеліктеріне сәйкес оқу материалы мазмұнының ерекшеліктеріне сәйкес қарастырады. Арнайы әдістеме белгілі бір тақырыпты немесе бағдарламаның тарауын қалай оқыту керектігі туралы нұсқаулық береді. Өздік жұмыстар мен жаттығуларға арналған тапсырмалардың мысалдарын келтіреді, оқулықтарды қалай пайдалану керектігін ұсынады.

Математиканы оқытудың нақты әдістері 1) жалпы әдістеменің кейбір мәселелері, мысалы, математика және сыныптан тыс жұмыстарда эстетикалық тәрбие беру, белгілі бір сыныпқа арналған математика сабақтарын жоспарлау;

2) Арнайы әдістеменің жеке тапсырмалары қарастырылады, мысалы, «үшбұрыштарды» оқыту кезінде оқушылардың есептеу дағдыларын дамыту.

Математика тарихы төрт кезеңге бөлінеді:

1. Математиканың тууы. Бұл кезең тарихқа дейінгі өте ерте кезеңдерден басталады және біздің дәуірімізден басталады. 4-5 ғасырға дейін созылады. Осы кезеңде математикалық білім мен дағдылар байытылды, математиканың алғашқы негізгі түсініктері (сандар, сандар және т.б.) қалыптасты.

2. Тұрақты және қарапайым математика. Біздің дәуірімізге дейінгі 6 - 5 ғасырлардан бастап біздің заманымыздың 17 ғасырына дейін болған. Осы кезеңде тұрақтылардың қасиеттерін зерттеу ашылды. Арифметика, геометрия, алгебра, тригонометрия ұғымдары жеке бөлімдерге бөлінеді.

3. Айнымалылар және жоғары математика. XVII ғасыр XIX ғасырдың ортасынан бастап созылған бұл дәуірде жоғары математиканың негізін қалайтын математиканың тармақтары бар.

4. Қазіргі заманғы математика. Бұл дәуір 19 ғасырдан басталады. Ортадан басталады. Мұнда математика пәні және оның қолдану салалары кеңейді, көптеген жаңа математикалық теориялар пайда болды және т.б.

Математика мен оқыту әдістемесінің дамуының дәл осы кезеңдерінде біз шешілмеген мәселелерді шеше аламыз. Бір сөзбен айтқанда, білім мазмұнын жаңарту дегеніміз - бұл ең алдымен орта білім беру моделін, оның құрылымын, мазмұнын, оқыту мен тәрбиелеудің әдістері мен тәсілдерін қайта қарау, оқушылардың қызметін бағалаудың жаңа жүйесін енгізу. Білім беру мазмұнын жаңарту саласындағы барлық шаралар кешені тұлғаны үйлесімді қалыптастыру мен дамытуға, қолайлы білім кеңістігін құруға бағытталған.

Мектептегі білім беруді дамытудың жаңа кезеңі оқу процесін ұйымдастыруға және мазмұнына құзыретті тәсілді енгізумен, мектеп оқушыларын алған білімі мен дағдыларын нақты білім беру және өмірлік жағдайларда қолдануға үйрету қажеттілігімен тығыз байланысты. Құзыретті тәсілді енгізу оқу жетістіктерін бағалау жүйесін өзгертуді талап ететін оқытудың нәтижелерін міндетті түрде болжауды болжайды.

Барлығы «Мен білемін - білгім келеді - үйрендім» техникасын біледі.

«Мен білемін» кезеңі жұппен жұмыс жасауды көздейді: мен сабақтың тақырыбы туралы не білемін; «Қалай үйрену» - мақсатты тұжырымдау; «Мен білдім» - ескі мен жаңаның арақатынасындағы ақпарат; «Үйрендім» - іс-әрекеттің тиімділігі туралы хабардар болу. Мысалы, «Логарифмдер» тақырыбын оқудан «Логарифмдік теңдеулер» тақырыбына көшу кезінде мына әдісті қолдануға болады:

Білемін: логарифмнің анықтамаларын, қасиеттерін, ережелері мен логарифмдердің формулаларын;

Білгім келеді: логарифмдік теңдеулерді шешкенде осы білімді қалай қолдануға болады;

Мен білдім: ең қарапайым логарифмдік теңдеулерді шешу жолдарын;

Үйрендім: қарапайым логарифмдік теңдеулерді шешкен кезде білімді қолдануды;

Әдіс: «Шынайы-жалған тұжырымдар» материалды оқуға деген ынтаны арттырады, болжау қабілетін дамытады.

Осы әдісті қолдану арқылы оқушыларға тақырып бойынша бірнеше мәлімдемелер ұсынылады. Мысалы, «Кеңістіктегі фигуралардың көлемі мен айналу денелері» тақырыбын бекіту кезінде оқушыларға мынадай сұрақтар қойылады:

1. Егер кубтың көлемі 64 см^3 болса, онда жағы 8 см болады?

2. Егер кубтың қабырғасы 5 см болса, онда көлемі 125 см^3 тең?

3. Тік призманың биіктігі оның бүйір жағына тең деген тұжырым дұрыс емес?

4. Дұрыс көпбұрыштар дегеніміз барлық қабырғалары және іргелес жатқан қабырғалар арасындағы бұрыштары тең фигуралар?

5. Кез-келген көпбұрыштардың көлемін мына формула бойынша есептеуге болады: $V = SH$?

6. Конус пен пирамиданың көлемін мына формула бойынша есептеуге болатындығы рас па: $V = SH$?

7. Дұрыс пирамиданың барлық беттері теңбүйірлі үшбұрыштар екендігі рас па?

8. Егер шар тіктөртбұрышты параллелепипедке салынған болса, онда параллелепипед текше болады деген рас па?

9. $S = 4\pi R^2$ деген дұрыс емес?

10. Цилиндрдің $V = \pi R^2 H$ көлемін табу формуласы дұрыс па?

Оқушылар дұрыс тұжырымдарды өз тәжірибелеріне сүйене отырып немесе жай болжау арқылы таңдайды. Рефлексия кезеңінде осы тұжырымдардың қайсысының шындыққа сәйкес келетінін, қайсысының дұрыс еместігін білу үшін осы әдіске оралу керек.

«Жуан және жіңішке сұрақтар» әдісін сұрақ қою қабілетін дамытады: жіңішке сұрақтар бір мағыналы жауаптарды, жуан сұрақтары – екі-үш, егжей-тегжейлі жауаптарды қажет етеді.

Кесте 1 – Сұрақтар

Жіңішке	Жуан
Кім	Түсіндіріп беріңіз
Не үшін	Не үшін олай ойлайсыз
Қашан	Айырмашылығы неде
Мүмкін	Егер олай болмаса ше

Кластерлер туралы арнайы өз ойымды білдірсем: бұл бар білімді жүйелеп, құрылымдауға мүмкіндік беретін материалдың арнайы графикалық ұйымы. Кілттік сөз ортасына жазылады және көрсеткілер одан алшақтайды – сәулелер тұжырымдаманың мағыналық өрістері. Мысалы, 11-сыныпта «Элементар функциялардың графиктері» тақырыбын оқығанда ақыл-ой карталары әдісін қолданған жөн (осы тақырып бойынша кластер құру). Зияткерлікті құрастыру технологиясының әдісін қолданушы оқушы карталарда келесі тапсырмаларды орындайды:

- ұзартумен қайталаңыз;
- тақырыптардың тоғысуы;
- бақылау арқылы қайталау.

Содан кейін, жұптық немесе топтық жұмыста ол ассоциацияларды табады, достарымен қарым-қатынас жасайды, белгілерді анықтайды және карта немесе кластер құрастырады. Сыныптағы осындай жұмыстардың нәтижесінде оқушылардың ойлау қабілеті дамиды табылған атрибутқа сәйкес функцияларды жіктеу мүмкіндігі. Сіз бұл әдісті әр түрлі сабақтарда қолдануға болады: қайталау, жүйелеу кезінде, жаңа материалды түсіндіру кезінде, егер оны игеруге жақсы дайындық негізі болса, атап айтқанда көптеген ерекше жағдайлар зерттелген және жалпылау қажет. Мысалы, «Есептер шығару әдістері» кластері. Ол бірнеше сабақтарда жинақталды, тақырыпты қорытындылай келе аяқталды.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Шыныбеков А.Н. «Неліктен математиканы үйрену керек?» МҒ журналы, 2015 ж.

2 Баймұханов Б., Алдибаева Т.А. «Бағдарламалар. 5-7 сыныптарға арналған математика», 2012 және 2014 ж.

3 Понтрягин Л.С. О математике и качестве её преподавания - Коммунист, 1980.

ОРТА МЕКТЕПТІҢ МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДА ТАРИХИ МАҒЛҰМАТТАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ЖОЛДАРЫ

МЕЙРАМ Г. М.

магистрант, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ.

НАЙМАНОВ Б. А.

п.ғ.к., профессор, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ.

Мектептегі математика сабағында тарихи мағлұматтар байланысы жүйеленген білім түрінде қолданылуы керек. Тарихи мағлұматтар мектеп курсының мазмұнын байыту құралы ретінде қызмет етеді және пөнге деген қызығушылықтың пайда болуы мен дамуына оң әсер етеді. Мәселенің дұрыс тұжырымдалуымен ғылым тарихынан алынған ақпарат маңызды жағымды тәрбиелік рөл атқара алады. Біріншіден, олардың көмегімен ғылым адамның практикалық іс-әрекетінің өсерінен пайда болатынын және дамитынын көрсету үшін қолданылуы мүмкін. Екіншіден, көптеген математиктердің өмірі мен қызметі өз жұмысына жанқиярлықпен қызмет етудің, туған жерге деген сүйіспеншіліктің үлгісі бола алады және мектеп оқушыларының бойында осы қасиеттерді тәрбиелеуге ықпал етеді. Үшіншіден, отандық математиктердің ғылымды дамытудағы рөлі туралы әңгімелер оқушылардың бойында ұлттық мақтаныш сезімін ұялатуға, ал шетелдік математиктер туралы әңгімелер - басқа елдердегі ғылым адамдарына деген құрмет сезімін тәрбиелеуге негіз болады.

Ол үшін мұғалім ғылым тарихынан алынған фактілерді және олардың бағдарламалық мағлұматтарды жүйелі түрде ұсынумен тығыз байланысын жоспарлы түрде пайдалану қажет. Оқушыларды математика тарихымен таныстыру сабақта да, сыныптан тыс жұмыстарда да жүргізілуі керек. Математика тарихының элементтерін ұсынылған нақты мағлұматтармен органикалық түрде үйлесетін етіп шебер пайдалану - табыстың кілті [1].

Математикадағы тарихи деректер қысқаша фактілер түрінде (әр тарауды оқығаннан кейін оқулықтағы беттерге орналастырылған ескертпелер сияқты) немесе 5-10 минут ішінде есеп беруге болатын тарихи сілтемелер түрінде баяндалады. Қорытынды сабақтарда тарих бойынша неғұрлым егжей-тегжейлі жалпылама ақпарат (15-20 минут) рұқсат етіледі, бағдарламалық материалды оқып біткеннен кейін баға қойылады.

Егер бұл жұмысты 6-сыныптан бастап, жүйелі түрде жүргізілсе, уақыт өте келе тарихи элемент оқушылардың өздері үшін сабақтың қажетті бөлігіне айналады. Мектепте математика тарихы туралы ақпарат беру жүйелі білім түрінде қолданылуы керек. Тарихи өткенге экскурсиялар сабақты жандандырады, психикалық шиеленісті босаңсытады, зерттелетін мағлұматтарға қызығушылықты арттырады және оны тұрақты игеруге ықпал етеді. Өтілген материалды бекіту сабағында математика тарихының элементтерін қолдану, оқушылардың осындай сабаққа деген қызығушылығын арттыруға көмектеседі.

Ақпараттың шамадан тыс қанықтылығын болдырмау үшін математикалық тарихтан алынған бағдарламалық мағлұматтарға қатысты алғашқы ақпаратпен шектеліп қою жеткілікті. Бір қарағанда, сабақта тарихи материалмен танысу үшін уақытты табу қиын сияқты. Математика тарихы элементтерін сабақта қолдану формалары туралы мәселе толығымен дерлік негізгі сұраққа - мектепте оқылған математиканың ғылым тарихымен байланысына бағынады.

Сабақтарда бағдарламалық мағлұматтарды оқып-үйрену барысында қолдануға кеңес берілетін тарихи мазмұндағы әңгімелер жүргізуге болады. Орта есеппен әр алты сабаққа бір әңгіме бар. Әңгімелесу әр сабақта жүргізілмеуі керек, себебі материал артық және жалықтырғыш болып көрінуі мүмкін. «Әңгімелесу» терминін оқушыларға тарихи ақпаратпен бірге мұғалімнің өз сөзі түрінде ұсынуға болатын математика тарихындағы кейбір фактілер туралы хабарлама деп түсіну керек [2, 56 б.].

Тарихи мағлұматтарды сабақтың кез-келген кезеңінде қолдануға болады. Кейде бұл ақпаратты жаңа материалды түсіндірместен бұрын беру пайдалы, кейде оны сабақтың тақырыбының кейбір сұрақтарымен органикалық байланыстырып, жалпылау немесе математика курсының бөлімін, тақырыбын оқып-үйренудің нәтижесі ретінде беру керек.

Бірінші жағдайда тарихи ақпарат жаңа тақырыптың және жаңа бөлімнің маңыздылығын ынталандыруға көмектеседі, бұл мектеп оқушыларының оқуға деген қызығушылығын тудырады. Алайда, дүниетанымдық сипаттағы терең жалпыламалар мен тұжырымдар жасау үшін өткен тақырыпты немесе тарауды шоғырландыру, қайталау кезінде тарихи ақпаратты баяндау қажет. Сонымен бірге, теорияның тарихи даму кезеңдерін бөліп көрсетуге болады және теорияны дамытуда алғашқы қадамдарды жасаған ғалымдардың еңбектері мен қызметі туралы және олардың қорытындыларын шығарған адамдар туралы ақпарат беруге болады. Тарихи мағлұматтарды баяндау кезінде проблемалық тәсілді де қолдануға болады. Жаңа мағлұматтарды түсіндіру логикалық тұрғыдан бұрын қамтылғаннан туындайтын және танымның неғұрлым жоғары деңгейінің қажеттілігіне әкелетін есеп шығарудан басталуы мүмкін.

Сабақ барысында оқушылардың өздері белгілі бір ғалымның өмірбаяндық мәліметтері мен шығармашылық іс-әрекеттерін байланыстыруға қатыса алады. Тәжірибе көрсеткендей, математикаға онша қызығушылық танытпайтын оқушылар да тарихи тақырыптағы хабарламаларды дайындауға қуанышты [3, 110 б.]. Сонымен қатар, оқушыларды тәуелсіздікке дағдыландыру үшін хабарламалардың материалы біртіндеп күрделендірілуі керек. Біріншіден, оқушыға сөйлеудің дайын мәтінін ұсынуға болады, содан кейін мұғалім оған мәтіннің өз бетімен жазуы үшін хабарлама тақырыбын және ондағы парақтарды көрсете отырып, ұсынылған әдебиеттерді айта алады.

Мұғалім жазбаша мәтінді тексергеннен кейін оқушы дайын хабарламаны сыныпта жеткізе алады.

Тарихи мағлұматтарды таңдағанда математикадан бағдарламаны басшылыққа алу қажет. Таңдалған материал математиканың ғылым ретінде дамуы туралы негізгі ақпаратты бейнелеуі керек. Тарихи материалды ұсынған кезде оқушылардың жас ерекшелігі, олардың ойлауының дамуы және ұсынылған білімді қабылдауға дайындығы ескерілуі керек.

Тарихи материалды қайта баяндауға болмайды, оны бағдарламалық мағлұматтарға шебер түрде тоқып, оқу-ағарту мақсатында пайдалану керек. Математика сабағын тарих сабағына айналдырмас үшін сабақтарда қолданылатын тарихи мағлұмат көлемі жағынан үлкен болмауы керек.

Сабаққа ғалымның өмірбаяндық мәліметтерін таңдағанда келесі ережелерді ұстанған жөн:

- ғалымның ғылымның дамуына қосқан үлесінің орнын, көлемін және мазмұнын анықтау;

- өзі өмір сүрген және жұмыс істеген дәуірге сипаттама беру, оқушыларды оның жолында кездесетін қиындықтар мен кедергілермен таныстыру;

- ғалымның шығармашылығы мен алдыңғы еңбектер арасындағы байланысты және оның мұрасының ғылымды одан әрі дамыту үшін маңыздылығын көрсету;

- мектеп оқушыларын белсенді өмірлік позицияда тәрбиелеу үшін ғалымның өмірбаянынан алынған ақпаратты пайдалану мүмкіндігі туралы ойлану.

Ең қиын міндет - қысқа тарихи анықтамаларды жинақтау. Олар мектеп оқушыларына қызығушылық тудырып, тәрбиелік мақсатта қызмет етуі керек, сонымен бірге олар өте баянды болуы керек.

Жастар максимализмін сезіне толып, мектеп оқушылары жаңалық ашуға, ғылыми-зерттеу және жобалау жұмыстарымен айналысуға ұмтылатын болады. Бұл қиын тапсырмада оларға математика мұғалімі көмекке келеді. Математика бойынша тарихи ақпараттарды қолданған кезде оқушылардың жаратылыстану ғылымына деген қызығушылығы пайда болады, ал мұғалім үшін бұл ең бастысы. Сыныптағы қызығушылықтың болуы тақырыпты жақсы игеруге ықпал ететіні белгілі. Көрсетілім нысаны бойынша тарихи экскурсиялар келесідей болуы мүмкін:

- хабар;
- видео;
- мультимедиялық презентация;
- сахналау;
- экскурсия.

Гнеденко Б. В. нұсқаулығында ежелгі математиктер ұсынған алгебралық теңдеулерді шешу әдістері көрсетілген. Ежелгі қытайлық «Санау өнерінің тоғыз бөлімі» трактатында (шамамен 1247 жыл) алгебралық теңдеулерді шешуге арналған, VII ғасырда ашылған «аспан элементінің әдісі» қарастырылған [4. – 64 б.].

Осыған байланысты білім алу барысында оқушылар көптеген математикалық ұғымдар мен идеялардың тууы мен дамуына көу болады. Математиканың әр түрлі байланыстарын көруге және қарастыруға мүмкіндік алатындай етіп, оқу процесін ұйымдастыру өте маңызды. Бұл ғылым жалпы адамзаттық мәдениеттің құбылысы ретінде қарастырылуы қажет.

Математиканың даму тарихының элементтерімен танысуды жүзеге асыруға болады:

- жаңа материалды түсіндіруге қажет математиканың даму тарихынан жеке элементтерді қосу;

- әр түрлі сыныптан тыс жұмыстарды өткізу.

Тарихи мағлұматтарды ұсыну кезінде оқушылардың жас ерекшелігін, олардың ойлауының даму деңгейін және ұсынылған білімді қабылдауға дайындықты ескеру қажет. Математика сабағында тарихи ақпараттарды пайдалану үшін мұғалім:

- ғылым дамуының негізгі заңдылықтары мен ерекшеліктерін ескеруі керек;

- мағлұматтардың мазмұны мен көлемін анықтау, оны ашудың формалары мен құралдарын таңдау;

- мағлұматтың мазмұны ғылыми сипат пен қол жетімділік принциптеріне сәйкес келуі керек;

- оқушылардың дайындық деңгейіне сәйкес келу қажеттілігін ескеру қажет.

Тарихи-математикалық мағлұматтарды ашу формаларының ішінен тарихи экскурсияны, тарихи сюжетке, эвристикалық әңгімеге, семинарға, дәрістің үзіндісіне қатысты мәселелерді бөліп көрсетуге болады. Оқытудың әр түрлі кезеңдерінде белгілі бір ұғымды қалыптастыру барысында туындайтын мәселелерді тұжырымдау және ашу кезеңдеріне сипаттауға болады. Мысал түрінде «анықталған интеграл» бөлімін оқып үйрену кезінде интегралды есептеудің негізгі даму кезеңдері және ұғымдарды қолдануға әкелетін мәселелер туралы айтуға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Никотина О. А. Формы и методы использования истории математики на уроках и факультативных занятиях / О. А. Никотина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 24 (158). — URL: <https://moluch.ru/archive/158/44493/> (дата обращения: 26.01.2021).

2 Бобынин В.В. Философское, научное и педагогическое значение истории математики / В.В. Бобынин. – М., 2006. – 56 б.

3 Михайлова И.А.. Технология историзации школьного математического образования. Дисс. к.п.н.. – Ростов-н/Д., 2005. – 110 б.

4 Гнеденко Б.В. О воспитании научного мировоззрения на уроках математики [Текст] / Б.В. Гнеденко // Математика в школе. – 2007. – № 4. – 64 б.

К ВОПРОСУ СБЛИЖЕНИЯ ТЕОРИИ И ПРАКТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

МУХАМЕДЗЯНОВА Н. И.
магистр математики, ст. преподаватель,
Торайгыров университет, г. Павлодар

Важным направлением развития современного высшего математического образования является осуществление связи его содержания и методики обучения с практикой.

Прикладная направленность обучения математике предполагает ориентацию его содержания и методов на тесную связь с жизнью, на подготовку студентов к использованию полученных знаний в предстоящей профессиональной деятельности и связь с основами других наук. Такая направленность включает в себя реализацию связей курса математики с другими учебными дисциплинами, широкое использование вычислительной техники, обеспечение компьютерной грамотности студента, а также формирование математического и логического мышления.

При изучении математики и практическом решении задач студенты развивают способности к созданию математических моделей и решению их, овладевают навыками критического мышления, креативностью, а также повышают общий уровень математической культуры.

Прикладная и практическая направленность неразрывно взаимосвязаны. Практическая направленность обучения математике предусматривает ориентацию его содержания и методов на изучение математической теории в процессе решения задач, на формирование у студентов умений самостоятельной деятельности.

Как совместить теоретическую и практическую направленности обучения математике в вузе? Одним из основных средств, применение которого создает хорошие условия для достижения данной цели, являются задачи с практическим содержанием.

На занятиях по математике часто приходится слышать: «А зачем это нужно? А где это нам пригодится?» Для ответа на этот вопрос должна решаться важная методическая проблема сближения

учебных теоретических методов решения задач с методами, применяемыми на практике. Залог успешного освоения любой дисциплины – интерес студента к предмету изучения. Необходимо доступно показывать взаимосвязи содержания математики и будущей профессиональной деятельности. Для достижения этих целей в группах студентов экономических специальностей, в процессе изучения теоретического материала, можно использовать прикладные задачи экономического содержания. Студенты такие задачи воспринимают и решают с особым интересом.

Задачи с практическим содержанием надо вводить в процесс обучения как обязательный компонент. При этом они должны:

1. соответствовать программе курса;
2. быть доступны для учащихся;
3. способы и методы решения должны быть приближены к изучаемой теории и практической реализации;
4. в содержании прикладных задач должны отражаться как математические, так и экономические проблемы и их взаимосвязь.

Рассмотрим применение матриц при решении задачи с экономическим содержанием

Задача 1. Предприятие выпускает три вида продукции Р 1, Р 2, Р 3 и на производство данной продукции использует два вида сырья С 1 и С 2:

Виды продукции	Виды сырья	
	С1	С2
Р1	4	3
Р2	2	5
Р3	1	6

Стоимость каждого типа сырья задана матрицей – столбцом $C = \begin{pmatrix} 50 \\ 40 \end{pmatrix}$, а план выпуска продукции задан матрицей – строкой

$$B = (80 \quad 120 \quad 60)$$

Найти общую стоимость сырья.

Решение: По данным таблицы составим матрицу $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 5 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$

Применяя операции над матрицами, получим затраты на сырье

$$K = B \cdot A = \begin{pmatrix} 80 & 120 & 60 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 5 \\ 1 & 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 80 \cdot 4 + 120 \cdot 2 + 60 \cdot 1 & 80 \cdot 3 + 120 \cdot 5 + 60 \cdot 6 \end{pmatrix} = \\ = \begin{pmatrix} 620 & 1200 \end{pmatrix}$$

Следовательно, общая стоимость сырья будет равна произведению матриц

$$P = K \cdot C = \begin{pmatrix} 620 & 1200 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 50 \\ 40 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 620 \cdot 50 + 1200 \cdot 40 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 79000 \end{pmatrix}$$

Общая стоимость сырья равна 79000 (ден. ед.)

Рассмотрим применение скалярного произведения векторов на следующей задаче.

Задача 2. Предприятие выпускает ежесуточно четыре вида изделий, основные производственно – экономические показатели которых приведены в таблице.

Вид изделия	Количество изделий, ед.	Расход сырья, кг/изд.	Норма времени изготовления, ч/изд.	Стоимость изделия, ден. ед./изд.
1	20	5	10	30
2	40	2	5	15
3	30	6	12	42
4	50	3	7	40

Требуется определить следующие ежесуточные показатели: расход сырья S, затраты рабочего времени T и стоимость P выпускаемой продукции предприятия.

Решение: По данным таблицы составим четыре вектора, характеризующие весь производственный цикл:

$$a = (20, 40, 30, 50) \text{ – вектор ассортимента;}$$

$s = (5, 2, 6, 3)$ – вектор расхода сырья;

$t = (10, 5, 12, 7)$ – вектор затрат рабочего времени;

$p = (30, 15, 42, 40)$ – вектор стоимости.

Тогда расход сырья S, затраты рабочего времени T и стоимость P выпускаемой продукции предприятия будут представлять собой соответствующие скалярные произведения вектора ассортимента a на три других вектора, т. е.

$$S = a \cdot s = 20 \cdot 5 + 40 \cdot 2 + 30 \cdot 6 + 50 \cdot 3 = 510 \text{ кг;}$$

$$T = a \cdot t = 20 \cdot 10 + 40 \cdot 5 + 30 \cdot 12 + 50 \cdot 7 = 1110 \text{ ч;}$$

$$P = a \cdot p = 20 \cdot 30 + 40 \cdot 15 + 30 \cdot 42 + 50 \cdot 40 = 4460 \text{ ден. ед.}$$

Рассмотрим применение теории по теме «Прямая на плоскости» на примере следующей задачи.

Задача 3. При продаже 120 штук товара получили прибыль 14 000 тенге, а при продаже 240 штук товара получили прибыль 32 000 тенге. Определите прибыль при продаже 350 штук товара при условии, что функция прибыли линейна.

Решение: Пусть x – количество проданного товара, а y – прибыль от продажи.

Получаем две точки (120; 14000) и (240; 32000)

Запишем уравнение прямой, проходящей через две данные точки:

$$\frac{x-120}{240-120} = \frac{y-14000}{32000-14000}$$

$$\frac{x-120}{120} = \frac{y-14000}{18000}$$

$$\frac{x-120}{1} = \frac{y-14000}{150}$$

$$y-14000 = 150x-18000$$

$$y = 150x - 4000 \quad \text{– функция прибыли}$$

$$\text{Тогда, при } x = 350 \quad y = 150 \cdot 350 - 4000 = 48500 \text{ (тенге)}$$

Подобные задачи решают проблему сближения учебных теоретических методов решения задач с методами, применяемыми на практике и отвечают студенту на вопрос «А где нам это пригодится?».

Рассмотренные прикладные задачи являются лишь небольшой частью математических задач, используемых на занятиях по математике для экономистов при изучении и закреплении теоретического материала.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Кострикин А. И., Манин Ю. И. Линейная алгебра и геометрия. – СПб: Лань 2005.
- 2 Кремер Н. Ш. Высшая математика для экономистов. Издательство ЮНИТИ – ДАНА. М., 2007.
- 3 Сизова С. А., Мурдугова В. Ю., Мелешко С. В. Линейное программирование как область математического программирования при решении экономических задач //Theoretical & Applied Science. Международный научный журнал по материалам международной научно-практической конференции «World of Science», 30.06.2013, Hamburg, Germany. - №6, 2013. С. 16-20.
- 4 Цысь Ю. В., Долгополова А. Ф. Элементы линейной алгебры и их применение при решении экономических задач//Современные наукоемкие технологии. – 2013.- №6.–С.91-93.

МАТЕМАТИКА ПӘНІНІҢ ҚАШЫҚТЫҚТАН ОҚЫТУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

НУРГАЛИЕВА Ж. М.

магистрант, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ.

НАЙМАНОВ Б. А.

п.ғ.к., профессор, Павлодар педагогикалық университеті, Павлодар қ.

Бүгінгі таңда білім беру жүйесіне байланысты көптеген жаңа жобалар іске асырылып, түрлі жаңалықтар ашылып жатыр. Соның

ішінде оқу үрдісінде қашықтықтан оқытуды қолдану біз үшін аса үлкен жаңалық емес. Елімізде осы кезге дейін қашықтықтан оқыту жоғары оқу орындарында жүргізіліді. Бірақ әлемдегі болып жатқан соңғы оқиғаларға байланысты елімізде бірқатар өзгерістер орын алды. Ең үлкен өзгеріс – мектептердің қашықтықтан оқытуға көшуі. Бұл оқушыларға да, мұғалімдер мен ата-аналарға да қиындау болып тұр. Себебі қашықтықтан оқыту жүйесі бойынша білім беру компьютерсіз және интернетсіз мүмкін емес. Ал бұл біріне қол жетімді болса, біріне керісінше қиындық туғызып жатады. Алайда қашықтықтан оқытудың да оң тұстары бар:

- білім беру процесінің даралануына ықпал ету;
- оқушылардың өзіндік танымдық іс-әрекетін белсендіруге ықпал ету;
- студенттердің жаңа білімді алу мен құрастырудағы, процестер мен құбылыстарды модельдеу мен зерттеудегі шығармашылық-ізденіс белсенділігін дамытуға бағытталған;
- оқу іс-әрекетіне деген ынтаны арттыру;
- желілік оқыту курстарын құру (гипермәтіндік ұйымдастыру, тақырыптар тізімін енгізу, мультимедиялық объектілердің болуы және т.б.) сабақтарды модельдеу кезінде студенттердің әр түрлі оқу іс-әрекеттерін ескеруге, сонымен қатар үлкен нақты құрылымдалған және дәйекті түрде ұйымдастырылған оқу ақпаратының мөлшері;
- мультимедиялық объектілердің болуы (аудио, видео файлдар, түрлі иллюстрациялық материалдар, динамикалық модельдер және т.б.) оқу материалын визуалды қабылдауды күшейтуге мүмкіндік береді, сол арқылы оның игерілуін жеңілдетеді.

Жалпы қашықтықтан оқыту – бұл қашықтықтан оқушылар мен оқытушылар арасында ақпараттық және телекоммуникациялық технологияларды қолдану арқылы оқыту.

Қашықтықтан оқыту қай пәннен болса да жеке сипатқа ие, неғұрлым икемді, білім алушы оқу қарқынын өзі анықтайды, жеке сабақтарға бірнеше рет қайтып келуі мүмкін, жеке бөлімдер мен т.б. тақырыптарды жіберіп алып, қалаған уақытында тапсырманы орындау мүмкіндігіне ие. Мұндай оқыту жүйесі оқушыны математика пәнінде өз бетімен айналысуға және өз бетімен білім алуға мәжбүрлейді. Бірақ біз білеміз математика пәнін оқу мұғалімнің араласуынсыз болмайды. Себебі математика қиын пәндердің бірі болып табылады. Осы орайда математика пәнінің мұғалімдері үшін басты міндет – қашықтықтан оқытуды тиімді

жүргізу болып табылады. Қашықтықтан оқытуды жоспарлайтын мұғалім келесілерді түсінуі керек:

- сабақты дамытуда ол алдына қандай мақсат қояды;
- оқушыға нені үйреткісі келеді;
- сабақты оқушыға қалай тұжырымдау керек.

Сонымен қатар қашықтықтан сабақ құрастыру кезінде оқушылардың оқшаулануын ескеру қажет. Оқу материалдарына қажетті түсініктемелер мен нұсқаулар қоса берілуі керек. Дыбыстық анимациялармен жабдықталған жоғары сапалы графикалық файлдарды қолдану керек. Елімізде математика пәні мұғалімдері сабақты ZOOM платформасы арқылы жүргізуді жөн көреді. Себебі бұл оқушылармен тікелей байланыста жұмыс жасауға мүмкіндік береді. Осыған орай, ZOOM платформасы арқылы өткізілетін сабақты қарастырайық.

Сабақ тақырыбы:	Туынды тақырыбына есептер шығару
Сабақ мақсаты:	Туынды табуын негізгі режелерін: дәрежелен, күрделі функциядан, тригонометриялық функциядан туынды табу формулаларын қолдана білу.
Сабақ уақыты:	40 мин
Кіріспе бөлімі	<p>Ұйымдастыру. Оқушыларды ZOOM платформасында алдын ала 3 топқа бөлу. Қызығушылықты ояту. Демонстрация экранға мүмкіндігі арқылы слайдты көрсету. Оқушылар дәптерлеріне немесе zoom-дағы тақтаны қолданып шығарады.</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; text-align: center;"> <p>III. Қызығушылықты ояту</p> <p>1. $f(x) = x^5$, $f'(x) = ?$</p> <p>2. $f(x) = \frac{1}{2x}$, $f'(x) = ?$</p> <p>3. $f(x) = 5x^2$, $f'(x) = ?$</p> <p>4. $f(x) = \frac{x^5}{3}$, $f'(x) = ?$</p> <p>5. $f(x) = x^5 + 5x$, $f'(x) = ?$</p> <p>6. $f(x) = x^5(x + 1)$, $f'(x) = ?$</p> </div> <p style="text-align: center;">Сурет 1 – Қызығушылықты ояту</p>
Жаңа сабақ	Мұғалім күрделі функция, соның ішінде тригонометриялық функцияның туындыларын табу жолдарын көрсетіп, оқушылармен мысалдар қарастырады. Жоғарыда айтып кеткендей, түрлі анимациялар қолданып, қысқа да ұғынықты түрде түсіндіруі керек. Сөз көп болмағаны дұрыс. Себебі оқушылардың қызығушылықтары төмендей бастайды.
Бекіту	<p>Түсіндірілген сабақ бойынша есептер шығарады. Әр есепке ұпайлар беріледі.</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px;"> <p>1. Күрделі функцияны формула арқылы өрнектендер. Күрделі функцияның формуласын табындар, егер $g(x) = \cos x$, $\varphi(x) = x + 1$ болса, онда $g(\varphi(x))$ күрделі функцияны табындар. (8 ұпай)</p> <p>2. $y = \left(\frac{1}{3}x - 6\right)^{24}$ функциясының туындысын табындар. (8 ұпай)</p> <p>3. Туындысын табындар: $f(x) = \sqrt{3x^2 - 6x}$ (8 ұпай)</p> </div> <p style="text-align: center;">Сурет 2 – Бекіту есебі</p>

Шығармашылық жұмыстар.

Zoom платформасында «сессионные залы» деген топқа бөлу мүмкіншілігі бар. Алдын ала бөлінген топтар бойынша сонда орналастырады. Мұғалім әр залға кіріп оқушылардың топтағы жұмыстарын бақылай алады.

V.Толғанис. Шығармашылық жұмыстар:

Кестені толтыру тапсырмалары

№	Тапсырма мәзірі	Жауабы
1	$y=3, y'=?$	
2	$y=5x-1, y'=?$	
3	$y=2.5x^2-7, y'=?$	
4	$y=\frac{5}{x}, y'=?$	
5	$y=5\sqrt{x}, y'=?$	
6	$y=x^2-4x, y'=?$	
7	$y=-x^2, y'=?$	
8	$y=\frac{\sqrt{x}}{2}, y'=?$	
9	$y=-\frac{5}{x}, y'=?$	
10	Жапызыңыз теңдеуі	

Сурет 3 – Шығармашылық жұмыс

Сонында дұрыс жауабын көрсету арқылы оқушылар өз жұмыстарын бағалай алады.

Сабақтың соңы

Сабақты қорытындылау.

Сабаққа аса қатты қатыса қоймаған оқушылар платформа тактасының көмегімен есепті шығарады.

1. $(c)' =$	2. $(x)' =$	3. $(\frac{1}{x})' =$
4. $(\sqrt{x})' =$	5. $(x^n)' =$	6. $(\sin x)' =$
7. $(\cos x)' =$	8. $(\operatorname{tg} x)' =$	9. $(\operatorname{ctg} x)' =$
10. $(u+v)' =$	11. $(u \cdot v)' =$	12. $(u/v)' =$

Сурет 4 – Қорытындылау есебі

Қортындылай келе елімізде бүгінгі күні қолда бар қашықтықтан онлайн-оқыту жүйелері ұстаздар мен оқушылар арасында тығыз байланыс орнықтыруға мүмкіндік береді, әрі нақты сабақ беру үрдісін қамтамасыз етеді. Қашықтықтан оқытудағы сандық білім беру тікелей ұстаздың сабақ беру шеберлігін, тәжірибелілігін арттырып қана қоймай, ғаламтор жүйесіндегі білім беру ресурстарымен сауатты сабақ өткізуге дағдыландырды. Сөз соңында айтарым, мұндай формат сабақ сапасына да жоғары деңгейге көтереді, өйткені әрбір сабақтың үдерісі оқушының да, ұстаздың да жауапкершілігін арттырады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Алгебра және анализ бастамалары: Жалпы білім беретін мектептің жаратылыстану-математика бағытындағы 10-сыныбына арналған оқулық. А.Әбілқасымова, К.Д.Шойынбеков, В.Е.Корчевский. З.А.Жұмағұлова. Алматы: «Мектеп», 2010 ж.

ЭЛЕКТРОНДЫҚ РЕСУРС:

2 №6 негізгі мектеп директорының баяндамасы. [Электрондық ресурс]. – URL: <http://6-kordai.mektebi.kz/282-6-negzg-mektep-direktoryny-bajandamasy.html?>

3 «Қашықтықтан оқытудан» қашпаныз! [Электрондық ресурс]. – URL: <http://bilim-all.kz/article/12071-Qashyqytqan-oqytudan-qashpanyz?>

4 Особенности преподавания математики в условиях дистанционного обучения. [Электрондық ресурс]. – URL: <https://www.prodenka.org/metodicheskie-razrabotki/310875-osobennosti-prepodavaniya-matematiki-v-uslovi>

Бұл қашықтықтан жүргізу сабағы болғандықтан әр балаға барынша уақыт бөлген жөн. Сондықтан сабақ барысында барлық оқушылардың белсенділігін бақылып отыру қажет. Сонымен қатар, математика мұғалімі барынша баланың тақтада есеп шығаруын қамтамасыз етуі керек. Ол үшін мұғалім сабақ уақытын тиімді пайдалана білгені дұрыс.

МАТЕМАТИКА САБАҒЫНДА САРАЛАП ОҚЫТУ (ҚАШЫҚТАН ОҚУ)

САТЫБАЛДИНА Д. С.

математика пәнінің мұғалімі, ХББ Назарбаев Зияткерлік мектебі,
Павлодар қ.

СУГРАЛИНОВА Б. А.

математика пәнінің мұғалімі, ХББ Назарбаев Зияткерлік мектебі,
Павлодар қ.

КУДАС Д.

математика пәнінің мұғалімі, ХББ Назарбаев Зияткерлік мектебі,
Павлодар қ.

Саралап оқыту – әрбір оқушының жеке қажеттіліктеріне сәйкес тапсырмалар мен нұсқауларды, материалдар мен әдіс-тәсілдерді іріктеп қолдану үдерісі, оқушыларды оқуға ынталандыруға, шығармашылық және сын тұрғысынан ойлау дағдыларын дамытуға бағытталған оқыту тәсілі. Саралап оқыту оқушылардың білімін жан-жақты дамытуды, оларды қызықтыратын тапсырмаларды түрлендіріп беруді көздейді.

Бұл оқытудың мақсаты – әр білім алушыға жалпы білім беру мазмұнын игеру барысында оның қабілеттерін, бейімділіктерін, танымдық қажеттіліктері мен қызығушылықтарын қанағаттандыру үшін жағдай жасау болып табылады. Сондай-ақ жеке тұлғаның ашылуына, өз қабілеттері мен бейімділігін анықтауға, таңдау жасау функцияларын белсенді етуге ықпал етеді [1].

Саралап оқытудың бірнеше түрі бары белгілі. Солардың басты үш түріне практика жүзінде талдау жасауға талпындық.

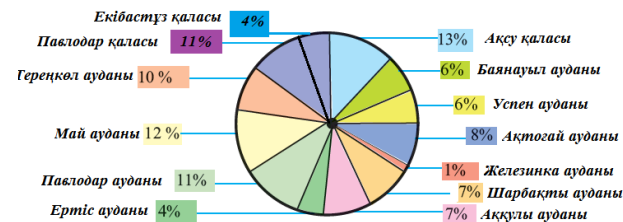
1. Күрделендіру бойынша саралау

Саралаудың күрделендіру принципі әр түрлі ақпарат көздерін талдау және пайдалану дағдыларын қалыптастырумен байланысты, әр түрлі жоғары деңгейлі дағдыларды одан әрі дамытуға ықпал етеді, оқу процесінде әртүрлі міндеттердің көбірек санын қамтиды.

Тапсырмалардың күрделенуі жұмыс түрлерінің күрделігіне, тапсырмаларды орындауға қажетті шығармашылық жұмыс деңгейінің жоғарылауына байланысты болуы да мүмкін.

Төменде 8-сыныптың статистика бөліміне күрделенген тапсырмалар ұсынылған.



Дөңгелек диаграммада 2020 жылы ПМПУ білім алып жатқан студенттердің аудандар бойынша бөлінуі көрсетілген (1 сурет).



Сурет 1

Берілген проценттер бойынша арифметикалық орта мәні мен орташа квадраттық ауытқуын табыңыз. Егер Ақтоғай ауданынан студенттер саны 528 екені белгілі болса, ПМПУ студенттердің жалпы санын анықтаңыз.

Кесте 1 – 11-сыныптың «Көпжақтар мен айналу денелер» бөліміне арналған тапсырмалар:

<p>Жол төсейтін машина асфальтты тегістеуге арналған екі цилиндрлік бөліктен тұрады (2 сурет). Үлкен цилиндрдің биіктігі 1,25 м, ал диаметрі 1,5 м. Осы бөлік бір айналым жасағанда жолдың қандай ауданын тегістейді?</p>	<p>12. Машина асфальттоқсатқичи сосотит из двух цилиндрических частей для утрамбовки асфальта. Высота большого цилиндра 1,25 м, а диаметр 1,5 м. Какую площадь поверхности на земле выравнивает эта часть за один оборот?</p>  <p>Сурет 2</p>
<p>Суретте берілген қиық конус пішінді қалпақ қағаздан жазалған (3 сурет). Төменгі табанының радиусы 10 см, ал жоғарғы табанының радиусы 4 см. Қиық конустың жасаушысы 15 см тең. Қалпақты жасау үшін ең аз дегенде қанша қағаз жұмсалды?</p>	 <p>Сурет 3</p>

Шелек қиық конус пішіндес (4 сурет). Төменгі табан радиусы 22 см, ал жоғарғы табан радиусы 36 см. Шелектің биіктігі 24 см. Егер шелек жасалатын 1 алюминийдің бағасы 5000 теңге болса, онда бір шелектің бағасы қанша тұрады? [2]



Сурет 4

Саралаудың күрделендіру принципін негізделген тапсырмаларды қолдану оқушылардың пәнге деген қызығушылығын, шығармашылық деңгейін, танымдық белсенділігін арттырады.

2. Оқу мақсаттары бойынша саралау

Оқу мақсаттары бойынша саралау сабақты жоспарлау ретінде қарастырылады да, оқу мақсаттары сабақтың соңында белгілі бір нәтижеге бағытталады. Сабақ барысында сабақтың мақсатына қалай қол жеткізуге болады? Берілген саралаудың түрі тапсырмаларды орындауда:

- оқушылардың барлығы;
- оқушылардың көбі;
- кейбір (дарынды) оқушылар болып бөлінеді [3].

«Үшбұрыштар ұқсастығының белгілері» тақырыбының оқу мақсаттары бойынша саралаудың мысалы 9-сынып

1. Үшбұрыштардың ұқсастық белгілерін оқушылардың барлығы білетін болады.

1 тапсырма. Үшбұрыштардың ұқсастық белгілерін оның суретімен байланыстырыңыз.

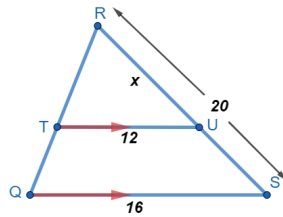
Үшбұрыштардың ұқсастық белгілері	Сызба
1 белгі	$\frac{AB}{A'B'} = \frac{BC}{B'C'} = \frac{AC}{A'C'}$
3 белгі	$\angle A = \angle A'; \frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'}$
2 белгі	$\angle A = \angle A'; \angle C = \angle C'$

2 тапсырма. Үшбұрыштардың ұқсастықтығы туралы теоремаларды қалыптастырыңыз..

2. **Оқушылардың көбі** үшбұрыштың белгісіз элементін және пропорционал коэффициентін табу кезінде үшбұрыштардың ұқсастығын қолданатын болады.

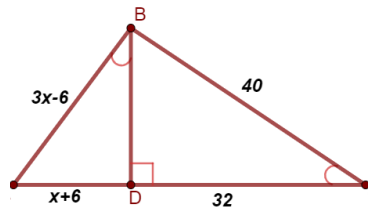
1 тапсырма. Суретте берілген үшбұрыштардың ұқсастығын дәлелдеңіз және белгісіз элементтерді табыңыз (5 а, в сурет)

1) RU



Сурет 5а

2) AB, AD



Сурет 5в

Жауабы: 1) $RU = 5$; 2) $AB = 30$, $AD = 18$.

2 тапсырма.

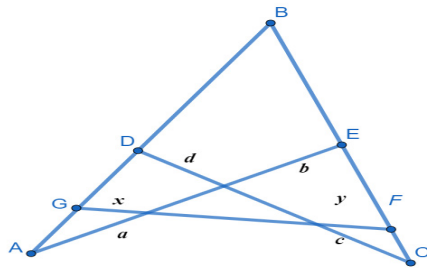
а) Үшбұрыштың пропорционал коэффициенттерін табыңыз.

б) Берілген үшбұрыштардың аудандарының қатынасын есептеңіз

1) $\triangle QRS \sim \triangle TRU$; 2) $\triangle ABD \sim \triangle BCD$

3. Кейбір оқушылар есепті шығару барысында талдау, қорытынды жасап отырады, сонымен қатар шығару жолдың әр кезеңін түсіндіріп және бағалап отырады.

1 тапсырма. Егер $a = b$ және $c = d$, онда $x = y$ екенін дәлелдеңіз (6 сурет) [4].



Сурет 6

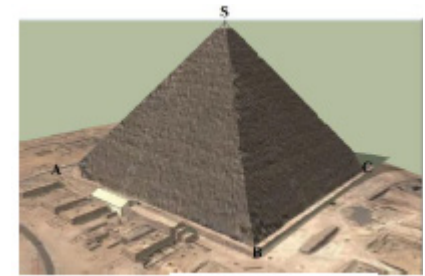
Оқу процесі кезінде оқу мақсаттары бойынша саралау әдісін қолдану барысында оқушылардың оқуға деген қызығушылығын арттырады, білім сапасы жақсарады, оқушыларда көшбасшылық қасиеттері пайда болады және оқушылар мен мұғалімдер үшін қолайлы жағдайлар орнатылады.

3. Мазмұнына қарай саралау

Бұл - саралап оқыту әдістерінің бірі болып табылады. Кейбір оқушылар өзінің негізгі материалды тез әрі табысты игеру уақытын үнемдейді және сол уақытты бағдарламадан тыс материалды оқуға бағыттауға жұмсай алады. Сондай-ақ «мазмұнына қарай саралау» әдісі қашықтықтан оқыту кезінде тиімді болып келеді. Мәселен, осы оқыту әдісі бойынша «Төңкерілген сынып» әдісін қолдану барысында оқушыларға үй тапсырмасы ретінде жаңа тақырып беріледі, яғни оқушылар теорияны өздігінен меңгереді. Ал практикалық тапсырмаларды сабақ үстінде мұғаліммен бірге талдайды. Жаңа тақырыптың теориясын дайындауда келесі жағдайларға көңіл аудару қажет:

- Тақырыптың мақсатына сай толық ақпарат беру;
- Қосымша ақпараттың видеоларына сілтеме беру;
- Оқушылар бағалау критерийлерді өздері тұжырымдау керек [1].

Бекіту кезеңінде сабақты теориялық білімді тексеруден бастау керек. Көбінесе зияткер оқушылар теориялық сұрақтарға өте жақсы жауап береді. Зияткер оқушыларға синтез деңгейдегі тапсырмалар ұсынылады. Синтез деңгейдегі тапсырмаларды қалай түсінуге болады? Бұндай деңгейдегі тапсырмаларды орындау үшін оқушы білу, түсіну, қолдану және талдау деңгейіндегі тапсырмаларды үйде өз бетінше орындап келеді де, сабақта тақырып бойынша өзінің тапсырмасын құрастырады. Осылайша, зияткер оқушының дамуы үздіксіз жүреді. Теорияның негізгі сұрақтарына жауап берген оқушыларға талдау, қолдану деңгейіндегі тапсырмалар беріледі. Ал теориялық сұрақтарға жауап бере алмаған оқушылармен жеке топ құрып, үй тапсырмасын қайта бірге орындайды.



Сурет 7

Оқушылардың синтез деңгейдегі өздері құрастырған тапсырмалар: Хеопс пирамидасы — дүние жүзіндегі аса ірі пирамидалардың бірі (9 сурет). Бұл пирамиданы перғауын Хеопс (Хуфу) көзі тірісінде өзіне арнап б.з.б. 3 - мыңжылдықтың 1 - жартысында Гиза қаласы маңындағы Ливия шөлінде салғызған. Оның алып жатқан аланың шаршы тәріздес және ауданы 64000 м² тең.

Пирамиданың төбесінен жерге дейінгі арақашықтығы 140м.

i. S нүктесінен СВ түзуіне дейінгі қашықтығын сызып көрсетіңіз және СВ мен қиылысу нүктесін К деп белгілеңіз;

ii. SK түзуі мен ABCD жазықтықтың арасындағы бұрышты көрсетіңіз және табыңыз.

Жауабы: $\arctg \frac{7}{2\sqrt{10}} \cong 48^{\circ}$

Асан бөлме төбесінің бұрышында өрмекшінің отырғанын, ал оған сол қабырғаның қарама-қарсы бұрышында масаның отырғанын байқайды. Біраз уақыттан кейін өрмекші қабырғамен тура қарама-қарсы еденнің бұрышына түседі. Бөлменің ені 3м, ұзындығы 4м, биіктігі 2,6 м-ге тең.

i. Өрмекшінің жүрген жолы мен еденнің арасындағы бұрышын сызып көрсетіңіз және есептеңіз. **Жауабы:** $\arctg \frac{13}{15} \cong 41^{\circ}$

Маса еденнің бұрышынан тура қарама-қарсы төбе бұрышына ұшып қонады.

ii. Масаның жүрген жолы мен бөлменің төбесінің арасындағы бұрышын табыңыз.

Жауабы: $\arctg \frac{13}{\sqrt{194}} \cong 25^{\circ}$

Оқу процесі қашықтықтан оқыту кезінде ұйымдастырылатын болғандықтан, теориялық білімдерін <https://www.classtime.com/> платформасы арқылы тексеру ыңғайлы. Өйткені бірден кері байланысты береді, сонысымен уақыт үнемделеді. Сабақ барысында әр оқушы сабақ мақсатына жетуі қажет, сондықтан әр деңгейдің тапсырмаларын көру және өз жауаптарын көрсету үшін <https://padlet.com/> платформасын қолданғаны тиімді болады. Бұл платформада оқушылар өз жауаптарын, пікірлерін қалдырады. Сонымен

қатар бұл жауаптар барлық оқушыларға көрінеді. Осылайша, ұйымдастырылған оқу процесінің құрылымы оқушының позициясын түбегейлі өзгертеді. Оқушы – әдетте мұғалімнің дайын нұсқаулығымен жұмыс жасамайды, керісінше өзінің жұмыс істеу жоспарын мұғаліммен қатар өзі ұйымдастырады. Сондай-ақ сабақ барысында жеткен жетістіктерге, табыстарға, жіберген қателіріне өзі жауап береді. Яғни, өз-өзіне баға бере алатындай деңгейге жетеді. Ол оқытудың әр кезеңіне белсенді қатысады, оқу тапсырмасын қабылдайды, оны шешу жолдарын талдайды, гипотезалар жасайды, қателіктердің себептерін анықтайды және т.б. таңдау еркіндігі сезімі оқуды саналы, нәтижелі етеді.

Оқытуды саралау оқушының жеке басының ерекшеліктерін, оның қабілеттерін, қызығушылықтарын, бейімділіктерін, білім алуға дайындығын ажыратуға негізделген. Оқытуды саралау оқыту процесіндегі басым бағыттардың бірі болып табылады.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Ф. Б. Бөрібекова, Н. Ж. Жанатбекова Қазіргі заманғы педагогикалық технологиялар: Оқулық. – Алматы: 2014. – 360 бет

2 Основы дифференциации преподавания и обучения в современной школе: учебное пособие /Утегенова Б. М., Смаглий Т. И., Онищенко Е. А.– Костанай: КГПИ. – 2017, 98 с.

3 Акимова Т.А., Полякова Л.В., Трубникова Л.В. Биология және физика сабақтарындағы сараланған тәсіл. Астана, 2017. 74бет.

4 В. В.Прасолов. Планиметрияның есептері, М: МЦНМО, 2003, 551бет

5 <https://www.classtime.com/>

6 <https://padlet.com/>

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТОЧНОГО БАСКЕТБОЛЬНОГО БРОСКА И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЕГО УСПЕШНОСТЬ

УАКБАЕВА С. М., ТЕМИРГАЛИЕВ С. К.
учителя-модераторы,

Назарбаев Интеллектуальная школа ХБН, г. Павлодар
СЫЗДЫКОВ Р. Н., НУРЛАНУЛЫ Д.

ученики 8 «В» класса, Назарбаев Интеллектуальная школа ХБН, г. Павлодар

Нынешний баскетбол находится в творческом подъеме, направленного на активизацию действий, в нападении и в защите.

Главным техническим приемом являются броски. От точности броска зависит успех в баскетболе. Знание уровня обучаемости и динамики становления техники броска позволит спортсменам подбирать и использовать в тренировке средства, обеспечивающие игру на высоком уровне.

Соответственно данным ведущих специалистов в теории и практике спорта, наиболее целесообразными и универсальными являются математические модели, которые основываются на фундаментальных законах физики и математики. В этой связи является актуальной поиск универсальных математических моделей для определения более удачных процессов.

Цели:

1. Вывести математическую модель движения мяча при броске в корзину.
2. Рассчитать оптимальные параметры игроков

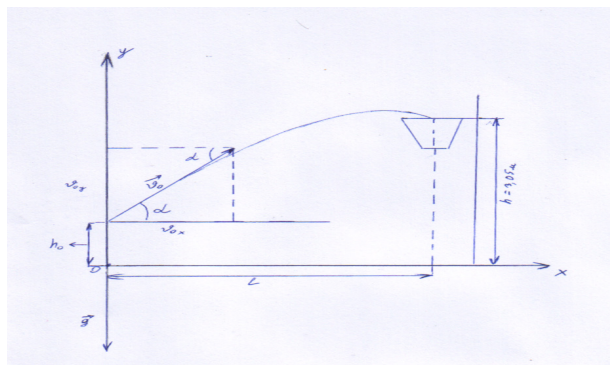


Рисунок 1

$$0 \frac{v_x}{v_0} = \cos \alpha \quad v_y = v_0 \sin \alpha - gt \quad \frac{v_x}{v_0} = \cos \alpha \text{ уравнения движения по}$$

осям x и y:

$$x = h_0 + v_0 t \cos \alpha, \quad y = h_0 + v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}$$

Определить время можно через дискриминант:

$$D = v_0^2 \sin^2 \alpha - 4\left(-\frac{gt^2}{2}\right)(h_0 - 3,05) = v_0^2 \sin^2 \alpha - 2g(3,05 - h_0)$$

$$t = \frac{(-v_0 \sin \alpha - \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha - 2g(3,05 - h_0)})}{-g}$$

$$t = \frac{(-v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha - 2g(3,05 - h_0)})}{g}$$

Второй корень уравнения дает для времени отрицательное значение, что в данной задаче не имеет физического смысла. Теперь найдем L:

$$L = x = v_0 t \cos \alpha = \frac{v_0 \cos \alpha (v_0 \sin \alpha + \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha - 2g(3,05 - h_0)})}{g}$$

$$= \frac{(v_0^2 \sin \alpha \cos \alpha + v_0 \cos \alpha \sqrt{v_0^2 \sin^2 \alpha - 2g(3,05 - h_0)})}{g}$$

При $h_0 = 3,05$ это уравнение значительно упрощается:

$$L = \frac{(v_0^2 \sin 2\alpha)}{g}$$

Давайте определим зависимость угла v_0 от α

Для начала, баскетболист в прыжке бросает мяч с высоты 3,05 метра с трёхочковой линии, расстояние от которой до центра кольца составляет 6,25 м. И рассмотрим броски под различными углами.

$$\alpha = 10^\circ, 6,25 = \frac{(v_0^2 \sin 10^\circ)}{9,8}, v_0 = \sqrt{\frac{6,25 \cdot 9,8}{\sin 10^\circ}}, v_0 \approx 18,7 \text{ м/с}$$

$$\alpha = 15^\circ, 6,25 = \frac{(v_0^2 \sin 15^\circ)}{9,8}, v_0 = \sqrt{\frac{6,25 \cdot 9,8}{\sin 15^\circ}}, v_0 \approx 15,38 \text{ м/с}$$

$$\alpha = 20^\circ, 6,25 = \frac{(v_0^2 \sin 20^\circ)}{9,8}, v_0 = \sqrt{\frac{6,25 \cdot 9,8}{\sin 20^\circ}}, v_0 \approx 13,38 \text{ м/с}$$

$$\alpha = 25^\circ, 6,25 = \frac{(v_0^2 \sin 25^\circ)}{9,8}, v_0 = \sqrt{\frac{6,25 \cdot 9,8}{\sin 25^\circ}}, v_0 \approx 12,04 \text{ м/с}$$

$$\alpha = 45^\circ, 6,25 = \frac{(v_0^2 \sin 45^\circ)}{9,8}, v_0 = \sqrt{\frac{6,25 \cdot 9,8}{\sin 45^\circ}}, v_0 \approx 9,3 \text{ м/с}$$

$$\alpha = 50^\circ, 6,25 = \frac{(v_0^2 \sin 50^\circ)}{9,8}, v_0 = \sqrt{\frac{6,25 \cdot 9,8}{\sin 50^\circ}}, v_0 \approx 3 \text{ м/с}$$

$$\alpha = 60^\circ, 6,25 = \frac{(v_0^2 \sin 60^\circ)}{9,8}, v_0 = \sqrt{\frac{6,25 \cdot 9,8}{\sin 60^\circ}}, v_0 \approx 2,69 \text{ м/с}$$

Зависимость скорости броска от угла α видно, что при углах от 100 до 450 первоначальная скорость уменьшается, тогда углах от 45 до 89 скорость возрастает. Угол равный 900 невозможен, так как он не имеет смысла в нашем уравнение.

Исследуем низкого игрока, который не в силе бросить мяч с высоты 3,05 м. Пусть $h = 1,95$ м. Проведем исследования с теми же условиями: $\alpha = 30$, $L = 6,25$:

$$6,25 = \frac{(v_0^2 \sin 30 \cos 30 + v_0 \cos 30 \sqrt{v_0^2 \sin^2 30 - 2 \cdot 9,8(3,05 - 2,05)})}{9,8}$$

После недолгих преобразований получаем, что $v_0 = 9,67$

Мы провели дополнительное исследование, где $\alpha = 450$ и $\alpha = 600$. Результаты были те же – при $h = 1,95$ v_0 было выше, чем при $h = 3,05$ => Чем больше высота, с которой бросают мяч, тем меньше начальная скорость и тем легче бросать мяч. Вот почему в баскетболе преобладают высокие игроки. [1]

В статистике есть понятие t-критерий Стьюдента, часто в исследованиях в спорте он применяется для выявления эффективности той или иной методики, приемов и способов организации занятий [5].

Таблица 1

Статистические показатели	Бросок с правой стороны		Бросок с левой стороны	
	До Исслед.	После исслед.	До Исслед.	После исслед.
X	3	4,2	2,7	2,8
σ	0,77	0,45	0,44	0,64
t	4,78		1,17	
P	<0,001		>0,05	

Итог исследования школьной баскетбольной команды
Спустя 3-х месяца после изучения броска динамика команды изменилась (Табл.1)

Как видно из Табл.1 в результате обучения выявлен закономерный небольшой прирост показателей как справа, так и слева. Индивидуальный разброс при исходном исследовании в контрольной группе при броске с правой стороны составил от 3 до 5 бросков.

Результаты исследования и тестирования, полученные при броске с правой стороны, составили 5 попаданий, результаты статистически достоверны ($t=4,78$; $P<0.001$) [3].

При повторном исследовании динамика показателей отмечается с правой стороны. Скорей всего это связано с тем, что на занятиях больше уделяли времени и внимания броскам правой рукой. При выполнении бросков слева, учащиеся уделяли меньше внимания технике броска. Кроме того, они стремились выполнить бросок быстро, тогда это вело к нарушению точности движений при работе ног и рук. Как видно из Табл.1 в исследуемой команде был выявлена хорошая динамика показателей, как с правой, так и с левой стороны. Учащиеся занимались по предложенной мной программе, что показало улучшение показатели.

В результате моих исследований игры в баскетбол я пришел к выводу, что для того чтобы эффективно играть в баскетбол нужно брать более высоких спортсменов или тех кто в прыжке может достичь максимальной высоты. И еще не забывать о меткости игроков. Это тоже можно хорошо развивать. Для этого необходимо знать и уметь правильно выполнять упражнения для увеличения количества попаданий в корзину.

Упражнения для отработки меткости броска в корзину:

1. На количество раз выполняем броски вверх набивного мяча 2кг. (правой, левой рукой)

2. Передача набивного мяча (2кг.) в парах, стоя лицом друг другу на расстоянии 2метров.

3. Выполнение броска из положения сидя на полу ноги врозь, другому игроку который стоит напротив.

4. Множественные броски в корзину с расстояния 1м, затем 2м, затем 3м, с ведением счета количества попадания в корзину.

5. Так-же совершаются броски на точность с правого и левого фланга.

Упражнения для отработки прыжка :

1. Прыжки через гимнастическую скамейку 5-6 повторений.

2. Прыжки на левой и правой ноге поочередно 5 повторений.

3. Прыжки через скакалки по 3-4 повторений на время.

4. Прыжки с набивным 2 х кг мечем в руках по 5 повторений.

5. Прыжки по лестнице по восходящей высоте на левой и правой ноге по 5 повторении.

Литература

1 Введение в математическое моделирование. Учебное пособие. Под ред. П. В. Трусова. - М.: Логос, 2004. - 440.

2 Бояршинов М.Г. Численные методы: учебное пособие для студентов направления «Прикладная математика и информатика». Ч. 2. – Пермь: ПермГТУ, 1999. – 200 с.

3 Щипачев - Основы высшей математики.

4 Маркеев А. П. Теоретическая механика. - М.: Наука, 1990. - С. 9

5 <http://cito-web.yspu.org/link1/metod/met90/node12.html>

1.6 Физиканың өзекті мәселелері

1.6 Актуальные вопросы физики

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ

БАТАЕВА А. С.

магистрант, Торайгыров университет,
учитель физики, Школа-лицей № 16, г. Павлодар

В конце 2019 года Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) опубликовала первые результаты международного

исследования PISA-2018, Казахстан показал наихудший результат за все годы участия в этой программе. Школьники из 79 стран и экономических зон приняли участие в данном исследовании. 15-летние казахстанцы заняли 69 место.

Министр образования Асхат Аймагамбетов указал на меры, необходимые для решения задачи формирования функциональной грамотности:

- разработка учебных заданий нового типа (компетентностных, практико-ориентированных);

- организация межпредметного взаимодействия (межпредметные модули, межпредметные задачи, взаимодействие учителей предметников) [1].

Данную проблему нужно решить в условиях активной познавательной деятельности обучающихся, которая должна быть наполнена анализом, синтезом, обобщением изучаемой информации и интерпретацией полученных результатов, соотношением их с практической стороной жизни.

Естественнонаучная грамотность - это прежде всего набор определенных компетентностей. Компетентность - это способность учащихся применять полученные в школе умения и знания в жизненных ситуациях.

Естественнонаучная грамотность включает следующие компоненты:

1.»Общепредметные» (общеучебные) умения, формируемые в рамках естественнонаучных предметов;

2. Естественнонаучные понятия и ситуации, в которых используются естественнонаучные знания.

Заданий на определение функциональной грамотности можно разбить на три группы:

- Как узнать?

- Попробуй объяснить;

- Сделай вывод.

«Как узнать?». Задания этой группы соответствуют первой из компетенций, относящейся к методам научного познания: В этих заданиях ученику предлагается найти способы установления каких-то фактов, определения (измерения) физической величины, проверки гипотез;

«Попробуй объяснить». Задания данной группы направлены на формирование умений объяснять и описывать явления,

прогнозировать изменения или ход процессов (вторая из компетенций).

«Сделай вывод». Группа состоит из заданий, которые формируют умения получать выводы на основе имеющихся данных. Эти данные могут быть массив чисел, рисунков, графиков, схем, диаграмм, словесного описания.

Использование активных методов на уроках, побуждают учащихся к активной мыслительной и практической деятельностью. Достичь это мне помогают кейс технологии: учебные конкретные ситуации, специально разрабатываемые на основе фактического материала с целью последующего разбора на учебных занятиях. Использование кейс-метода способствует формированию компетентностей, необходимых учащимся для их успешного обучения по физике и социализации. Анализ конкретных учебных ситуаций («case study») — метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях: выявление, отбор и решение проблем; работа с информацией — осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями; оценка альтернатив; принятие решений; слушание и понимание других людей - навыки групповой работы [2].

Целью кейс - технологии является научение обучающихся методике мышления, это инструмент для решения не только учебных, но и практических задач.

Главное ее предназначение – развить способность прорабатывать различные проблемы и находить их решения, научиться работать с информацией. При этом акцент делается не на получение готовых знаний, а на их выработку, на сотворчество учителя и ученика.

При использовании кейс-технологий не даются конкретные ответы, их необходимо находить самостоятельно. Это позволяет учащимся, опираясь на собственный опыт, формулировать выводы, применять на практике полученные знания, предлагать собственный (или групповой) взгляд на проблему.

Кейс технологии – это не повторение за преподавателем, не пересказ параграфа или статьи, не ответ на вопрос преподавателя, это анализ конкретной ситуации, который заставляет поднять весь багаж полученных знаний и применить их на практике [3].

Знакомство с кейсами может происходить как непосредственно на уроке, так и заранее (в виде домашнего задания). Учитель

может использовать и готовые кейсы, и создавать собственные разработки. Источники кейсов могут быть самыми разнообразными: художественные произведения, кинофильмы, научная информация, экспозиции музеев, опыт учащихся [4, с. 196-198].

Разбор кейсов способствует:

1. Активному усвоению знаний и накоплению определённого багажа практических навыков и умений, которая может оказаться в жизни более полезной, нежели теоретические знания.

2. Также в процессе разбора кейсов развиваются аналитические, творческие и коммуникативные навыки, обучающиеся развивают презентационные, интерактивные умения, позволяющие эффективно взаимодействовать и принимать коллективные решения; учатся учиться, самостоятельно находить необходимую информацию для решения ситуационных проблем.

Кейс-задания можно использовать на любом этапе урока. Как правило, высока эффективность при закреплении знаний, полученных на предыдущих занятиях.

Пример:

Так, например, при проведении урока в 10 классе по теме «Испарение и конденсация. Насыщенный пар» для закрепления изученного материала использовалась групповая работа со следующей ситуацией:

Кейс №1.

Десять лет назад в селе Кызылагаш Алматинской области произошёл самый разрушительный паводок в истории современного Казахстана. Интенсивное таяние снега, обильные дожди плюс неосмотрительность местных властей привели к размыву дамбы и прорыву Кызылагашского водохранилища. Тогда большая вода унесла жизни более 40-ка человек, в том числе детей, 300 жителей пострадали и свыше тысячи были эвакуированы. За одну ночь двухметровые волны смыли сразу несколько населённых пунктов. От напора воды больше 250 домов рухнули, будто игрушечные домики.

Каковы же истинные причины наводнений?

Вопросы к кейсу:

1. Каковы истинные причины дождя? (1 группа)
2. Какие процессы, с точки зрения физики, негативно влияют на круговорот воды, провоцируя наводнения? (2 группа).
3. Какие меры необходимо предпринимать, чтобы уменьшить вероятность наводнений в будущем? (3 группа).

Эта ситуация вызвала неподдельный интерес своей актуальностью и позволила реализовать творческий, интеллектуальный и коммуникативный потенциал большинству учащихся класса. 95% детей отметили, что на уроке им было комфортно, потому что они «чувствовали плечо друга». Страх совершить ошибку ушел, зато пришли инициатива и творчество.

Применение таких заданий, с ситуациями близкими к реальным может способствовать в дальнейшем справляться с заданиями международных сравнительных исследований. Такого рода задания не практикуется при обучении физике, либо для решения задания требуется выполнить только простейшие непосредственные вычисления.

7 класс.

Кейс по теме «Простые механизмы».

Класс делится на две команды, каждая из которых получает несколько заданий. После выполнения одного, переходят к следующему. Выигрывает та команда, которая правильно и быстро ответит на все вопросы.

Задания кейса.

I. Разгадайте загадки. Подробно прокомментируйте принцип работы каждого инструмента, руководствуясь законами физики.

1. Два кольца, два конца, посередине гвоздик. (Ножницы)

2. Две сестры качались, правды добивались, а когда добились – то остановились. /(Весы)

3. Ручка есть, а не грабли, землю роет, а не плуг. (Лопата)

4. Сам худ, голова с пуд, как ударит – крепко станет. (Молоток)

5. Цепкий рот на тех сердит, кто зазря в доске сидит. (Клещи)

II.. Работа с картинами.

№1. Перед вами три картины – три колодца. Какие простые механизмы положены в основу работы этих простых, но весьма эффективных устройств, позволяющих облегчить подъем воды из колодца? Сопроводите ваш ответ схематическими рисунками. (Рисунок 1)



Лейб-гусары у Водопоя Зимним утром У колодца

Рисунок 1 – Три колодца

Ответ: журавль, ворот, блок

№2. Какое устройство изображено на картине Генри Бэкона «Буксировка корабля»? Поясните принцип его работы. (Рисунок 2)



Рисунок 2 – Буксировка корабля

Ответ: На картине Генри Бэкона «Буксировка корабля» изображён кабестан (вертикальный ворот – видоизменённый двойной блок), применявшийся для подтягивания судов у причалов, а также выбирания судовых якорей. Спицы кабестана играют ту же роль, какую играет блок большего диаметра в двойном блоке. Условия равновесия для ворота такие же, как и для двойного блока, но вместо радиусов меньшего и большего блоков, должны быть взяты соответственно радиус барабана и длина спицы, считая от оси до места приложения силы. Так как длину спиц можно сделать во много раз большей, чем радиус барабана, то ворот позволяет уравнивать силы во много раз большие, чем те, которые приложены к спицам.

III. Работа с текстом.

Текст 1. Палка о двух концах.

Два приятеля отправились на несколько дней в лес. Каждый из них нес на палке через плечо узелок с провизией.

У Миши узелок касался плеча, а у Вани он был так далеко, что между ним и плечом модно было поместить еще два-три таких узелка. Вес узелков и палок у приятелей был совершенно одинаков.

- Кому из нас палка давит на меньше на плечо? – спросил Миша.

- Конечно, мне, - ответил Ваня.

- Нет, мне, - возразил Миша.

Вопросы:

1. Какой механизм использовали мальчики?
2. Как вы думаете, кто из ребят прав?
3. Какое правила может облегчить ношу одного из них? Рис. 3,4



Рисунок 3 – Миша



Рисунок 4 – Ваня

Ответ: Рычаг. Чем ближе груз расположен к плечу, тем меньше сила, с которой рука должна удерживать палку. Поэтому сила давления палки на плечо, равная сумме веса груза и силы воздействия руки, будет меньше. Правило равновесия рычага.

Текст 2. Зигзаги на шоссе.

Молодой человек ехал по шоссе так, как показано на рисунке. Дорога шла в гору, и юноше надо было преодолеть большой подъем. Его обогнал знакомый колхозник, который возвращался на пустой телеге в деревню. В деревне велосипедист снова увидел знакомого колхозника: тот помогал шоферу грузить мотор на машину по наклонным жердям.

- Чудной ты парень! – сказал мужчина велосипедисту, когда погрузили мотор. – Для чего ты петлял по дороге?

- Хм... - улыбнулся парень. – А для чего вы подставляли сейчас жерди к машине?

- Жерди – это серьезное дело, - пояснил возница. – Они облегчают работу. Без них нам и вдвоем не справиться бы с погрузкой.

- Вот и мне «петли» помогли въехать в гору. Силы то у меня меньше, чем у твоей лошади, а подъем я все же преодолел. Прямым путем я не осилил бы его.

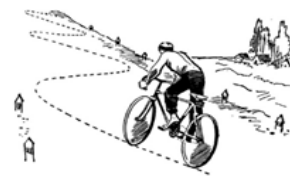


Рисунок 5 – Петли на дороге Рисунок 6 – Наклонная плоскость

Вопросы:

1. А каком простом механизме говорится в тексте?
2. Как вы думаете, почему дорога в гору всегда извилистая?
3. Что помогло велосипедисту, если быть точнее?

Ответ: наклонная плоскость. По извилистой дороге легче подниматься в гору. Когда велосипедист въезжает в гору зигзагообразно на круто поднимающуюся часть шоссе, то он проигрывает в расстоянии, но зато выигрывает в силе. В этом случае уменьшается крутизна подъема, или, как говорят физики, уменьшается угол наклонной плоскости, что не трудно заметить.

Данный метод характеризуется высокой степенью активности обучаемых, дает возможность контроля и текущей оценки формируемых компетенций.

Кейсовая технология это надпредметная технология, она помогает сделать урок направленным на получение и предметных, и метапредметных, и личностных результатов, урок проходит на основе деятельностного подхода, самостоятельной работы учеников, характеризуется наличием мотива, цели, оценки результатов деятельности. Учитель и ученики являются субъектами образовательного процесса. Такие уроки исключают авторитарный стиль обучения, используется педагогика сотрудничества и взаимоуважения.

ЛИТЕРАТУРА

1 Нурбаев Ж. Почему Казахстанские школьники провалили международный экзамен PISA? // Веб версия журнала Forbes. – URL: http://forbes.kz/process/education/pochemu_kazahsanskie_shkolniki_provalili_mejdunarodnyiy_ekzamen_pisa

2 Долгоруков А. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения. – URL: <http://www.evolkov.net/case/case.study.html>

3 Что такое кейс-метод? – URL: http://casemethod.ru/about.php?id_submenu=1

4 Смотровая Е. В. Применение «Кейс-метода» в преподавании физики // Актуальные задачи педагогики: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Чита, апрель 2014 г.). – Чита: Молодой ученый, 2014.

ФИЗИКА САБАҒЫНДА ОҚУШЫЛАРДЫҢ ТАНЫМДЫҚ БЕЛСЕНДІЛІКТЕРІН АРТТЫРУ МАҚСАТЫНДА ИНТЕРБЕЛСЕНДІ ФОРМАЛАР МЕН ОҚЫТУ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ

ЖЕКЕМБИНОВ А. М.
физика пәнінің мұғалімі, № 32 НЖББМ, Павлодар қ.

Қоғамдағы заманауи өзгерістер, экономика дамуындағы жаңа стратегиялық бағдарлар, қоғамдағы ашықтық, оның тез ақпараттануы мен дамуы білім берудегі талаптарды түбегейлі өзгерту үстінде.

Елбасымыз Н. Назарбаев білім берудің негізгі міндетіне қазақстандықтардың білім деңгейінің сапалы өсуі үшін заманауи білім беру технологияларын зерделеу және жұмыс тәжірибесіне енгізу арқылы қамтамасыз ететіндігін баса айтқан болатын [1].

Мектеп алдына қойылған міндет – жан-жақты дамыған тұлғаны қалыптастыру. Үйлесімді даму дегеніміз - қоғамдық жағдайларды ескере отырып, сол қоғамда жұмыс істей алатын және өмір сүре алатын, қоғамдық дамудың жүйелілігі мен перспективаларын көре білетін жас ұрпақты тәрбиелеуді атаймыз.

Заманауи мектеп оқушылардың нақты білім мен білік қорын қалыптастырып қана қоймай, сонымен қатар өзін-өзі тәрбиелеу, өз қабілеттерін арттыру құштарлықтарын ояту. Бұл үрдістердің даму алғышарты оқу-танымдық іс-әрекетін белсенділігін арттыру болып табылады. Бұл міндетті шешудің маңызды ролі жаңа ақпараттық технологияларға тиісті. Комп. технологияны қолдану оқушылардың басым бөлігіне оқу материалын баяу қабылдауға қарағанда, қалыптасқан білімді белсенді меңгеруді қамтамасыз етеді. Компьютерлік технологиялар оқу іс-әрекетін жандандырудың

үлкен мүмкіндіктерін туғызады. КТ- ны кеңінен қолдану пәндердің басымдылығын оқыған кезде «Ынтамен оқу» принципін жүзеге асыруға мүмкіндік береді, сондықтан кез келген пән оқушылар үшін сүйікті пәнге айналуға тепе-тең дәрежеде болады [2, б. 180].

Интербелсенді оқыту – бұл ұйымдағы танымдық іс- әрекетінің арнайы формасы. Оқушылардың барлығы таным үрдісіне қатысу барысында не біледі және не ойлай алатыны туралы түсіну мен қорытынды жасауға мүмкіндік алады. Оқу материалын тану, меңгеру үрдісінде оқушылардың бірлескен іс-әрекеті өзінің жеке үлесін қосатынын анықтайды, білім, идея, іс-әрекеттің әдісімен алмасуы жүзеге асып отырады.

Түсіністік пен өзара қолдау көрсету атмосферасында болып жататын үрдіс оқушыларға жаңа білім алуға мүмкіндік туғызып қана қоймай, сондай-ақ оқушыларға өзінің коммуникативтік дағдыларын (өзгенің пікірін тыңдай білу, әр түрлі көзқарастарын бағалау мен салыстыру, талқылауға қатысу, бірлескен шешім шығару) дамытуға да мүмкіндік береді. Жұмыстың интербелсенді формаларының тәрбиелік мүмкіндіктері де маңызды. Олар оқушылардың арасында эмоционалды қарым-қатынасты орнатуға жағдай туғызады, топта жұмыс жасауға үйретеді, жеке басының жетістігі, өзара түсіністік, қорғаныш сезімін ұялатып, оқушылардың жүйке жүйесінің жүгінен арылтады.

Дәстүрлі оқытуда көп жағдайда түсіндірмелі - көрнекілік әдістер қолданылады, яғни оқушыларға дайын білімнің (ақпарат беру) әдістері қолданылады. Интербелсенді оқытуда іс-әрекеттік-дамытушылық әдістері басым болады, яғни білімнің дайын күйінде берілмей, мұғалім оқушыларды білімді өзбетінше ізденуге жетелейді.

Дәстүрлі оқытуда білім беретін мұғалім оқу ақпаратын өзінен өткізетін «Фильтр» ролін атқарады, ал оқушы- оқытудың нысаны. Интербелсенді оқыту жүйесінде мұғалім өзарабағытталған ақпарат ағынын белсендіретін жұмыс үрдісіндегі көмекші ролін атқарады, ал оқушылар білім беру үрдісіндегі толыққанды қатысушылар ретінде болады.

Интербелсенді оқыту білім беру үрдісіндегі соңғы мақсат пен негізгі мазмұнын сақтайды, бірақ ақпараттық формалардан диалогтік формаларға өзгереді, яғни өзара түсіністік пен өзара байланысқа негізделген.

Жүз рет естігеннен гөрі, бір рет көрген артық. Физика – бұл оқушылардың ғылыми дүниетанымында көрнекіліктің маңызды

ролі атқарылатын, олардың санасында дүниенің қандай екені қалыптасатын пән. Қазіргі таңда компьютер тек үйде ғана емес, кеңседе де, мектепте де басты орында қалыптасқан, физика сабағын өткізуде және дайындық барысында жақсы көмекші болып табылады. Компьютер сабақты ұйымдастыру мен өткізу үшін өте тиімді техникалық затқа айналады. Компьютер біз көре алмайтын табиғи құбылыстарды, мысалы микроәлемнің құбылыстары мен тез өтетін үрдістерді көрсете алады.

Компьютер жан-жақты, теледидардың, кинопроектордың, кодоскоптың ролін атқарады. Компьютер жалпы техникалық оқыту құралдар жиынтығын [3, б. 180], сапалық жағынан да алмастыра алады.

Біздің өмірімізге жаңашылдық еніп жатыр, біз оны байқамай, хабардар болмай жүре алмаймыз, демек бізге дамыған ақпараттық кеңістіктің саналуан мүмкіндіктерін қолдануды үйрену керек.

Мәселе осында, біз тақта мен бор оқытудың басты құралдары болатын дәстүрлі классикалық мектептің жақтаушылары болып қала береміз. Біздің заманауи ақпараттық технологияларды қолданудың мүмкіндіктері әлі өте әлсіз екенін мойындау керек. Ғажап техника – интербелсенді тақтаны қолдану фактінің өзі мұғалімді шебер, сабағын неғұрлым өнімді, ал оқушының бірден білім деңгейін көтере алмайды.

Мұғалім өз тәжірибесіне оқытудың интербелсенді құралдарын енгізуде компьютерді жақсы меңгеріп, ғаламтор жүйесінде жұмыс жасауды үйреніп қана қоймай, сонымен қатар сабақ жоспарында интербелсенді жабдық пен мультимедиялық ресурстарды қолданатын әдіс-тәсілдерді де меңгеру керек. АКТ – ны қолданудағы өткізіліген сабақтар бойынша жинақталған тәжірибе жобалау бойынша әдістемелік нұсқауларды қалыптастыруға мүмкіндік туғызады. Интербелсенді және мультимедиялық құралдарды келесі қадамдарда қолдануға болады:

Жаңа материалды түсіндіруі.

Іс- әрекеттің негізгі формалары мыналар: сабақтың тақырыбы бойынша мәтіндік және графикалық материалдың таңдауы;

- оқу- дидактикалық таныстырылымның жасалуы;
- көрнекі таратпалық материалдың жасалуы;
- мультимедиялық нұсқаулықтың жасалуы;

Өткен материалды игерудің бақылауы.

- Бақылау жұмыстары мен өздік жұмыстарын жасау.
- Тест тапсырмаларын жасау.

- Тірек конспектілерді жасау.

Қосымша білім беру.

- Оқушылардың жобалау іс-әрекетінің ұйымдастырылуы.

- Материалдың қайталауы, емтиханға дайындық кезінде есеп шығаруы.

- Мектеп сайыстары мен олимпиадаларды өткізу үшін материалды дайындау.

Материалды бекіту.

Мультимедиялық материалдың қолданылуы: тәжірибені түсіндіру, физикалық құбылыстарды, үрдістерді модельдеу.

Қазіргі уақытта жан-жақты оқытатын, сондай-ақ мұғалімге қажетті әдістемелік материалмен қамтылған бағдарламаның алуан түрлері ұсынылған. Әрине, әрбір бағдарламада өзінің кемшіліктері бар, алайда олардың қолданыста жүргеннің өзі құндылық пен сұраныстың белгісі екенін көрсетеді.

Бірақ та, бағдарламаны әзірлеушілердің басты күші «Репетитор» тәртібіндегі жеке пайдалануға көзделген оқыту жүйесінің жасалуына бағытталған. Дегенмен, мектептегі қолжетімді мультимедиялық өнімдер әдістемелік базамен толық қамтылмаған. Әсіресе күрделі міндеттің бірі - тұтас электрондық курстан қажетті бөліктің алынуы және сабақ барысында оны қолдануды даярлау, себебі оқу материалын өзгертуге және толықтыруға немесе басқа схема бойынша жоспарлауға мүмкін емес.

Дайын электронды оқу әдістемелерін қолдануда кедергілер кездеседі, яғни мазмұн мен электронды әдістемесінің құрылымы пәнге қарамастан нақты мұғалімнің оқытудағы әдістемелік ерекшеліктеріне сәйкес келмейді. Бұдан басқа, электронды оқулықтарды меңгерудің өз жеке тәжірибем мен сұхбат алған педагогтердің тәжірибесіне сүйене отырып, дайын электрондық оқу әдістемелерінің кемшіліктерін сабақ барысында қолданған кезде атап өтуге болады:

- оқушылардың жұмыс кезіндегі оқытудың жаңа техникалық құралдарды қолданудағы кедергі келтіретін электрондық әдістемелердің өзара әрекеттесу «жазықтығы»;

- қажетті ақпаратты алу үшін уақытты ұлғайтатын шамадан тыс тармақталған әдістемеліктің құрылымы;

- компьютерлерге әдістемелікті орнатудағы кедергі туғызатын әдістемеліктің жүйелік емес нұсқасы.

Мультимедиялық құралдарды қолдануға мүмкіндігі бар мұғалімге конспект пен слайдтан бастап, flash-анимация мен жеке

сайттарды жасаумен аяқталатын видеосабактарын да жасауға тура келеді. Оқытудың басты бөлігі ақпаратты ұсыну болып табылғандықтан, пән мұғалімі сабағында оқу материалын тиімді ұсыну үшін, электрондық ресурсты жасаудағы негіз- MS POWER POINT таныстырылымдарын қолдана алады.

MS OFFICE қосымшаларының кіріктірілуі оқыту мерзімін қолдану бойынша дидактикалық мақсатқа сай және тиімді оқу материалын бекітуді ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Ол үшін біз электрондық таныстырылым- сабағында MS WORD мәтіндік процессормен жұмыстың интербелсенді тәртібін пайдалануды немесе MS EXCEL электрондық кестелері бар ортаны ұсынамын.

Мұғалім кез келген сабақта талқыланатын қандай да бір сұрақ бойынша оқушыларға өз пікірлерін білдіруге ашық жауап ретінде айтқыза алады:

батырманы басу – WORD-қа шығу, мәтінді жазу, жауапты сақтау, таныстырылым – сабағына қайта оралу. Оқушылардың электрондық жауаптары олармен алдағы болатын жұмысты ұйымдастыруға мүмкіндік туғызады: газетке басып шығару, басқа сыныпқа талқылау үшін беру, тақырыпты, бөлімді оқыған кезде оларға қайта оралу және т.б. Мәтіндік WORD процессоры оқыту немесе бақылау мақсатында тесттік тапсырмаларды ұйымдастыру үшін ыңғайлы құралға ие. Сонымен қатар алдын-ала зертханалық жұмыстарға арналған кестелерді дайындауға болады, және интербелсенді тәртібін қолдана отырып сабақ барысында зертханалық жұмысты орындау кезінде толтыруға мүмкіндік болады [4, с. 34]. Электрондық кестелері бар интербелсенді тәртіптің жұмысы сабақ барысында графикалық ақпарат ұсынылған зерттеу тапсырмаларын орындауды ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Ақпаратты-компьютерлік көмегімен өткізілген тиімді сабақтың зерттеулері келесіні көрсетті:

- оқу тапсырмаларын орындауда уақыттың жұмсалуды сабақ барысындағы ақпаратты-компьютерлік көмегінің тиімділігін көрсетеді: дәстүрлі сабақта бұл жұмсау сабақтың барлық уақытынан (40 минут) орташа есеппенгенде – 63,23 % - ын құрады, ал ақпаратты-компьютерлік көмегімен өткен сабақта – 47,8 %-ын құрады. Демек, бұл сандық көрсеткіштердің арқасында ақпаратты – компьютердің көмегімен өткен сабақтың тиімділігі басым екеніне көзіміз жетіп отыр.

- Электрондық интербелсенді тақталар сыныпта қарым-қатынас атмосферасын қалыптастырады. Оқушылардың жаңа материалмен

танысқан кезде көмегін тигізеді. Сабақ барысында оқушылардың тұтастай назарын аударуға болады және тақта алдында жаңа материалмен жұмыс жасап, бүкіл сыныппен қарым-қатынасқа түсуге мүмкіндік алуға болады.

- ДК (дербес компьютер) қолдана отырып, оқушыларды шығармашылық зерттеу жұмыстар мен жобаларды жасауға тартуға болады. Оқушылар таныстырылымдарды, веб-сайттарды үлкен қызығушылықпен жасайды, сондай-ақ компьютердің көмегі арқылы әр түрлі физикалық процесстерді модельдейді. Жоба бойынша жұмыс жасап, берілген тақырыпқа таныстырылымды жасай отырып, оқушылар қосымша материалды таңдайды, оны жүйелейді, ПК - да ұсыну үшін ең жақсы форма таңдайды, сыныптастардың алдында өз жұмыстарын қорғайды. Нәтижесінде – физикаға деген қызығушылықтың оянуы, оқушылардың топта бірлесе жұмыс жасауға үйренуі, сөйлеу қабілеттерінің дамуы, қосымша әдебиеттермен жұмыс жасауға дағдылануы.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 О роли образования и науки [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.zakon.kz/4691306-o-rol-i-obrazovaniya-i-nauki-v-svete.html>
- 2 Никишина И. В. Интерактивные формы методического обучения. / И. В. Никишина. – М.: 2007
- 3 Абдулов Р. М. Использование современных интерактивных средств обучения при развитии исследовательских умений учащихся в обучении физике // Педагогическое образование в России. – 2012. – № 5. – С. 180 –184
- 4 Мастропас З. П., Синдеев Ю. Г. Физика. Методика и практика преподавания. – Ростов-на-Дону.: Феникс, 2012. – 288с.
- 5 Семенюк Н. В., Романова Н. Ю. Интерактивные методы обучения на уроках физики и биологии // Образование и воспитание. – 2015. – № 1. С. 34 – 37
- 6 Шликен Т. Н. Метод проектов как одно из условий повышения мотивации обучения учащихся. / Т.Н. Шликен. – М.: 2007.
- 7 Беспалько В. П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В. П. Беспалько. – М.: 2001.
- 8 Вебер Н. П. Набор умений для формирования коммуникативной компетенции обучающихся. / Н. П. Вебер // Справочник заместителя директора. – 2011. – № 4. – С. 11 – 12.

ЖАҢАРТЫЛҒАН БІЛІМ БЕРУ МАЗМҰНЫ БОЙЫНША БІЛІМ БЕРУДЕГІ ІС-ТӘЖІРИБЕНІҢ РЕФЛЕКСИЯСЫ

КАРИБЖАНОВА Ә. К.
магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.

Білім беру жүйесін жаңарту жағдайында білім беру сапасын қамтамасыз етуге бағытталған әр педагогтың өз іс-тәжірибесіне талдай жасай алу қабілеті қазіргі таңда маңызды роль атқарады.

Елбасымыздың 2012 жыл 14 желтоқсанында ұсынған жолдауында *«Бәсекеге қабілетті дамыған мемлекет болу үшін біз сауаттылығы жоғары елге айналуымыз керек. Сондай-ақ балаларымыздың, жалпы барлық жеткіншек ұрпақтың функционалдық сауаттылығына да зор көңіл болу қажет»* деп айтқан болатын. Жас жеткіншек ұрпақтың сауатты болуы мұғалімдерге байланысты. Сондықтан, қазіргі таңда тұлғалық-гуманистік бағытталған, сын-тұрғысынан ойлайтын, мәдениетті, жаңашыл идеяларды бағамдай білетін, жаңашыл педагогикалық технологиялармен қаруланған, пән бойынша білімі терең, жоғары қатысымдық қабілетке ие мұғалім қажет.

Мектеп пен мұғалімнің мақсаттары өзара байланысқан болуы керек десек. *«Үздік қазақстандық және халықаралық тәжірибе мен практиканы ықпалдастыратын инновациялық білім беру моделін құру»* Назарбаев Зияткерлік мектептері дербес білім беру ұйымының 2020 жылға дейінгі даму стратегиясының негізгі мақсаты болып отыр. Осыған орай осы кезеңдегі менің педагогикалық іс-әрекетімнің мақсаты: оқушыларға білімдер жиынтығын игертумен қатар, оқуға деген ынталарын арттырып, қалай оқу керектігін үйрету; оқушылардың тұлғалық құндылықтарын қалыптастырып, білімді өздігінен тиімді игеруіне жағдай жасау.

Осы мақсатқа қол жеткізу үшін, төмендегі міндеттерді жүзеге асырудамын:

Білімділік міндеттері:

- Назарбаев Зияткерлік мектептері дербес білім беру ұйымының талаптарына сай, оқу-тәрбие жұмыстарын жоғары дәрежеде жүзеге асыру;

- жаңашыл педагогикалық технологияларды қолдана отырып, арнайы теориялық білімдер жүйесін қалыптастыру;

- тәлім алатын әр оқушының жеке тұлғалық қажеттілігі мен қызығушылығын білу, оның мүмкіндіктері мен қабілеттерін әділетті бағамдай алу;

- сабақтарды жоспарлауда әр оқушының танымдық қабілеттерін ескеру;

- тұлғалық-бағдарланған білім беру принципін жүзеге асыру мақсатында тиімді оқу-әдістемелік кешен базасын жинақтау;

- оқушылардың танымдылықтарын дамыту.

Тәрбиелілік міндеттер:

- оқушыларда алдағы өмірде қажет болатын тұлғалық құндылықтарын қалыптастыру (ұжымда жұмыс жасай алу, еркіндік, отансүйгіштік, толеранттық т.с.с.);

- салауатты өмір салтын сақтауға баулу.

Дамытушылық:

- тұлғаның психофизиологиялық қасиеттерін: ес, жады, логикалық ойлау, зейін, зият қарларын дамыту;

- қалыптасып қалған қабілеттерін: топпен жұмыс жасай алу, қарым-қатынас мәдениетін арттыру;

- білімге деген, білімді игеруге деген құштарлықтарын дамыту.

Коррекциялық сипаттағы міндеттер:

- оқушының өзін-өзі бағалауында, мұғалім оқушы іс-әрекетін бағалауда, өзара бағалауындағы ақаулықтарды дер кезінде анықтап оқушының іс-әрекетіне қажетті қосымша түзетулерді енгізіп отыру;

- оқушы денсаулық жағдайына түзетулер енгізу (омыртқа сүйегінің майсыуы, көз, т.с.с.).

Жеке қызығушылықтары мен қажеттіліктерін анықтау үшін алғашқы ата-аналар жиналысында ата-аналармен жеке әңгіме жүргіздім. Әңгіме барысында, балалары немен шұғылданғанды ұнатады, жалпы қандай қызығушылықтары бар екендігін анықтай алдым. Алған мәліметім әр оқушы бойынша толық болуы үшін ата-аналарға сауалнама өткіздім. Сауалнама нәтижесінен оқушының мінез-құлықтары, оқушылардың жеке тұлғалық дамуы, қызығушылықтары бойынша деректер алдым. Сынып кураторлары мен мектеп психологымен де тығыз байланыс жасауға тырысып келемін.

Сауалнама нәтижелерін сараптай келе, оқушылар мен ата-аналардың жалпы мектеп ұжымынан жаңашылдықты күтетінін, аңғардым. Ескере келе, сабақ барысында үнемі төмендегі педагогикалық жаңашыл технологияларды қолдануды жөн көрдім:

- мәселелік-ізденушілік;

- кішігірім зерттеушілік технологиялары;
- АҚТ қолдану;
- дамыта оқыту;
- жеке тұлғаға-бағытталған оқыту технологиясы.

Әр сабағымды жағымды психологиялық ахуал тудырудан бастаймын. Білім беру үрдісін танымдық эмоционалдық жағдайда өткізуді қалаймын, бұл психологиялық және физиологиялық күйзелістің алдын алуға жағдай жасайды [1, 11 б.].

Денсаулықты сақтау технологияларына тұлғаға-бағдарланған білімді жатқызамыз. Себебі білім беру жүйесінің тұтқасы ол – оқушы тұлғасы, бұл жағдайда оқушы білім беру үрдісінің субъектісі болып табылады. Тұлғалық-бағдарланған білім беру оқушыға, олардың тұлғалық ерекшеліктерінің дамуына бағытталған. Сонымен қатар, қазіргі таңда білім берудің барлық жүйесіне ақпараттық-технологияларды толық енгізу жүзеге асырылуда. Сондықтан, әр мұғалімнің алдына бірқатар жаңа міндеттер қойылды:

- ақпараттар ағынында бағдарлана алу;
- оларды анықтай алу, қолдану және өндеу, оқушыларды ақпаратпен жұмыс жасай алуға үйрету;

Сабақ барысында ақпаратты саралап беретін болдым, ол сараланып берілу төмендегі кезеңдер арқылы жүзеге асырылады:

1 кезеңде оқуға дейін ақпаратпен жұмыс жасау:

1) Ақпараттың негізгі тақырыбы бойынша оның мазмұнын алдын-ала ұғу, пайымдау, тақырыптық эмоционалдық бағыттылығын айқындау. Оның негізгі ерекшеліктерін зерделеу;

2) Сабақтың міндеттерін оқушылардың сабаққа жалпы дайындығын (оқу, уәжділік, эмоционалдық, психологиялық) ескере отырып қою.

2-кезең. Ақпаратты оқу үстіндегі жұмыс

1) Ақпаратпен бастапқы танысу. Өздігінен оқу (үйде немесе сыныпта), оқу-тыңдау, ақпарат ерекшеліктеріне қарай, оқушылардың жас ерекшеліктері және жеке мүмкіндіктеріне қарай оқу түрлерін араластырып беру (мұғалім таңдауына байланысты). Ақпарат бойынша алғашқы түсініктерін анықтау, мысалы әңгімелесу арқылы, бастапқы әсерлерін, сұрақтарға жазбаша жауаптарын есепке алу және т.б.

2) Ақпаратпен қайта танысу. Барлық ақпаратты немесе оның жеке бөліктерін баяу «ойланып» оқу. Ақпараттағы негізгі құбылыстар мен заңдылықтарға сұрақтар қою. Заңдылықтарға

пайымдаулар жасау. Оның әрбір мазмұнды бөлімдеріне белгіленген сұрақтарды қою;

3) Ақпарат мазмұны бойынша әңгіме. Оқылғандарды зерделеу. Оқушылардың ақпарат мазмұны бойынша алдын-ала болжамдарының дерек сонындағы қорытындыларымен сәйкес келуі. Зерделеуші сұрақтар қою.

3 -кезең. Ақпаратпен танысу аяқталғаннан кейінгі жұмыс:

1) Ақпарат бойынша мағыналық әңгіме. Оқылғанды ұжымдық талқылау, пікірталас. Ақпараттың негізгі идеясы, оның басты заңдылықтары мен құбылыстарын анықтау;

2) Оқулық материалдарымен, қосымша ақпаратпен жұмыс (ғаламтор көзінен алынған басқа деректер);

3) Тараулар, иллюстрациямен жұмыс. Демонстрациялар мен тәжірибелерді қарастыру;

4) Оқушыларға шығармашылық тапсырма беру. Тапсырмалар оқушылардың тақырыпты өзіндік қырынан таныстыра алатындай, өздігінен ой қорытып, саналы түрде толықтырып, шығармашылық танытып, әр ақпаратқа өздігінен үлес қосу (постер дайындау, тақырып деректерін трек схемаға келтіру, сурет салу, байланысын анықтау, өмірмен байланыстыра алу) [2, 21 б.].

Сабақтың тақырыбы мен міндеттерді анықтауды негізінен оқушылар жүргізетіндей дағдыландырдым. Мен қоятын негізгі сұрақтар «біз нені зерделейміз?», «Біз бүгін сабақта не өтеміз деп ойлайсындар?», «Бізге бұл не үшін қажет?», т.с.с. оқушылар өз бетімен жұмыс жасауға, қажетті ақпаратты ізденуге дағдыланған. Әр оқушының тақырып бойынша бар білімдері мен игерген білімдерін ескере отырып, әр оқушының жүргізетін жұмысын дұрыс ұйымдастыруға тырысамын. Мәселелік-ізденушілік тапсырмаларын қолдану арқылы білім мазмұнының қызықты болуын қадағалаймын. Білім беруге деген мұндай ұстаным, маған сабаққа әр оқушыны тартуға мүмкіндік береді. Тапсырмаларды орындауда мен оқушылардың түрлі жауаптарын мұқият тыңдауға тырысамын, кейде пікір-талас тудыралық ойларын да мұқият тыңдаймын.

Жалпылау түрлері: түсіну, оқушыны жеке тұлға деп қабылдау, оқушының көз-қарасын ескеру, олардың эмоциялық сезімдерін ескеру (мен сенің пікірінмен келісемін..., ой тұжырымыңды түсінемін ..., бірақ шығарған қорытындымен келісе алмаймын, себебі... (себептер ауқымды сенімдірек болуы керек)). Сабақ барысында мәселелік жағдай туындатып, оған болжам жасап, тәжірибе арқылы зерттеу, немесе практикалық маңызда есептер

арқылы, деректер мен заңдылықтар арқылы тексеру жұмыстары өте жоғары деңгейде ұйымдастырылады [3, 32 б.].

Теориялық материалдарды бекіту мақсатында мен оқушылардың өздігінен орындайтын тапсырмаларды даярлаймын, практикум-сабақтарды көбірек өткіземін. Мұндай сабақтарда оқушылардың тұрақты және ауыспалы құрамынан тұратын жұптық жұмыс түрлерін қолданамын. Жұмыс түрлерін білім берудегі озық ұстанымдарымен байланыстыра отырып, әр оқушының қабілетін, талантын ашу, өзіне-өзінің сенімін нығайту, қысқартып айтсақ, өзіне-өзінің жол ашуына түрткі жасау тұрғысында таңдап аламын. Баланың шығамашылық әрекетті орындау арқылы өзінің мүмкіндіктерін дамытатынын, оқушының қабілеттерін дамыту жолдарын қарастырамын. Сонымен қатар шығармашылық тапсырмалар, физикалық есептерді күнделікті өмірмен байланыстырып беру сияқты материалдар жинақталып беріледі. Жұмыс түрлерін үнемі түрлендіріп беремін, оның оқушыларға берері мол және олардың сабаққа қызығушылығын арттырып, шығармашылық белсенділіктерін көтереді. Бұл ұстаным арқылы оқушының ойлау әрекетін дамыта отырып түрлі ой қорытындыларын жасай білу дағдылары қалыптастырылады, яғни бір нәрсені екінші затпен салыстыру, талдау, жинақтау, қорытындылау, жүйелеу, белгілі затты белгісізбен салыстыру, түрлі ойлау әрекеттерін үйрену нәтижесінде ой арқылы білім жүйелерін меңгереді.

Мен бұл ұстанымды негізге ала отырып, физика пәнінің бағдарламалық материалдарын мұқият қарастырып, әр тақырыпты оқытуға байланысты түрлі тапсырмалар беріп, оны оқушы қалай орындады, одан қандай қорытынды шығарды, ол тапсырманы, жаттығуды орындауда неге сүйенеді, қандай ойлау әрекеттерін жасады деген мәселелерге көңіл бөлемін [4, 64 б.].

Өз сабақтарымда оқушылардың танымдық белсенділіктерін арттыратын төмендегідей әдістерді жиі қолданамын: психикалық үдерістерді: назар, елес, есте сақтау, логикалық пайымдауларды дамытуға бағытталған тапсырмалар; дифференцияланған өздік жұмыстары (қызығушылықтары бойынша, күрделілік деңгейі, өнімділігі бойынша); үй тапсырмаларын даралап беру (көлемі, күрделілігі, шығармашылық бағыттылығы бойынша); дифференцияланған бағалау әдістері; түрлі көрнекіліктерді қолдану.

Көрнекіліктің маңызын оның атқаратын мына қызметтерінен көруге болады: оқушы назарын өзіне аударып, көңілін басқаға алаңдатпайды; оқушының сезім мүшелеріне әсері, ықпалы өте

күшті; он рет айтқаннан, бір рет көрсеткен тиімді; көрнекілікте нақтылық жоғары сатыда; көрнекілік оқушыны қызықтырады; тез түсінуге көмектеседі; есте сақтауға әсер етеді; ойландырады; өткен материалды дұрыс қолданудың жолын көрсетеді.

Сабақ соңында тек қандай тақырыпты өттік, қандай материалмен таныстық деген сұрақтар ғана қоймай, бүгінгі сабақ бойынша толық кері байланыс алуға тырысамын. Себебі осы аралықтағы іс-әрекеттегі зерттеу жұмысымың тақырыбы: Кері байланысты сауатты тұрғыдан қайлай орнатамын? Мысалы, бастапқыда кері байланыс тек «смайликтерді түстер бойынша көрсету», «ұшақтарды орналастыр» болатын болса, кейінгі кездегі кері байланыс тек эмоционалдық тұрғыдан емес сонымен қатар, мағынасы толық ашылатын оқу мазмұны мен оқушының іс-әрекеті туралы, құрбы-құрдастарының сабақ барсысындағы әрекеттерін бағалай алатындай формада өткізіп келемін. «Не ұнады (не ұнамады), неліктен?», «қандай жағдайды қайталап орындар едің?», «нені өзгерткім келеді?», «сабақ қиын болды ма?», «қандай білім мен тәжірибе алдың?», «оқу мақсатына жету үшін, бүгін не істедім?», «көңіл күйін қандай болды және ол неге байланысты?», «өзгелерді қалай қуанта алдым?», «мені бүгін кім қуантты?» т.с.с сұрақтарды жиі пайланып, олардың толық жауап берулерін қадағалауға тырысамын.

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Андрюшечкин С.М. Дидактический комплекс проблемного обучения: теория, модель, практическая реализация. – Москва: Баллас, 2018. – 11 б.

2 Анофрикова С. В. (и др.)/под ред. С. Е. Каменецкого, Л. А. Ивановой Методика преподавания физики в средней школе: частные вопросы: учебное пособие для студентов. – Москва: Просвещение, 1987. – 21 б.

3 Молдабекова М.С. Фундаментализация подготовки учителя физики как основа профессиональной деятельности. Системно-синергетический подход. – Алматы: Қазақ университеті, 2000. – 32 б.

4 Каменецкий С. Е. (и др.) / под ред. С. Е. Каменецкого, Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: учеб. пособие для студ.пед.вузов.– Москва: Академия, 1998. – 64 б.

МЕКТЕП КУРСЫНДАҒЫ ФИЗИКА МЕН ӨЗГЕ ПӘНДЕРДІҢ ИНТЕГРАЦИЯСЫНЫҢ МАҢЫЗЫ

МЕДЕТОВА Л. Р.

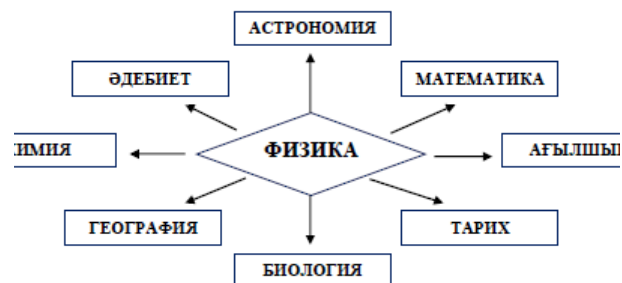
физика пәні мұғалімі, №33 ЖОББМ, Павлодар к.

Мектеп курсының алғы шарттарының бірі, оқушының дүниетанымдық көзқарасын кеңейту, дүниенің біртұтастығы мен денелердің бір-бірімен байланыстылығын көрсету болып келеді. Бізді айнала қоршаған дүние мен адамзат арасындағы байланыс та ерекше орын алатына да көңіл бөлінеді.

Интеграциялаудың объектілері ретінде заңдар, құбылыстар және пәнаралық байланысты қарастыру дұрыс деп ойлаймын.

Пәнаралық байланыс – қазіргі кездегі оқытудың ең көп қолданылатын үрдістің бірі. Ол пәндер арасындағы байланысты реттейді, білімді жүйелейді. Пәнаралық байланыс оқушының алған білімін кешенді пайдалана білуге жол ашады.

Көбінесе оқыту барысында, әр пән мұғалімі өз дисциплинасын басқалармен салыстыра негізгі орынға қояды. Бірақ кез келген жеке тек шектелген мәліметті бере алады. Осыған байланысты оқушылардың толық дүниетанымдық білім алу туралы сөз айтуға да болмайды. Пәнаралық байланыс оқушыларға белгілі бір фактілерді жан-жақты қарастырып қабылдауға, не керісінше бас тартуға көмек береді.



Сурет 1 – Физиканың мектеп пәндерімен байланысы

Гуманитарлық пәндермен байланысы. Мұндай сабақтарда студенттер, басқалармен қатар, орыс және шет тілдерін, әдебиет, тарих пәндерін қолдана отырып, сөйлеу әрекетінің әр түрлі түрлерін меңгеруді талап етеді. Физика мен ағылшын пәндерін интеграциялау

процесінде студент үшін практикалық іс-әрекетте (құндылық-семантикалық, білімдік, танымдық, коммуникативті, ақпараттық) қажет болатын негізгі құзыреттіліктер қалыптасады. Мысалы:

- Физика сабағында әдеби шығармалардан үзінділер мен тарихи шолуларды қолдану. Бұл фрагменттер физикалық құбылысты, эпиграфты, материалды бейнелейтін дәйексөзді қарастырудың прологына айналуы мүмкін. Кез-келген сабақ бұдан тек пайда табады: ол жарқын болады, ал мұғалімдердің де, оқушылардың да сөйлеуі бай әрі эмоционалды болады.

- Тапсырмалар мен сұрақтар сабағына әңгіме, әзіл, өлең түрінде кіріспе. Жаратылыстану ғылымдарына ғана емес, тілге де қызығушылық тудыратын ерекше стиль

- Қоғам мен ғылымның дамуын тарихи талдау. Ғылым дамуының қоғамның қалыптасуына әсерін, тарихи сәттің ғалым тұлғасының дамуына әсерін көрсету, белгілі бір уақыттың жетістіктері мен проблемаларын анықтау өте маңызды.

Жаратылыстану – математикалық бағыт. Математикалық әдістер білімнің көптеген салаларында қолданылады. Өкінішке орай, физикамен интеграция физика мен математика бағдарламаларындағы тақырыптардың сәйкес келмеуінен қиындайды. Кіріктірілген сабақтар айқын қолданбалы фокусқа ие және жоғары танымдық қызығушылықты оятады. Математикалық терминдерге сүйену, физикалық білімнің жаңа қырларын аша отырып, математикалық білімнің жаңа жалпыланған мағынасын алуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, физиканы оқытуда математикалық әдістерді қолдану студенттерде жалпыланған графикалық, аналитикалық, есептеу дағдыларын қалыптастырады.

Жаратылыстану циклі жаратылыстану ғылымдарының жүйесін қамтиды: физика, химия, биология, география, астрономия, экология. Бұл ғылымдардың әрқайсысының өзіндік пәндік мазмұны, құрылымы, зерттеу әдістері бар, табиғаттың бір жағын сипаттайды, оның моделін құрастырады. Осы ғылымдардың бірін зерттей отырып, әлем тұтас және біртұтас екенін ұмытпау керек. Жаратылыстану циклінің пәндері оқушыға әлемнің қазіргі ғылыми бейнесін ашуға арналған. Көптеген пәндердің түйіскен жерінде физика толық көлемде «жаратылыстану» білім беру саласындағы пәндердің интеграторы болып табылады. Кіріктірілген сабақты фактілерді ерекше, айқын және қиялмен ұсынумен сүйемелдеу өте маңызды. Егер сіз туындаған қызығушылықты дамыту үшін қиын жағдайларды шебер қолдансаңыз, онда сіз тұрақты танымдық

қызығушылықты дамытуда жетістікке жете аласыз. Үнемі нақты мысалдарды қолдана отырып, оқушыны негізгі, маңызды, салыстырмалы түрде талдауға, талдауға, жіктеуге, себеп-салдарлық байланыстарды табуға, осы ақыл-ой әрекеттерін дұрыс жүзеге асырудың пайдалылығын дәлелдей отырып, өз бетінше бөліп алуға талпындыру қажет, және жаңа пәнаралық байланыстар мен заңдылықтарды таба білу.

Зерттеу мәселесі бойынша қолда бар әдебиеттерді және мұғалімдердің тәжірибесін талдай отырып, мен мынадай қорытындыға келдім:

- Ғылым мен қоғамның қазіргі даму деңгейі білімді интеграциялауға және жүйелік ойлауды қалыптастыруға бағытталған оқытудың теориясы мен практикасына жүйелі тәсілді қолдану қажеттілігін анықтайды;

- Интеграция дегеніміз - зерттелетін процестер мен құбылыстарды терең, дәйекті және көп қырлы ашумен жетекші идея мен жетекші ұстанымдар негізінде ғылымдардың, академиялық пәндердің, бөлімдердің, әр түрлі оқу пәндерінің тақырыптарының табиғи өзара байланысы;

- Кіріктірілген сабақтар жүйесін құру кезінде мұғалім олардың мақсаттарын анықтауы, оқылатын материалдың мазмұнын қайта қарауы, мақсатқа сай келетін оқытуды ұйымдастырудың әдістері, құралдары мен формаларын тандап алуы, нәтижені болжауы қажет;

- Кіріктірілген сабақтар жүйесі академиялық пәннің жылдық оқу жоспарының көп бөлігін иемденуі керек;

- Жаратылыстану, гуманитарлық және көркемдік-эстетикалық білімдердің өзара байланысына негізделген құбылыстар мен процестерді көп қырлы ашу баланың қоршаған ортада ойлауға, сезінуге, жанашырлыққа, іс-әрекетке қабілетті жеке тұлғаны қалыптастыруға ықпал етеді;

- Білім, білік және дағдыларды жетілдіруге үлес қосу. [1, с 38].

Сонымен, пәнаралық байланыстар оқушылардың бойында табиғат құбылыстары туралы тұтас түсінік қалыптастыруға ықпал етеді, әр түрлі пәндерді оқуда білімдерін пайдалануға көмектеседі. Қоршаған әлем мектеп оқушыларын қызықтырады, оларды өмір өздері қойған сұрақтарға жауап беруге шақырады. Демек, оқу процесіне тарих, экология, география, биология бойынша иллюстрациялық ақпаратты енгізу физика мұғаліміне пәнді табиғат өмірінің маңызды жақтарымен, адам іс-әрекетімен, тарихпен көбірек байланыстыруға мүмкіндік береді [2, 135 б.].

ӘДЕБИЕТТЕР

1 Данилюк Д.Я. Оқу пәні интеграцияланған жүйе ретінде. // Педагогика. – 1997. – № 4. – С. 24–28.

2 Максимова Б.Н. Оқыту процесіндегі пәнаралық байланыс. – М.: Білім. – 2000 ж. – 191 б.

ДЕСКРИПТОРЫ УРОВНЕЙ. ИХ ФУНКЦИИ И ЗНАЧИМОСТЬ В РАЗВИТИИ СТРАНЫ

МЕДЕТОВА Л. Р.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

Дескрипторы уровней на основе результатов обучения являются важными элементами квалификационных рамок, установленных в Европе и во всем мире за последние два десятилетия. Несмотря на технический характер, способ концептуализации и разработки дескрипторов уровней может потенциально влиять на политику и практику образования и обучения

Являясь частью квалификационных рамок, основанных на результатах обучения, дескрипторы уровней разработаны по двум основным направлениям. Во-первых, они вводят иерархию уровней, которая фиксирует увеличение сложности, глубины и широты результатов обучения. Эта иерархия помогает людям понять, что ожидается от кого-либо, имеющего квалификацию определенного уровня. Он также поддерживает тех, кто разрабатывает и проверяет квалификации. Во-вторых, определение областей результатов обучения помогает отдельным лицам, а также заинтересованным сторонам в сфере образования и обучения различать такие категории, как знания, навыки, компетентность, социальная и личная компетентность, а также автономия и ответственность. Этот аспект имеет решающее значение, поскольку демонстрирует, что разные типы квалификаций с разными целями и профилями (общие и профессиональные, практические и теоретические) могут быть предоставлены на всех уровнях. Квалификации более высокого уровня, например, потенциально могут быть предоставлены широким кругом учебных заведений, в том числе с профессиональной и профессиональной ориентацией. Комбинация уровней и областей, основанных на результатах обучения, позволяет представить образование и обучение под новым углом, уделяя особое

внимание результатам обучения, цели и профилю квалификаций, а не их институциональному происхождению. Обсуждение дескрипторов квалификационных рамок, основанных на результатах обучения, нельзя рассматривать как чисто техническую проблему. Чтобы дескрипторы уровней играли заслуживающую доверия и конструктивную роль в образовании и обучении, а также в отношении рынка труда, необходимо полностью понять их сильные стороны и ограничения.

Назначение дескрипторов уровня - указать местонахождение конкретной квалификации. Они помогают учащимся, поставщикам услуг образования и обучения и работодателям позиционировать и оценивать конкретную квалификацию по сравнению с другими квалификациями. Большинство европейских стран разработали дескрипторы уровней для всеобъемлющей национальной рамки квалификаций (НРК), охватывающей все типы и уровни квалификаций. Это позволяет описателям уровней охватывать широкий круг институтов, заинтересованных сторон и их интересы, традиции, культуры и ценности. Это напрямую влияет на дизайн дескрипторов, которые должны отвечать на следующие проблемы:

- они должны быть достаточно общими, чтобы подходить к различным частям систем образования и обучения;
- они должны быть достаточно подробными и многогранными, чтобы отражать институциональные сложности, приоритеты и интересы заинтересованных сторон национальной системы квалификаций;
- им необходимо охватить области и субдомены обучения (горизонтальное измерение);
- они должны быть способны отражать и фиксировать, как знания, навыки и компетенции расширяются, углубляются и усложняются при переходе от более низких уровней к более высоким (вертикальное измерение);
- они должны (все чаще) выступать в качестве отправной точки для международных сопоставлений.

В зависимости от характера и целей различных национальных подходов дескрипторы выполняют следующие основные функции:

а) прозрачность и коммуникация: введение всеобъемлющего набора уровней, основанных на результатах обучения, позволяет указать, как квалификации из разных стран, подсистем и учреждений сравниваются и соотносятся. Таким образом, дескрипторы уровней являются важной предпосылкой для отображения все более

сложной среды квалификаций и помогают сделать ее прозрачной. Эта картографическая функция становится все более важной, поскольку квалификации присуждаются не только национальными властями, но также частными провайдерами и международными организациями;

б) разработка и анализ квалификаций: дескрипторы уровней могут использоваться в качестве отправной точки для разработки новых квалификаций и для обзора существующих ед. Это важно использование дескрипторов уровней, так как это может усилить согласованность программ и позволить получать квалификации одного уровня в соответствии с аналогичными требованиями к результатам обучения. Например, есть свидетельства того, что подход, основанный на результатах обучения в национальной системе квалификаций в Ирландии, улучшил практику разработки курсов и учебных программ. Около 74% респондентов, принявших участие в исследовании влияния NFQ в Ирландии, согласны или полностью согласны с этим, в то время как около 70% признали, что подход NFQ к результатам обучения позволил улучшить практику оценки (QQI, 2017, стр. 22);

в) обеспечение качества: дескрипторы уровней служат точкой отсчета для институционального сравнения и развития, например, путем выявления различий в требованиях и производительности между схожими учреждениями (например, аналогичные программы профессионального обучения, реализуемые разными поставщиками), таким образом помогая повысить квалификацию качество;

г) функция прогресса и связующего звена: наиболее полные структуры нацелены на поддержку политики и практики обучения на протяжении всей жизни, а также на улучшение доступа к обучению на протяжении всей жизни и прогресса в нем. Через свои дескрипторы уровня они позволяют определить, как квалификации из разных подсистем могут быть объединены и поддержать прогресс. Дескрипторы уровней также служат эталоном для проверки неформального обучения и позволяют использовать обучение, происходящее вне формального образования, на работе и в свободное время;

д) признание: уровни и дескрипторы уровней НРК дают важную информацию об уровне и общей ориентации квалификации и ее связи с другими квалификациями. Эта информация помогает признанию, поддерживающим органам и учреждениям судить, соответствует ли квалификация требованиям эквивалентности.

Степень, в которой национальные рамки квалификаций в Европе - и их дескрипторы уровней - способны реализовать эти функции и повысить ценность политики и практики, все чаще обсуждается в Европе и во всем мире.

Исследование (Cedefop, 2009; 2016) показывает, что большинство европейских стран считают ориентацию на результаты обучения критически важной для модернизации своих систем образования и обучения. Смещение акцента на то, что учащиеся должны знать, уметь делать и понимать, также является предпосылкой для диалога между образованием и рынком труда и является частью усилий по повышению значимости образования и профессиональной подготовки для рынка труда. Хотя дескрипторы уровней, как указано выше, играют ключевую роль в этих разработках, они не могут работать изолированно. Влияние дескрипторов уровней и их способность повышать прозрачность, продвигать реформы и поддерживать признание зависит от степени, в которой они взаимодействуют (или согласовываются) с приложениями результатов обучения на разных уровнях и для разных целей. Поэтому мы должны рассмотреть и изучить использование результатов обучения для определения квалификационных стандартов, учебных программ и спецификаций оценки, а также то, как это связано с дескрипторами уровней.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Analysis and overview of NQF level descriptors in European countries. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2018
- 2 Dublin Descriptors. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.jointquality.nl>
- 3 European Qualifications Framework for Lifelong Learning. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2008.
- 4 QQI, 2017.
- 5 Tuning Educational Structures in Europe. (J. Gonzales, R. Wagenaar ed.) Отчеты. University of Deusto, University of Groningen, 2003, 2005.

ИЗУЧЕНИЕ КОРРОЗИИ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ТОЛЩИНОМЕРА

НУГМАНОВ И.

магистрант, Торайгыров университет, г. Павлодар

ИСПУЛОВ Н. А.

к.ф.-м.н., профессор, Торайгыров университет, г. Павлодар

Ультразвуковой толщиномер предназначен для определения остаточной толщины стенок с целью выявления мест коррозии и механической эрозии металлов. В приборе реализован неразрушающий ультразвуковой метод измерений при доступе к контролируемым поверхностям, с одной стороны. Прибор имеет высокую чувствительность, что позволяет проводить измерение остаточной толщины стенки при высокой степени коррозии донной поверхности. Также высокая чувствительность обеспечивает возможность измерений через слой краски на поверхности изделия.

Измерительная схема прибора осуществляет компенсацию основной погрешности УЗ толщиномера, которая имеется у раздельно-совмещенного преобразователя и образуется из-за V-образного хода ультразвуковых волн в изделии.

В ультразвуковом приборе используется метод ультразвуковой эхолокации. В качестве излучателя и приемника акустических сигналов используется раздельно-совмещенный пьезоэлектрический ультразвуковой преобразователь. Преобразователь устанавливается на поверхность изделия, а для обеспечения акустического контакта поверхность под ним смазывается контактной жидкостью. Ультразвуковой толщиномер формирует зондирующий импульс (мощный короткий электрический сигнал), который поступает на излучающую пьезопластину преобразователя. Излучающая пьезопластина возбуждает акустический зондирующий импульс в изделии. Данный импульс распространяется вглубь изделия, отражается от его противоположной стенки и возвращается обратно к преобразователю. Приемная пьезопластина преобразует отраженный акустический импульс в электрические колебания (донный эхосигнал). Донный эхосигнал поступает в ультразвуковой толщиномер, где усиливается приемником, до амплитуды достаточной для обнаружения сигнала.

Ультразвуковой толщиномер производит измерение задержки донного эхосигнала методом перехода через ноль известного в зарубежной литературе под названием “zero crossing”. Прибор

снабжен пороговым дискриминатором в задачу которого входит обнаружение эхосигнала. Если эхосигнал превышает порог, то прибор начинает ждать перехода сигнала через ноль. В этот момент времени измеряется задержка эхосигнала. К достоинствам такого способа измерения следует отнести то, что момент перехода сигнала через ноль не зависит от амплитуды сигнала, следовательно, обеспечивается высокая стабильность показаний прибора.

Основная погрешность наиболее сильно проявляется при измерении малых толщин. Для типичных раздельно-совмещенных преобразователей на частоту 2,5–5,0 МГц основная погрешность начинает проявляться при толщине 20 мм и менее по стали. Погрешность постепенно увеличивается с уменьшением толщины изделия.

Толщиномер представляет собой малогабаритный прибор, работающий под управлением микропроцессора, который показан на рисунке 1.

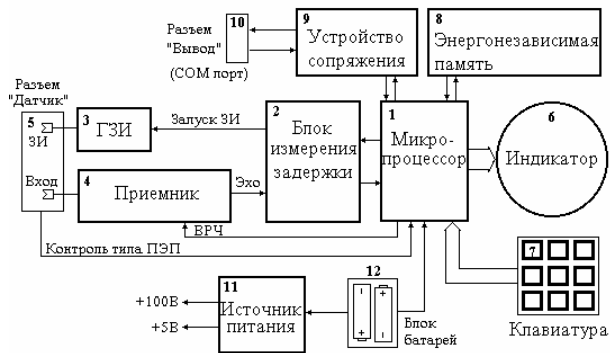


Рисунок 1 – Блок-схема ультразвукового толщиномера

Центральным элементом прибора является микропроцессор, на который возложены практически все функции управления другими устройствами, а также проведение вычислений. Режим работы микропроцессора задается оператором с клавиатуры. Состояние микропроцессора, результаты вычислений, заставки и т.д. выводятся на жидкокристаллический индикатор.

Измерительная схема прибора состоит из генератора зондирующих импульсов (ГЗИ), приемника и блока измерения задержки. Микропроцессор посылает команду блоку измерения

задержки на начало измерений. Блок измерения задержки запускает ГЗИ, который в свою очередь формирует зондирующий импульс. Зондирующий импульс подается на разъем «Датчик» и далее поступает на излучающую пьезопластину преобразователя. Донный эхосигнал от приемного пьезоэлемента ПЭП поступает на вход приемника, усиливается и подается на обработку обратно в блок измерения задержки. Блок измерения задержки производит преобразование задержки донного эхосигнала в цифровой код. Микропроцессор считывает данный код, вычисляет толщину изделия и выводит результат на индикатор.

Во время проведения измерений микропроцессор управляет чувствительностью приемника, обеспечивая временную регулировку чувствительности (ВРЧ). В зависимости от толщины изделия меняется чувствительность ПЭП. Микропроцессор выравнивает чувствительность всего электроакустического тракта прибора.

Характеристика ВРЧ и параметры настройки зависят от типа преобразователя, поэтому микропроцессор определяет тип ПЭП по импедансу преобразователя и устанавливает ВРЧ и настройку оптимальную для данного ПЭП. Имеется связь от разъема «Датчик» к микропроцессору «Контроль типа ПЭП».

Прибор содержит встроенную энергонезависимую память, которая обладает способностью сохранять данные при отключенном питании. В памяти содержится личный номер прибора, текущий код точки, данные настройки преобразователей и результаты измерений. Микропроцессор может записывать данные в память, считывать и стирать их.

Микропроцессор имеет встроенный аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Напряжение батарей поступает в АЦП микропроцессора, где измеряется с частотой 20 раз в секунду. Микропроцессор постоянно контролирует напряжение блока батарей. При падении напряжения батарей ниже 1,96В микропроцессор выключает прибор.

Основное назначение ультразвукового толщиномера – измерение толщины чистого металла при разрушенной донной поверхности или остаточной толщины стенки. Отражение ультразвуковых волн от неровной поверхности сопровождается рассеянием волн, что приводит к уменьшению амплитуды эхосигнала. Наблюдается также размывание эхосигнала, связанное с тем, что волны, отраженные от пиков и впадин неровностей,

пробегают разный путь и приходят к преобразователю с различной задержкой.

Для измерения остаточной толщины необходима высокая чувствительность прибора, такая чтобы при сильном уменьшении амплитуды эхосигнала прибор мог захватывать первый период колебаний эхосигнала. Тогда прибор измеряет остаточную толщину стенки. В противном случае произойдет пропуск одного или двух периодов, что может привести к увеличению измеренной задержки и, следовательно, к увеличению показаний прибора.

Желательно оценить чувствительность прибора к малым проявлениям коррозии металла. Для этого необходим образец, у которого над донной поверхностью изготовлены отражатели с малой эквивалентной площадью. В нашем образце сделаны боковые цилиндрические отверстия диаметрами от 1,5 до 6 мм, причем глубина залегания цилиндрической поверхности у всех отверстий одинаковая – 12мм. Высота образца 20 мм.

Проверка чувствительности прибора производится следующим образом: вначале, проводится настройка прибора по мерам толщины. Затем ПЭП устанавливается на образец в положения над отверстиями и между ними. При установке ПЭП над отверстием прибор должен показывать расстояние до него 12 мм с погрешностью 0,3 мм, а при установке ПЭП между отверстиями прибор показывает толщину образца 20 мм. Если чувствительность прибора низкая, показания над отверстиями будут существенно больше 13-15мм или прибор вообще будет пропускать эхосигнал от отверстия и захватывать донный эхосигнал.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 ГОСТ 4.177-85 Система показателей качества продукции. Приборы неразрушающего контроля качества материалов и изделий. Номенклатура показателей. –М.: Изд-во стандартов, 1995. – 54 с.
- 2 Бакунов А. С., Калошин В. А., Рудаков А. С., Шубочкин С. Е. Толщиномер гальванических покрытий. – Дефектоскопия, 2004. – №6. – С. 55-59.
- 3 Герасимов В. Г., Покровский А. Д., Сухоруков В. В. Неразрушающий контроль. Электромагнитный контроль: практ. пособие. – М.: Высш. шк., 1992. – 312 с.
- 4 Козлов Д. Ю. Анतिकоррозионная защита. – Екб.: ООО «ИД «Оригами», 2013. – С. 433-440.

ФИЗИКАНЫҢ ҚОЛДАНБАЛЫ БӨЛІМДЕРІН ОҚУДАҒЫ MV STUDIOM БАҒДАРЛАМАСЫНЫҢ МАҢЫЗДЫЛЫҒЫ

П А Р У А З А. А.
магистрант, Торайғыров университеті, Павлодар қ.
КУВАТОВА Б. Н.
физика пәнінің мұғалімі, М. Қабылбеков атындағы орта мектебі,
Ақсу қ., Алғабас селолық округі

Білім – болашақ бағдары, кез-келген маман даярлайтын оқу орынның басты міндеттерінің бірі – жеке тұлғаның күзінеттілігін дамыту. Ақпараттық күзінеттілікті қалыптастырудың басты мақсаты – білім алушылардың ақпаратты беру, түрлендіру және оны қолдану білімдерімен қаруландыру, олардың компьютерлік технологияны өз қызметтеріне еркін, тиімді пайдалана алу қабілеттерін қалыптастыру.

Адам өзінің шығармашылық ғылыми жолында кез-келген моделдің объектісімен жұмыс істеуге тура келеді. Бұл бейнені құру үшін бір мақсатқа жету қажет. Модель бұл тануды жеңілдету немесе көзқарас қалыптастыру болып табылатын құрал. Күнделікті біз әртүрлі модельмен және модельдік көріністермен кездесеміз. Негізінде модельге жол картасы және фото суреттер, тізімдер және бізге таныс белгілер арқылы қолданылатын ақпараттар.

Модель жаратылыстану ғылымдарында: физика, химия, қолданбалы математика және информатика әртүрлі объектілердің қасиетін және құрылысын сипаттайтын әдіс үлкен роль ойнайды. Ғылыми зерттеулердің қорытындысын, болжамын алатын таңдалынған модельдік көріністерді жиі сәттілігін анықтайды.

Қазіргі уақытта, түрлі пәндерді оқыған кезде, дербес компьютерлер оқу үдерісінде де, бақылауда да барған сайын кеңінен қолданылады. Компьютерлерді пайдалану оқушылардың, студенттердің пәндерді оқып-үйрену процесін белсендіреді, жаңа материалды және басқаруды меңгеруді жеңілдетеді және тездетеді, нәтижесінде оқытудың сапасын арттырады және оқушылардың, студенттердің білімін тереңдетеді. Бұл жағдайда стандартты бағдарламалар мен теориялық және практикалық және зертханалық зерттеулердің маңызды тақырыптарын зерттеу үшін қолданылады.

Студенттерді ақпараттық-логикалық модельдеу негізінде кәсіби оқыту іс-әрекетінің мазмұны білім алушының келешек

кәсіби іс-әрекетінің бөлінбейтін компоненті, ол мынадай іс-әрекеттің жинағы: модельдеу іс-әрекетінің нысанын анықтау, модельдерді таңдау және құрастыру, оқу үдерісін жоспарлауда қойылған мақсатқа жетудің көрсеткіштері мен деңгейлерін анықтау; оқу үдерісінің әрбір кезеңінде модельдердің түрлерін тиімді және жүйелі қолдану; іс-әрекет нәтижелерін түсіндіру және бағалау; жоспарланған және алынған нәтижелерді салыстыру; іс-әрекеттік мақсатқа жетуде жіберілген кемшіліктердің себептерін анықтап, өзінің іс-әрекетін бағалау; қажет болған жағдайда өзгерістер енгізу.

Есепті шешуді автоматтандырудың қажетті деңгейін қамтамасыз ету үшін ЭЕМ қолданылады. Математикалық модельдерді ЭЕМ бағдарламаларының жиынтығы түрінде іске асыру оның компьютерлік моделі деп аталады [5, б. 41].

Физикалық модельдеу - математикалық модельдердің және осы модельдердің жылдам қимылды есептегіш машиналардағы есептеулерінің көмегімен физикалық құбылыстарды зерттеудің тәсілдері. Физикада барлық модельдерді құру тәсілі бойынша материалдық және идеалды (ойша) деп бөлуге болады. Материалды модель деп зат түріндегі элементтен тұратын және белгілі бір табиғи (жаратылыс) заңдылықтарымен нақты қызмет ететін модельдерді айтады. Олар зерттеу нысанының құрылымын, өту сипатын және қарастырылып отырған физикалық процестің немесе техникалық құбылыстың мәнін жаңғыртуға арналады [1, б. 10].

Модельдеу табиғатты зерттеу әдісі ретінде физикалық зерттеу нысанын тану үшін ертеден қолданылып келеді. Физикадағы модельдеудің ғылыми негіздерінің дамуы И.Ньютонның атымен байланысты. Ол алғаш рет ұқсастық туралы екі теореманы ұсынады, сонымен модельдеуді теориялық танымның әдісі ретінде тұңғыш бастама жасады. Бұл бағыттағы келесі қадамды, физикалық құбылысты математикалық модельдеу тұрғысынан қарастыруды Д.Максвелл жасады. Идеал газдың моделі мен заттардың атомдық-молекулярлық құрылысының моделі, заттардың молекулярлық-кинетикалық теориясының дамуына ықпал етті және бірқатар эксперименттік газ заңдарын (Бойль-Мариотт, Гей-Люссак, Шарль) түсіндіруге көмектесті. Гидродинамикалық модельдеуге арналған эксперименттік қондырғыны жасау кезінде қондырғы мен модель, модель мен нақты затқа сәйкес келетін ұқсастық шарттарының өзара тең болуына айрықша көңіл бөлінеді. Физикалық модельдеудің тәсілдері ғылыми-зерттеу жұмыстары мен техниканың көптеген салаларында (гидравлика мен гидротехникада, авиацияда,

ракеталық және ғарыштық техникада, кеме және прибор жасауда, машина жасаудың түрлі салаларында, т.б.), сондай-ақ әр түрлі саладағы тәжірибелік маңызы бар күрделі есептерді шешу кезінде кеңінен қолданылады [2, б. 241].

Қазіргі заман – физика ғылымының өте жан-жақты тараған кезеңі. Физиканы оқытудың мазмұнын жүзеге асыру үшін жаңа білім беру технологиялары ауадай қажет. Қазіргі ақпараттық коммуникациялық технологияның озық жетістіктерін физика сабағында қолдану арқылы танымдық іс-әрекеттерін ұйымдастыра отырып, студенттердің құзыреттілігін дамытуға болады.

Жаңа технология-оқытушы мүмкіндігін қуаттандыратын құрал. Жаңа ақпараттық технологияны сабақ барысында қолдану студенттердің пәнге деген қызығушылығын арттырады және оның бірнеше артықшылықтары бар. Осы артықшылықтарды сабақ беру барысында да, сабақ нәтижелерінен де көруге болады.

Физикалық процестер мен құбылыстарды модельдеу оқу процесін дамыту мен жетілдірудің болашағы болып табылады, әсіресе студенттердің шығармашылық белсенділігін арттыруда, зерттеу жұмыстарын дамытудағы ролі ерекше. Физикалық эксперименттерді модельдеу – оқытушыға сабақта физикалық ұғымдардың мағынасын тереңірек ашуға, студенттерді физиканың қазіргі эксперименттік базасымен таныстыруға, физикалық құбылыстармен зерттеу әдістерін толық түсіндіруге мүмкіндік береді.

MVSTUDIUM - күрделі динамикалық жүйелерді модельдеу үшін визуалды құрал: көп компонентті үздіксіз, дискретті және гибриді (үздіксіз-дискретті) жүйелердің визуалды интерактивті модельдерін жылдам жасауға және олармен белсенді есептеу эксперименттерін жүргізуге мүмкіндік береді. MVSTUDIUM көп компонентті үздіксіз, дискретті және гибриді (үздіксіз-дискретті) жүйелердің визуалды интерактивті модельдерін жылдам жасауға және олармен белсенді есептеу эксперименттерін жүргізуге мүмкіндік береді. Модель жасау, нәтижелерді визуализациялау және есептеу экспериментін басқару ешқандай бағдарламалық код жазуды талап етпейді. Модельдер абстракцияның математикалық деңгейінде беріледі. Үздіксіз мінез-құлықты сипаттау үшін еркін түрдегі дифференциалды-алгебралық теңдеулер қолданылады. Дискретті және гибриді мінез-құлықты сипаттау үшін UML күй карталарының кеңеюі болып табылатын мінез-құлықтың визуалды карталары қолданылады. Қазақстандағы жобалық

басқару spmrk.kzspmrk.kz тренингтер, PMP дайындау. Яндекс жобаларын басқаруды енгізу бойынша Консалтинг. MVSTUDIUM бумасы берілген математикалық үлгіге сәйкес компьютерлік модельді автоматты түрде жасайды және математикалық үлгінің абстракциясы деңгейінде компьютерлік модельмен белсенді есептеу экспериментін жүргізуді қамтамасыз етеді. Компьютерлік модель (орындалатын бағдарлама немесе динамикалық кітапхана) пакетке қарамастан пайдаланылуы және пайдаланушының бағдарламалық жасақтамасына қосылуы мүмкін. MVSTUDIUM объектілі-бағытталған модельдеуді және пайдаланушының кіріс тілін пайдалана отырып өз компоненттерін жасау мүмкіндігін қолдайды. 2D және 3D анимациясын қолдайды. Имитациялық модельдеу-күрделі процестер мен жүйелерді зерттеу және әзірлеу үшін талдаудың ең тиімді әдістерінің бірі, ол пайдаланушыға нақты объектіде мұны істеу мүмкін емес немесе орынсыз жағдайларда жүйелермен тәжірибе жасауға мүмкіндік береді. Rand Model Designer (№1010 отандық БҚ тізілімі) моделделетін жүйенің құрылымы мен мінез-құлқының сапалық өзгерістерін сипаттау үшін математикалық тәуелділіктерді және визуалды диаграммаларды сипаттау үшін интуитивті түсінікті жалпы қабылданған формаларды пайдалана отырып, динамикалық жүйелердің Имитациялық үлгілерінің барлық түрлерін жасауға мүмкіндік беретін жалғыз әмбебап құрал болып табылады [3, б. 94].

MVSTUDIUM бағдарламасында практикалық тұрғыда Ньютон теңдеуі: Күштің әсерінен m массасы бар материалдық нүктенің қозғалысының ньютондық теңдеулері F модельдеуі көрсетілді:

$$\begin{cases} m \frac{dV}{dt} = F; & x(0) = x_0, \\ \frac{dx}{dt} = V; & V(0) = V_0, \end{cases} \quad (1)$$

Нақты денелер қозғалысының барабар моделі деп танылған қозғалыс теңдеулерін «автоматты түрде» алуға мүмкіндік береді, егер күштер мен олардың табиғаты белгілі болса. Екі массаның қозғалысын сипаттайтын теңдеулерге ораламыз. Серіппені жеңіл деп есептейміз, масса орталықтарының қозғалыс теңдеулерін жазамыз:

$$\begin{cases} m_1 \frac{dV_1}{dt} = F_1 + G_{12}; & V_1(0) = V_{10}, \\ m_2 \frac{dV_2}{dt} = F_2 + G_{21}; & V_2(0) = V_{20}, \end{cases} \quad (2)$$

онда F_1, F_2 – ішкі күштер (олар әзірше нөлге тең), $G_{12} = -G_{21} = G$ – күш, серіппе қозғалған кездегі. Күшті анықтау үшін қажетті теңдеуді Гук заңын қолдану арқылы серіппені қысқан кезде

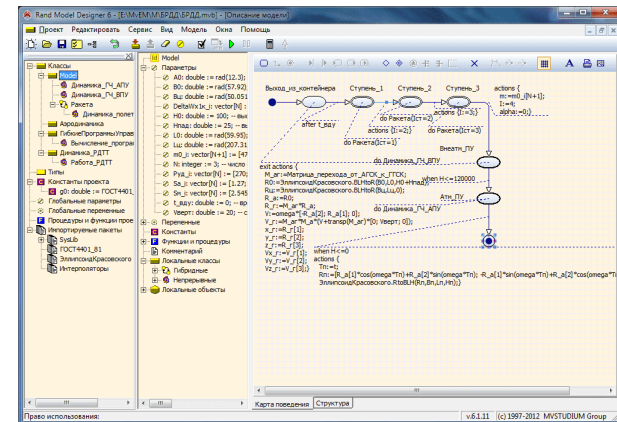
$$\frac{d}{dt} G = k |V_1 - V_2|, \text{ пішінде жазуға болады}$$

$$\begin{cases} m_1 \frac{dV_1}{dt} = k \int_0^t (V_1 - V_2) dx; & V_1(0) = V_{10}, \\ m_2 \frac{dV_2}{dt} = k \int_0^t (V_2 - V_1) dx; & V_2(0) = V_{20}, \end{cases} \text{ егер } \frac{dx}{dt} = V \text{ онда теңдеуімізді}$$

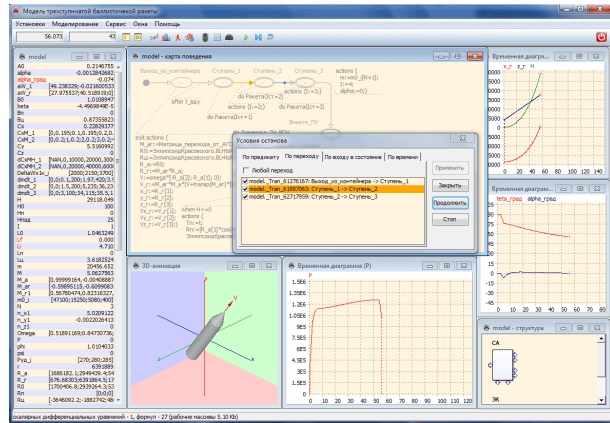
деп жазуымызға болады. Осы формуланы

$$\begin{cases} m_1 \frac{dV_1}{dt} = k(q_1 - q_2); & V_1(0) = V_{10}, \\ m_2 \frac{dV_2}{dt} = -k(q_1 - q_2); & V_2(0) = V_{20}. \end{cases}$$

Mv studiom бағдарламасына салып, модельді құрдық.



Сурет 1 – Mv studiom бағдарламасындағы Ньютондық теңдеулер



Сурет 2 – Mv studio бағдарламасындағы Ньютондық теңдеулердің графигі

Модельдеудегі ең басты модельдеуші объекті мен оның моделі арасындағы өзара ұқсас қатысы болып табылады. Модель (Model, simulator):

- 1) қасиеттері белгілі бір мағынадағы жүйенің немесе процестің қасиеттеріне ұқсас объектілер немесе процестер жүйесі;
- 2) сериалы бұйымдарды жаппай өндіруге арналған үлгі, эталон; кез- келген бір объекті жұмысы, мыс, процессордың жұмыс істеуін модельдейтін программа немесе құрылғы. Ол материалдық объект түрінде, математикалық байланыстар жүйесі ретінде немесе құрлымды имитациялайтын программа күйінде құрастырылады да, қарастырылатын объектінің жұмыс істеуін зерттеу үшін қолданылады. Модельге қойылатын негізгі талап-оның қасиеттерінің негізгі объектіге сәйкес келуі, яғни барабарлығы. Модельдеу (моделирование; simulation) - кез-келген құбылыстардың, процестердің немесе объект жүйелерінің қасиеттері мен сипаттамаларын зерттеу үшін олардың үлгісін құру (жасау) және талдау; бар немесе жаңадан құрастырылған объектілердің сипатын анықтау немесе айқындау үшін олардың аналогтарында (модельде) объектілердің әр-түрлі табиғатын зерттеу әдісі. Модель төрт деңгейде түпнұсқаның гносеологиялық орынбасары бола алады: 1 - элементтер деңгейінде, 2 - құрлым деңгейінде, 3 - қалып - күй немесе қызметтік деңгейін, 4 - нәтижелер деңгейінде. Сипаты бойынша модельдеу объектінің геометриялық, физикалық, динамикалық және қызметтік сипатын нақты дәл береді. Идеалдық моделдеуге

объектінің ойдағы бейнесі жатады. Ойша модельдеу тіл көмегімен іске асырылады [4, б. 235].

Компьютерлік модельдеу – студенттердің ойлау қабілетін қалыптастыратын және дамытатын негізгі буын. Ол студенттердің интеллектін, логикалық ойлауын және шығармашылық қабілеттерін дамытуға, табиғат заңдылықтарын тереңірек ойлап, жан-жақты түсінуге ықпал жасайды.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Ахмедов Р. Б. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. – М. : ИНФРА-М, 1998. – 10 с.
- 2 Мұсабеков О. Ғылыми-технологиялық революция кезеңінде физикалық білім беру. Математика және физика журналы. – №5. – 2003. – 41 с.
- 3 Овечкин Г. В, Овечкин П. В. Компьютерлік модельдеу. – М.: Наука, 2015. – 235с.
- 4 Гебель Е. С. Компьютерлік модельдеу, практикум. – М. : Наука, 2007. – 241 с.
- 5 Колесов Ю. Б., Сениченков Ю. Б. Модельдеу жүйесі. – М. : Наука, 2007. – 94 с.

ФИЗИКАДАН ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ САБАҚТАРДА БІЛІМгерлердің ЗЕРТТЕУШІЛІК ІС-ӘРЕКЕТІН ҚАЛЫПТАСТЫРУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

ПАТТАЕВ А. М.

докторант, 3 курс, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық казак-түрік университеті, Түркістан қ.

Андатпа. Қазіргі күннің талабына сай физика саласында білімгердің жетістікке жетуі үшін физикалық экспериментке баса назар аудару қажет. Физикалық тәжірибелерді жасау, эксперимент жүргізу арқылы жаңалықтарға қол жеткізу үшін білімгерлердің бойында зерттеушілік іс-әрекеттерді қалыптастыру қазіргі заманның өзекті мәселесі болып табылады. Сондықтан да біз, өз зерттеу жұмысымызда физикадан лабораториялық сабақтарда білімгерлердің зерттеушілік іс-әрекетін қалыптастырудың анықтамаларына және ерекшеліктеріне тоқталдық. Зерттеу жұмысының нәтижелері зерттеушілік іс-әрекетті қалыптастыру негізінде физиканы оқытудың әдістемелік жүйесін жасауға, оқу

үдерісіне енгізуге мүмкіндік береді. Зерттеушілік іс-әрекетті қалыптастыру бағытындағы ғылыми зерттеу жұмыстарына негіз болады.

Кілттік сөздер: білімгер, зерттеушілік іс-әрекет, лабораториялық жұмыс.

Кіріспе. Елбасы Н.Ә.Назарбаевтың 2017 жылғы 31 қаңтардағы [1] «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттік» атты Қазақстан халқына жолдауында «Ең алдымен, білім беру жүйесінің рөлі өзгеруі тиіс. Біздің міндетіміз – білім беруді экономикалық өсудің жаңа моделінің орталық буынына айналдыру. Оқыту бағдарламаларын сыни ойлау қабілетін және өз бетімен іздену дағдыларын дамытуға бағыттау қажет»-деп айтқан болатын.

Бүгінгі күні бәсекеге қабілетті, заманның талаптарына сай, білім алушылардың бойында азды-көпті мәселелерді өз бетінше шеше алатын зерттеушілік қабілетті қалыптастыруымыз қажет. Білімгерлерді даярлаудағы маңыздылықтар: - «оқу процесінде білімгерлерге негізгі білімді меңгерте отырып, ғылыми ізденістің әдістемесін игерту» - болуы керек.

Физиканы оқытуда эксперименттік зерттеулердің мүмкіндігі ғылым ретінде физиканың негізгі артықшылығы болып табылады. Эксперимент деп түсіндірілетін белгілі бір жағдайларда зерттелетін құбылыстарды бақылау мен талдау құбылыстардың барысын бақылауға және тіркелген жағдайлар барысында оны қайталауға мүмкіндік береді. Ғылыми зерттеулерде де, физиканы оқытуда да эксперимент білімнің қайнар көзі, физикалық құбылыстардың дәлелділік белгісі, логикалық және математикалық операцияларды жүргізу үшін бастапқы нүкте, теория мен тәжірибенің байланысының дәлелі болып табылады.

Физика курсы өте күрделі, қабылдауы оңай емес біршама ұғымдардан тұратындығы белгілі. Ғылым дамуының жылдам қарқыны мұндай ұғымдардың, айғақтардың, идеялар мен заңдылықтардың ұлғаюына әкеледі [2]. Бұл жағдай оқу материалдарын қандай дидактикалық қағидалар негізінде баяндауды таңдап алу ісінде қиындық туғызуда. Физика құбылыстары мен заңдылықтарын оқушыларға түсіндірудің бір қиыншылығы - олардың көбінің көзге көрінбейтін, қолмен сезінуге болмайтын құбылыстар екендігінде. Кейбір орта және жоғарғы оқу орындарында оларды эксперименттік тұрғыда сабақта түсіндіруге де қажетті демонстрациялық не лабораториялық приборлардың жетіспеушілігі

әрі жасау да оңай емес. Физикалық эксперимент сабақтың маңызды бөлігі болғандықтан, мұндай кемшіліктер мектеп оқушыларымен қатар жоғары оқу орнының оқушылары үшін де ғылыми-зерттеу орталықтары мен өндірісте қолданылатын қондырғыларда орын алатын аса күрделі құбылыстарды елестетіп, олардың жұмыс істеу принциптерін түсіндіру көптеген қиындықтарды туғызады. Осындай қиындықтардан шығудың негізгі жолы зерттеушілік іс-әрекеттерін қалыптастырудың әдістемесін жасау болып табылады.

Негізгі бөлім. Білімгерлерді зерттеушілікке оқыту мәселелері ғалымдардың көптеген еңбектерінде орын алған. Мысалы, білімгерлерді ғылыми-зерттеуге үйрету, зерттеушілік қабілеттерін қалыптастыру мәселелерімен В. Беспалько, Г. Бордовский, Н. Хмель, А. Әбілқасымова, Ш. Таубаева, М. Утешова [3-8] т.б. ғалымдар айналысқан.

Зерттеушілік іс-әрекет туралы зерттеудің негізін қалаушылардың бірі - Д. Берлайн. Ол физиологиялық бағыттылық тұрғысынан берген анықтамасында «зерттеу іс-әрекет – беймәлімділіктің туындауынан ынтаны бәсеңдетпеуге бағытталған әрекет» десе, А.Н. Подьяков «зерттеу іс-әрекеті - сырттай қоршаған ортадан жаңа мәліметтер іздестіру мен оларды табуға бағытталған белсенді әрекет» деген түсінік береді [9].

Сонымен, жалпы «зерттеу» сөзінің түсінігі – танымдық қызметтің арнайы түрі ретінде ғылымға тән жаңа білім өндіру тәсілі деп түсіндіріледі [10]. Ал «зерттеушілік іс-әрекетке» философиялық сөздікте - жаңа білім өндіруге бағытталған ойлау туралы, қоғам туралы әрекет деген түсінік беріледі.

Отандық ғалым А.Е.Әбілқасымованың еңбектерінде белсенді әрекетке «жеке адамның белсенділігі дегеніміз «серпінді» ізденімпаздық, ал ізденімпаздық – тұрақты белсенділік» деген түсініктеме беріледі. Аталған еңбекте ғалым «танымдық қажетсіну – белсенділіктің және ізденімпаздықты дамытудың қайнар көзі» - деп көрсетеді.

Біз өз зерттеуімізде зерттеушілік іс-әрекет ұғымына мынадай анықтама бердік: білімгерлерді оқытуда зерттеушілік іс – әрекеті - білімгердің өзбетіменде, мұғалім басшылығыменде ұйымдастырылатын және зерттеу нәтижесі бұрын ғылымға белгілі жаңалыққа білімгердің өзінің көз жеткізуі, сонымен қатар, жаңа нәтиже алуға бағытталған зерттеу жұмыстары.

Қазіргі күннің талабына сай физика саласында білімгердің жетістікке жетуі үшін физикалық экспериментке баса назар аудару

кажет. Физикалық тәжірибелерді жасау, эксперимент жүргізу арқылы жаңалықтарға қол жеткізу үшін білімгерлердің бойында зерттеушілік іс-әрекеттерді қалыптастыру қазіргі заманның өзекті мәселесі болып табылады.

Физикадағы оқу экспериментінің системасы ұйымдастыру формасына қарай алты түрден құрылады [10]:

- 1) демонстрациялық эксперимент;
- 2) лабораториялық эксперимент;
- 3) физикалық практикум;
- 4) аудиториядан тыс жүргізілетін эксперимент;
- 5) эксперименттік есептер шығару;
- 6) қолдан физикалық приборлар мен көрнекі құралдар жасау.

ЖОО-да және мектептерде физикалық тәжірибені жоғары деңгейде өткізудің ең басты шарты – сабақ ұйымдастырылатын кабинетті немесе аудиторияны жабдықтау, оның жұмысын жоспарлы түрде тиімді жолға қою болып табылады. Бұл жағдай физика пәні мұғалімінің ынтасына, жігеріне, іскерлік қабілетіне тікелей байланысты жұмыс болып табылады.

Зерттеу үшін физикалық жағдаят оқу кешені немесе тапсырмалар жинағынан алынған қандай да бір стандартты тапсырма негізінде бөлініп алынады, берілген физикалық жағдаятты талдау мен тапсырма шарттары негізінде физикалық жағдаят объекті бөлініп алынады. Объект үшін физикалық және математикалық шамаларды сипаттайтын физикалық құбылыс, модель, заң орнатылады. Тапсырманы шешу мен оның жауабын талдау негізгі физикалық жағдаяттың мәні мен мазмұнын сипаттауға мүмкіндік береді.

Білімгерлердің оқу жұмысын физикалық тапсырмаларды қою, шешу және зерттеу жүйесі бойынша ғылыми зерттеу әдістемесінің фазалар, бөлімдер және кезеңдер логикасында ұйымдастыруға болады және болашақ физика мұғалімінің пәндік зерттеу құзыреттілігін қалыптастыруға қабілетті оқу-зерттеу жұмысына жатқызуға болады.

Лабораториялық сабақтар жалпы физика курсы бойынша классикалық лабораториялық жұмыстарды және жетекші ретінде оқытушының үздіксіз қатысуымен орындалатын проблемалық ғылыми-зерттеу тобы құрамындағы оқу сабақтарынан тыс эмпирикалық деңгейдегі оқу-зерттеу жұмыстарын біріктіруі тиіс.

Жоғарыда келтірілген еңбектерді, анықтамаларды талдай отырып, біз білімгерлердің зерттеушілік іс-әрекетін

қалыптастырудың ерекшеліктерін нақты анықтауға мүмкіндік беретін көрсеткіштерін топтастырдық. Олар:

Мотивациялық – білімгерлердің оқыту үдерісінде зерттеушілік іс-әрекеті туралы білім алуға деген қызығушылығының артуы; білімгерлердің зерттеушілік іс-әрекеттерінің негізінде өз білімін өзі анықтап, оның деңгейін дамытуды көздеуі; білімгерлердің зерттеушілік іс-әрекеттерін негізінде, физикалық құбылыстарды зерттеу материалдары мысалында) өз білім деңгейін көтеруге жауаптылығын түсіну, оны жоғарлатуға деген мотивацияның болуы;

Мазмұндық – білімгерлердің зерттеушілік іс-әрекеті негізінде (кейбір физикалық құбылыстарды зерттеу материалдары мысалында) физикалық пәндер мазмұнын шығармашылық тұрғыдан игеріп, өздігінен қорытындылап, алған білімін тәжірибеде қолдана білуі; болашақ физик мамандардың тәжірибелік-зерттеушілік құзыреттілігі негізінде, ғылыми-теориялық материалдың маңызын түсіну, толықтыру, ғылыми ізденісте болу.

Іс-әрекеттік – білімгерлердің зерттеушілік іс-әрекеті моделін құрастыру; физикалық құбылыстарды зерттеу нәтижелерін пайдаланып, білімін толықтыруы.

Қорытынды. Демек, зерттеу нәтижесінен заман талабына сай білімгерлер физикалық құбылыстар мен заңдылықтар туралы білімдерін толықтырып, тұрақты және жаңа жағдайда бұл білімдерін тиімді қолдана алуы және жаңа нәтижелерге қол жеткізуі үшін олардың бойында зерттеушілік іс-әрекетті қалыптастыру қажеттігі айқындалады.

Біздің зерттеу жұмысымыз үлкен бастама. Яғни, болашақта жаратылыстану саласында, атап айтқанда физика саласында жаңалықтарға, жаңа нәтижелерге жету үшін ізденімпаз білімгерлердің санын ұлғайтуымыз қажет. Ол үшін зерттеушілік іс-әрекетті қалыптастыру негізінде оқытудың әдістемелік жүйесін жасап оқу үдерісіне енгізуіміз керек.

Біз бұл зерттеуде зерттеушілік іс-әрекет ұғымының ғылыми тарихына, қалыптастырудың қазіргі жағдайына талдау жасадық. Сонымен қатар, физиканы оқытуда білімгерлердің зерттеушілік іс-әрекеті ұғымына анықтама бердік және негізгі үш көрсеткіш арқылы физикадан лабораториялық сабақтарда білімгерлердің зерттеушілік іс-әрекетін қалыптастырудың ерекшеліктерін айқындадық. Зерттеу нәтижелері аталған ғылыми зерттеу бағытының одан әрі дамуына мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Елбасы Н. Назарбаевтың Қазақстан халқына Жолдауы. «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» 2017 жылғы 31 қаңтар. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.akorda.kz>
- 2 Раманкулов Ш. Ж. Білімді ақпараттандыру жағдайында болашақ физика мұғалімдеріне «Оптика» пәнін оқыту әдістемесін дамыту. Диссертация, Алматы: Білім, 2015. – 10-156.
- 3 Беспалько В. П. О возможностях системного подхода в педагогике. – М.: Сов. Педагогика, 1990. – № 7. – С. 59-60.
- 4 Бордовский Г. А. Научно-исследовательская деятельность – решающее условие повышения качества подготовки специалиста. //Подготовка специалиста в области образования: Научно - исследовательская деятельность в совершенствовании профессиональной подготовки. – СПб., 1999. – С. 3 - 7.
- 5 Хмель Н. Д. Методология профессиональной подготовки учителя. // Материалы международной конференции «Научное обеспечение функционирования 12 – летнего среднего образования». – Алматы: Білім, 2007. – С.55-60.
- 6 Әбілқасымова А. Е. Студенттердің танымдық ізденімпаздығын қалыптастыру. – Алматы: Білім, 1994. – 192 б.
- 7 Таубаева Ш. Т. Жалпы білім беретін мектеп мұғалімінің зерттеушілік мәдениетін қалыптастырудың ғылыми негіздері. – Алматы: Білім, 2001. – 19 б.
- 8 Утешова М. А. Негізгі мектеп алгебрасын оқыту барысында деңгейлік тапсырмалар арқылы оқушылардың зерттеушілік қызметін дамыту әдістемесі. – Алматы: Білім, 2010. – 170 б.
- 9 Поддьяков А. Н. Методологические основы изучения и развития исследовательской деятельности // Школ. технол. М.: Наука, 2006. – №3. – С. 85 - 91.
- 10 Жүсіпқалиева Ф. Қ., Джумашева А. А., Құбаева Б. С. Мектепте физика курсының оқытудың теориясы мен әдістемесі. М. Өтемісов атындағы Батыс Қазақстан мемлекеттік университеті: оқу құралы. – Орал, 2012. – 22 с.

ФИЗИКА САБАҒЫНДА АҚПАРАТТЫҚ- КОММУНИКАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН ҚОЛДАНУ

РАМАЗАНОВА Ж. Д.

физика пәнінің мұғалімі, педагог-зерттеуші,
№11 ЖОББМ, Павлодар обл., Екібастұз қ.

Оқытудың жаңа ақпараттық-коммуникациялық технологияларын меңгеру – қазіргі заманның талабы. ХХІ ғасыр – ақпараттық технология ғасыры. Бүгінгі қоғамдағы білім жүйесін дамытуда ақпараттық –коммуникациялық технологиялардың маңызы көп. Білім беруді ақпараттандыру және пәндерді ғылыми-технологиялық негізде оқыту мақсаттары алға қойылып жатыр. Ақпаратындыру технологиясын дамуы кезеңінде осы заманға сай білімді, өрі білікті жұмысшы мамандарын дайындау оқытушының басты міндеті болып саналады. Қоғамдағы ақпараттандыру үдерістерінің қарқынды дамуы жан-жақты, жаңа технологияны меңгерген жеке тұлға қалыптастыруды талап етеді. Қазіргі білім жүйесінің ерекшелігі-тек біліммен қаруландырып қана қоймай, өздігінен білім алуы дамыта отырып, үздіксіз өз бетінше өрлеуіне қажеттілік тудыру. Білім беру саласында инновациялық үрдісті жүзуге асыру оқытушыдан өз мінез-құлықтарын, ұстанымдарын, мүмкіндіктерін түрлендіруді талап қояды.

Физика сабағында ақпараттық технологияларды пайдалану арқылы оқушылардың ақпараттық құзыреттілігін қалыптастыру үшін, қазіргі заман талабына сай, ақпараттық технологияларды ,электрондық оқулықтарды және Интернет ресурстарды пайдалану оқушының білім беру үдерісінде шығармашылық қабілетін дамытуға мүмкіндік беретіндегі туралы баяндалып айтылады. Оқушылардың ақпараттық құзырлығы мен ақпараттық мәдениетін қалыптастыру, қазіргі таңда үздіксіз педагогикалық білім беру жүйесіндегі ең маңызды мәселелердің біріне айналып отыр.

Физика сабақтарында ақпараттық-коммуникациялық технологияларды пайдаланудың тиімді жолдары :

1. Оқушы өз бетімен жұмыс жасайды;
2. Аз уақытта көп білім алып, уақыттың үнемдейді;
3. Білім-білік дағдыларын тест тапсырмалары арқылы тексере алады;
4. Шығармашылық есептер шығару кезінде физикалық құбылыстарды түсіндіру арқылы жүзеге асырады;

5. Қашықтықтан білім алу мүмкіндігі туындайды;
 6. Қажетті ақпаратты жедел түрде алу мүмкіндігі болады;
 7. Экономикалық тиімділігі;
 8. Іс –әрекет, қимылды қажет ететін пәндер мен тапсырмаларды оқып үйренеді;
 9. Оқушының ой- өрісін дүниетанымын көнейтуге ықпалы зор.
- Физикалық үдерістер мен құбылыстарды модельдеу оқу үдерісін дамыту мен жетілдірудің болашағы болып табылады: оқушылардың шығармашылық белсенділігін арттыруда, зерттеу жұмыстарын дамытудағы рөлі ерекше. Физикалық эксперименттерді модельдеу - оқытушыға сабақта физикалық ұғымдардың мағынасын тереңірек ашуға, оқушыларды физиканың қазіргі эксперименттік базасымен таныстыруға және құбылыстармен зерттеу әдістерін толық түсіндіруге мүмкіндік береді.

Электрондық оқулықтың тиімділігі де зор. Электрондық оқу құралы – бұл оқу курсының ең маңызды бөлімдерін, сонымен бірге есептер жинағы, анықтамалар, энциклопедиялар, оқу эксперименттерін жүргізу нұсқалары, практикумға, және т.б білім беруді басқаратын мемлекеттік органдар тағайындаған арнайы статусы бар берілген түрдегі баспаларды қамтитын электрондық оқу басылымы. Электрондық оқулық арқылы үй тапсырмасын, жаңа сабақты түсіндіруге және тест тапсырмаларын орындауға болады.

Өз сабақтарымда электрондық оқулықты пайдаланып келемін. Онда әр тарауда тақырыптың мазмұны, заңдары мен анықтамалары, түсініктеме сөздігі мен орысша –қазақша сөздік, кестелер, жаттығу мен есептер, бақылау жұмысы қамтылған. Тараудағы оқу материалдары бойынша берілген анимациялық тәжірибелер, оқушыларға физикалық құбылыстарды көрсете отырып, түсіндіруге ыңғайлы.

Сонымен қатар тақырыпты қорытындылау үшін тест сұрақтары берілген. Бұл тест сұрақтарының нәтижесі әр оқушыға жауап беру деңгейіне қарай пайыздық көрсеткішпен бағаланып беріледі. Бұл әдіс оқушының білімін көтеруге, сабақта ынтасын қалыптастыруға жақсы әсер ететіндігі сөзсіз. Электрондық оқулықтар мен компьютерлік оқу – әдістемелік құралдарды өз дәрежесінде қолдануды үйренген оқушылар зерттеуге құштар, өзі белсенді, жеке жұмыс істей алады.

Электрондық оқулықтың бағалық – нәтижелік бөлігі тесттер арқылы жүзеге асады. Мектеп түлектеріне ұБТ-ны тапсыруға жақсы

даярлық беретін оқу басылымы. Тест сұрақтарын жауап бергеннен кейін оқушы диаграмма түрінде өзінің білім деңгейін көреді. [5,12]

Оқушы тұлғасының дамуына ықпал жасайтын электрондық оқулықпен сабақтар жүргізудің негізгі міндеттері оқушылардың базалық білім, дағдыларын игеру жүйесін жетілдіру, оқыту үрдісінде теориялық және өнімділік ой құрастыру әрекеттері арқылы танымдық қабілеттерін белсендіру, танымдық қызығулары арқылы оқуға деген мотивациясын дамыту, оқу материалын игеруде жете ұғынуға талпындыру, әр түрлі шапшандық пен оқу материалын игерудің мүмкіншілігін ашу.

Электрондық оқулық пән оқытушылары үшін бұл күнделікті дамытылып отыратын ашық түрдегі әдістемелік жүйесі, оны сабақта қолдану оқытушының шығармашылық пен жұмыс жасауына, сапалы білім беруіне, оқушылардың сабаққа деген қызығушылықтарын дамуына мол мүмкіндік береді. Оқушыларға білім беруде жаңа оқыту технологияларының қолдану, инновациялық бағытта жұмыс жасау заман талабына сай талап етілуде. Электрондық оқулық арқылы түрлі графиктер, суреттер, видеокөріністер, дыбыс және музыка тындатып көрсетуге болады. Бұр әрине мұғалімнің тактаға жазып түсіндіргенінен тиімді және әсерлі.

Ақпараттық күзiреттiлiк – бұл жеке тұлғаның әртүрлі ақпаратты қабылдау, табу, сақтау, оны жүзеге асыру және ақпараттық – коммуналдық технологияның мүмкіндіктерін жан-жақты қолдану қабілеті.

Ақпараттық күзiреттiлiкті қалыптастырудың басты мақсаты – оқушыларға ақпаратты беру, олардың компьютерлік технологияны өз қызметтеріне еркін, тиімді пайдалана алу қабілеттерін қалыптастыру болып табылады [1,10].

ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Ермеков Н. Ақпараттық технологиялар. – Астана: Фолиант, 2011
- 2 Беркiмбаев К. М., Сарыбаева Ә. Х. Электрондық оқулық – болашақ мұғалiмдердiң кәсiбi даярлығын жетiлдiру құралы. – Алматы: Абай атындағы ҚазҰПУ Хабаршысы. – №4, 2008. – 24 б.
- 3 Жұмагулов Б. Бағдарлама баяны нәтижемен өлшенеді // Егемен Қазақстан, 12 қаңтар, 2001ж.
- 4 Каймақбаева К. Н, Садық Б. Х. Ақпараттық технологияларды жүйелеп физиканы оқыту әдістемесі.– Шымкент: АИУ, 2010

5 Околелов О. Электронный учебный курс №4 // Высшее образование в России.–1999

6 Назарбаев Н. Ә. «Болашақтың іргесін бірге қалайық», Қазақстан халқына Жолдауы (28.01.2011ж), Егемен Қазақстан, 30 қаңтар 2011 ж.

7 Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. –М.: Академия, 1999

8 Макарова Г. Е. «Физика в казахстанской школе», республиканский научно –методический журнал №4, «формирование положительного имиджа предмета посредством активизации познавательной деятельности на уроке физики», 2012

9 Раманкулова Ә. Физика және астрономия, ғылыми – әдістемелік, педагогикалық журналы, №6 «Интерактивті оқыту –жаңа тәжірибені меңгеру құралы», 2006

10 Казмадиярова А. А. «Функциональные особенности электронного учебника», «Физика в казахстанской школе», республиканский научно - методический журнал №2, Алматы, 2014

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ МЕХАНИКИ

СЕМБЕНОВА Ж. А.

магистр педагогических наук по специальности «Физика», преподаватель физики, Павлодарский монтажный колледж, г. Павлодар

Физика изучает простейшие, но вместе с тем и наиболее общие, присущие всем явлениям природы физические формы движения материи - механическую, тепловую, электромагнитную, ядерную и др.

К физическим формам движения относятся, «все виды (типы) закономерных изменений состояния материальных объектов, непосредственно выражающихся в изменении их физических свойств и характеристик (пространственного положения, скорости, массы, энергии, электрического заряда, температуры, объема и т. п.)

Эти качественно различные формы движения материи связаны внутренним единством, проявляющимся в существовании общих для них законов сохранения и превращения энергии, импульса, массы, момента количества движения, заряда и т. д. Внутренняя связь этих форм, движения материи выражается и в том, что высшие формы движения, включая в себя низшие, в то же время не сводятся к простой их совокупности.

Традиционная структура курса физики основана на такой последовательности расположения материала, когда от изучения низших форм движения переходят к высшим, от простейших к сложным. Молекулярно-кинетическая теория излагается после изучения законов механического движения; электричество и магнетизм следуют за молекулярно-кинетической теорией и предшествуют изучению оптики и строения атома. При таком построении курса физики изучение предшествующей, более простой формы движения служит необходимым подготовительным этапом для изучения следующей, более сложной формы движения материи и обеспечивает переход от изучения относительно более наглядного, более конкретного материала к изучению менее наглядного, более абстрактного, что способствует последовательному развитию мышления путем восхождения от простого к сложному.

Например, изучение молекулярного движения возможно только после ознакомления с законами механического движения, хотя тепловое движение и не сводится к простому - механическому перемещению молекул.

Механизм электропроводности твердых, жидких и газообразных тел можно объяснить только после ознакомления с основами молекулярно-кинетической теории - здесь используется понятие электронного газа, дается молекулярно-кинетическое объяснение закона Ома и т. д., хотя электропроводность не сводится к простой совокупности механического и молекулярного движения, а является более сложной формой движения материи, неразрывно связанной с существованием электромагнитного поля.

Глубокое мировоззренческое значение механики обусловлено, тем, что механическое движение входит в той или иной форме в состав других, более сложных форм движения материи.

Рассмотрим некоторые методологические вопросы механики, имеющие наиболее важное значение для формирования: понятия современной ФКМ: понятие материи, механическое движение, пространственные и временные свойства материи, концепция относительности, законы Ньютона, гравитационное взаимодействие, формирование понятий массы, силы, работы, энергии, причинности и др.

При изучении механического движения происходит формирование таких в мировоззренческом отношении важных понятий, как универсальность и относительность движения, понятие уравнения движения, начальные представления о пространстве и

времени (тело отсчета, система отсчета, зависимость перемещения от времени, путь, траектория, принцип, относительности Галилея и др.). При изучении механической формы движения материи важно обратить внимание на следующие вопросы:

1. Универсальность механического движения. Учащимся разъясняется, что механическое движение совершают все тела и все частицы, из которых состоят тела. Мы постоянно наблюдаем движение воды в реках и океанах движение поездов, автомобилей, самолетов, пешеходов, стрелок часов и т.д. В постоянном движении находятся и частицы, из которых состоят эти тела-молекулы, атомы, электроны и ядра атомов. Механическое движение является составной частью и более сложных форм движения материи. Например, свет, представляющий собой более сложное, по сравнению с механическим движением, движение фотонов, производит различные механические действия (оказывает давление на тела, передает механический импульс и механическую энергию электронам)

Механическое движение входит в состав сложного движения, электрически заряженных частиц, участвующих в различных электромагнитных процессах.

Универсальность механического движения состоит в том, что оно входит в состав более сложных форм движения. Присущие материи более сложные многообразные формы движения, хотя и включают в себя механическое движение, но не сводятся к нему.

В широком смысле слова движение – это всякое изменение, оно охватывает все процессы, происходящие во Вселенной. «Движение, в применении к материи - пишет Ф. Энгельс, это изменение вообще». Движение является неотъемлемым свойством, основной формой, способом существования, материи. Ф. Энгельс указывает: «Материя без движения»

В широком смысле слова, движение - это всякое изменение, оно охватывает все процессы, происходящие во Вселенной. «Движение, в применении к материи, - пишет Ф. Энгельс, это изменение вообще». Движение является неотъемлемым свойством, основной формой, способом существования, материи. Ф. Энгельс указывает: «Материя без движения так же немыслима, как и движение без материи. Движение поэтому так же несотворимо и неразруσιμο, как и сама материя».

2. Относительность механического движения. Концепция относительности является одной из важнейших идей современной

физики. Она отражает одну из общих черт диалектики процесса познания: любое понятие, представление, модель, принцип, теория и т. д. отражает взаимосвязь объект, условий познания и исследования и имеет ограниченную область применимости, за пределами которой теряет научный смысл.

Формирование понятия относительности начинается с изучения относительности механического движения. Опыт показывает, что изучение в школе понятия относительности связано с известными трудностями, какого-то безотносительного, абсолютного движения, как не существует абсолютного покоя.

Движение одного и того же тела будет различным по отношению к разным телам (системам отсчета). Человек, сидящий в движущемся автомобиле, покоится относительно этого автомобиля. Но по отношению к другому телу отсчета, например по отношению, к Земле, он движется вместе с автомобилем. В то же время и Земля совершает суточное вращение и движется по орбите вокруг Солнца. Но и Солнце движется вместе со всеми планетами относительно: звезд и т. д.

Всякое движение, как и всякий, покой, является относительным. Для того чтобы определить характер Движения данного тела, нужно, прежде всего, указать, относительно каких других тел мы рассматриваем это движение. Пока не указана система отсчета, бессмысленно говорить о движении данного тела.

Характеризуя принцип относительности механического движения, Ф. Энгельс подчеркивает, что «движение отдельного тела не существует» Учащимся разъясняется, что основная задача механики и состоит в том, чтобы по известным начальным условиям определить положение (координаты) движущегося тела относительно других тел в любой момент времени. Принцип относительности Галилея. Понятие относительности движения в какой-то, мере было представлено еще в работах ученых древности (Аристотель), но наиболее четко было впервые сформулировано Р. Декштом и Г. Галилеем.

Большое методологическое значение принципа относительности Галилея состоит в том, что этот принцип является одним из основных принципов классической механики. Его распространение на электромагнитные процессы легло в основу построения специальной теории относительности.

Разъяснению принципа относительности Галилея следует уделить особое внимание. Учащимся полезно рассказать о трактовке

Галилеем принципа относительности в его книге «Диалог о двух системах мира», рассмотреть конкретные примеры, поясняющие, равноправность всех инерциальных систем отсчета.

Уяснению сущности принципа относительности Галилея способствует решение задач, вскрывающих равно. При формировании понятия относительности в методологическом отношении важно показать, что не существует какого-то безотносительного, абсолютного движения; как не существует абсолютного покоя.

Движение одного и того же тела будет различным по отношению к разным телам (системам отсчета). Человек, сидящий в движущемся автомобиле, покоится относительно этого автомобиля. Но по отношению к другому телу отсчета, например по отношению, к Земле, он движется вместе с автомобилем. В то же время и Земля совершает суточное вращение и движется по орбите вокруг Солнца. Но и Солнце движется вместе со всеми планетами относительно: звезд и т. д. всякое движение, как и всякий, покой, является относительным. Для того чтобы определить характер движения данного тела, нужно, прежде всего, указать, относительно каких других тел мы рассматриваем это движение. Пока не указана система отсчета, бессмысленно говорить о движении данного тела.

Характеризуя принцип относительности механического движения, Ф. Энгельс подчеркивает, что «движения отдельного тела не существует». Учащимся разъясняется, что основная задача механики и состоит в том, чтобы по известным начальным условиям определить положение (координаты) движущегося тела относительно других тел в любой момент времени.

Изучение механики зиждется на использовании понятий системы отсчета, координат, траектории, перемещения, пути, промежутка времени, скорости, ускорения и других физических величин, знакомство с которыми способствует формированию у учащихся начальных представлений о пространстве и времени как. Об основных формах существования материи. В учебниках физики эта сторона вопроса освещается недостаточно. Обычно только говорится о «неразрывной связи материи и ее изменений с пространством и временем», эта связь не раскрывается. В практике же преподавания положение сейчас таково, что учащиеся обучают оперированию пространственно-временными физическими величинами без выяснения содержания и сущности понятий пространства и времени. В результате у них остаются

весьма смутные представления о пространственно-временных свойствах материи, они затрудняются ответить на вопрос, какие именно свойства тел и явлений характеризует пространство и какие характеризует время, какие физические величины используются для характеристики пространственных и какие для характеристики временных свойств материи. Устранение этих недостатков - одна из важнейших задач преподавания.

В курсе физики имеются хорошие возможности для разъяснения учащимся, что длина, ширина, высота, объем являются пространственными характеристиками тел. Относительное положение тел и изменение этого положения также определяются пространственными характеристиками - координатами, вектором перемещения, расстоянием и траекторией движения.

Любое тело имеет определенную протяженность (размеры, форму, объем) и местоположение, а механическое движение определяется изменением взаимного положения тел (изменением расстояния между телами).

Следовательно, любое тело, любая система тел имеют неотъемлемые пространственные свойства. В этом смысле говорят, что пространство является формой существования материи (материя существует в пространстве).

Все физические процессы, все явления в природе имеют определенную длительность, происходят одновременно или следуют друг за другом, одно происходит раньше или позже другого и т. д. Важным научным доказательством того, что любые физические процессы имеют вполне определенную конечную длительность (протекают во времени), является вывод теории относительности о существовании в природе предельной скорости ($v \sim c$) передачи любого действия (сигнала).

Происходящие в природе постоянные процессы и изменения, постоянное движение материи, смена одного явления другим показывают, что время является, так же как и пространство, основной формой существования материи (материя существует во времени). Как показывает опыт, представления о пространстве и времени как формах бытия материи без особого труда усваиваются учащимися. В итоге они более глубоко усваивают материал и, в частности, такие вопросы, как уравнения движения, связывающие пространственные и временные характеристики движения тел.

При изучении любых разделов курса следует обращать внимание учащихся на то, что все физические явления характеризуются

пространственно-временным протеканием. В частности, при изучении механики и молекулярной физики рассматриваются следующие пространственные характеристики: для поступательного движения - путь, перемещение, траектория; для вращательного движения - линейный и угловой путь, радиус вращения; для колебательного движения смещение, амплитуда; для молекулярного движения - длина пробега молекул, объем газа, диаметр молекулы и т. д.

Соответственно временными характеристиками упомянутых видов движения будут: период, частота, число столкновений, длительность процесса и т. д. Пространственно-временными характеристиками являются скорость, ускорение, сила, импульс и другие физические величины. Обращая внимание учащихся на взаимосвязь пространства, времени и движения как важнейших атрибутов материи, можно указать следующие факты, отражающие взаимосвязь пространственных и временных характеристик, физических процессов с движением материи: всем материальным процессам, всем явлениям природы присущи определенные пространственные и временные свойства пространственные характеристики (координаты) и временные характеристики (промежуток времени). Обязательно входят (явно или неявно) в уравнения (законы), описывающие любое рассматриваемое явление (движение). В размерность (единицы измерения) многих физических величин (скорость, ускорение, импульс, сила и т. д.) одновременно входят как пространственные характеристики (длина, протяженность), так и временные (время).

Представления учащихся о взаимосвязи пространственных и временных свойств материи с движением материи углубляются при изучении всех разделов курса физики, и особенно вопросов теории относительности. В плане задач формирования научного мировоззрения при изучении всех разделов курса физики учащимся разъясняются следующие пространственно-временные представления современной ФКМ:

1. Любое тело (любой материальный объект) имеет определенное местоположение, определенные размеры, протяженность, т. е. имеет неотъемлемые пространственные свойства.

2. Любое явление, любой физический процесс имеет конечную длительность, происходит одновременно или последовательно с другими процессами, явлениями, т. е. - имеет неотъемлемые временные свойства.

3. Любой физический процесс представляет собой закономерное явление и описывается с помощью пространственно-временных характеристик, которые явно или неявно входят в физические законы. Глубокое методологическое значение представлений о пространственно-временном существовании материи обусловлено тем, что, «нет ни одного закона природы, который нельзя было бы свести к некоторому закону, сформулированному на языке пространственно-временных понятий».

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Ефименко В. Ф. Методологические вопросы школьного курса физики. – М.: Высш. шк, 1976
- 2 Каменецкий С. Е., Пурьшева Н. С., Носова Т. И. Теория и методика обучения физике в школе, Частные вопросы. – Екб.: ООО «ИД «Оригами», 2000
- 3 Кронгарт Б. Физика. 1 часть. учебник для 10 класса.

1.7 Астрономия мен астрофизиканың өзекті мәселелері 1.7 Актуальные вопросы астрономии и астрофизики

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСКОРЕННОГО РАСШИРЕНИЯ ВСЕЛЕННОЙ И ЕЁ СВОЙСТВ.

ЖОЛДАХМЕТ Д. К.

магистрант, 2 курс, Физико-технический факультет,
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы
МУРЗАГАЛИЕВА А. Г.

научный руководитель, к.ф.-м.н., и.о. профессора,
Кафедра теоретической и ядерной физики,
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы

Аннотация. В данной статье исследованы модели эволюции Вселенной, охарактеризована космологическая постоянная Λ -член, описаны причины ускоренного расширения Вселенной. Предполагается, что космологическое красное смещение может быть частично гравитационным эффектом массы, содержащейся в сфере радиуса r , равного светимости-расстоянию. На основании этого астрономические наблюдения, ведущие к «ускоренному расширению Вселенной» можно объяснить следующим образом: когда светимость-расстояние превышает половину радиуса

Вселенной, часть сферы радиуса выходит за пределы сферы Вселенной, поэтому масса, содержащаяся в ней, меньше ожидаемой из формулы, исходя из данного утверждения - красные смещения продолжают уменьшаться от ожидаемых значений после красного смещения.

Ключевые слова: гравитация; космология; космологическое красное смещение; гравитационное красное смещение; ускоренное расширение Вселенной; Вселенная, модели Вселенной, общая теория относительности, космология, космологическая постоянная, реликтовое излучение, тёмная энергия, тёмная масса, гравитационные поля.

Введение

Космологи и астрофизики в настоящее время заняты решением двух главных загадок, выдвинутых природой в виде следующих экспериментальных наблюдений: Внутри галактик недостаточно видимых звезд или газа, чтобы объяснить их высокую скорость вращения и наблюдаемые «уплощение кривых вращения галактик». Теория «темной материи» и модифицированная ньютоновская динамика [MOND] являются в настоящее время рассматриваемыми подходами для объяснения этого явления. Вторая загадка возникла из наблюдений очень специфического типа, известного как сверхновая типа Ia: при сравнении их в далеких и близких галактиках было обнаружено, что далекие сверхновые были слабее и, следовательно, дальше, чем ожидалось. Это означало, что Вселенная не только расширяется, но и ускоряет свое расширение. В 1998 году наблюдения сверхновых типа Ia показали, что расширение Вселенной ускоряется примерно с красного смещения . За последние несколько лет эти наблюдения были подтверждены несколькими независимыми источниками: космическое микроволновое фоновое излучение и крупномасштабная структура [3], возраст Вселенной, а также улучшенные измерения сверхновых и X -лучевые свойства скоплений галактик. В настоящее время популярные теории, пытающиеся объяснить «ускоряющееся расширение», включают некоторую форму темной энергии: космологическую постоянную, квинтэссенцию, темную жидкость или фантомную энергию. Самым важным свойством темной энергии является то, что она имеет отрицательное давление, которое относительно однородно распределяется в пространстве.

Поскольку точная природа темной материи и темной энергии еще полностью неизвестна, данный автор ранее предложил

«теоретико-волновое объяснение» для «кривых вращения галактик». «Космологическое красное смещение» может быть частично гравитационным эффектом, вызванным массой, содержащейся в сфере с радиусом r , равным «светимости-расстоянию» между светоизлучающей звездой и наблюдателем на Земле; Итак, когда светоизлучающая звезда находится дальше, чем половина радиуса Вселенной, часть сферы радиуса попадает за границу Вселенной, которая является сферой радиуса . Итак, масса, содержащаяся в сфере радиуса больше половины радиуса Вселенной сравнительно меньше, чем ожидалось из формулы: . Таким образом, космологическое красное смещение света, излучаемого звездами на расстоянии более половины радиуса Вселенной продолжает уменьшаться с увеличением светимости; которое мы могли интерпретировать как «ускоренное расширение Вселенной».

Модели Вселенной. Космологическая постоянная.

Существуют несколько основных моделей Вселенной. Одной из них является модель открытой Вселенной. Данная модель описывает бесконечное расширение во времени, кривизна трёхмерного пространства отрицательна или равна нулю. В такой модели расстояния между скоплениями галактик со временем неограниченно возрастают.

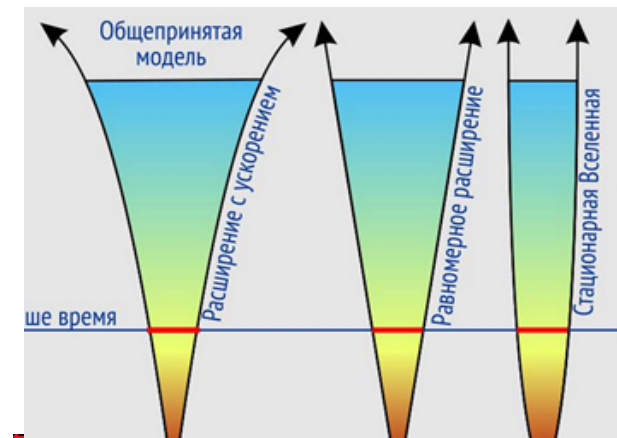


Рисунок 1 – Возможные сценарии эволюции Вселенной

Замкнутая Вселенная похожа геометрическими свойствами на свойства поверхности сферы. То есть если у меня есть две

параллельные линии на экваторе, то они пересекаются на северном и южном полюсе. Параллельные линии могут пересекаться. А мы как бы живем на поверхности сферы, как такая блоха, которая ползет по глобусу. Но тоже аналогия поверхностная - в двух смыслах. Наша Вселенная, она как бы трехмерная сфера в четырехмерном пространстве. Приходится картинку рисовать, а в действительности только аналогии. И, кроме того, она расширяется. Если мы захотим пройти от экватора до северного полюса, то нам времени не хватит - такая Вселенная может сколлапсировать, или мы не дойдем, потому что она слишком быстро расширяется.

Открытая Вселенная похожа по своим свойствам на свойства гиперболоида, то есть если у горловины гиперболоида я пушу две параллельные прямые, то они начнут расходиться и никогда не встретятся.

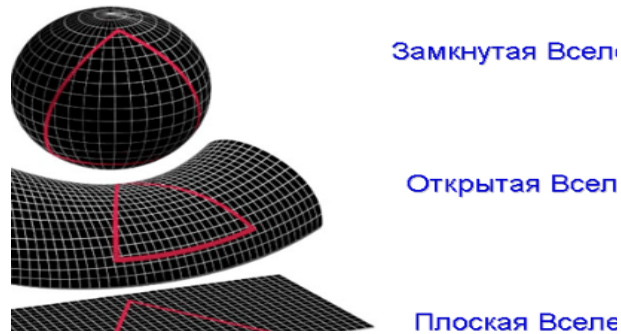


Рисунок 2 – Виды Вселенной

Космологическая постоянная – физическая постоянная, характеризующая свойства вакуума, которая вводится в общей теории относительности. С учетом космологической постоянной уравнения Эйнштейна имеют вид:

$$R_{ik} - \frac{1}{2} R g_{ik} = \frac{8\pi k}{c^4} T_{ik} + \Lambda g_{ik}$$

Космологическая постоянная была введена Эйнштейном для того, чтобы уравнение допускало пространственно-однородное статическое решение. После получения теории эволюционирующей космологической модели Фридмана и получения доказывающих ее

наблюдений, отсутствие решения у исходных уравнений Эйнштейна не рассматривается как недостаток теории.

Александр Фридман основываясь на уравнениях ОТО, вывел несколько уравнений, которые в зависимости от принимаемых параметров прогнозируют несколько вариантов эволюции Вселенной. В случае со значением космологической постоянной существует три варианта, каждый из которых не предусматривает стационарную Вселенную:

$\Lambda < 0$ – в таком случае имеют место лишь силы притяжения. По этой причине в некоторый момент Вселенная начнет сжиматься.

$\Lambda > 0$ – Вселенная постепенно расширяется, при этом скорость самого расширения возрастает.

$\Lambda = 0$ – эволюция Вселенной зависит от изначального значения плотности вещества. Отсюда также вытекает три варианта развития событий: торможение расширения и последующее обращение в сжатие, монотонное расширение с мизерным уменьшением скорости либо вовсе бесконечное.

Ускоренное расширение Вселенной.

В 1998-м году две независимые группы ученых, ведущие наблюдение за сверхновыми в других галактиках, обнаружили, что расстояние до этих звезд значительно больше прогнозируемого законом Хаббла. Из этого последовал вывод о том, что Вселенная расширяется с ростом скорости, то бишь ускоренно. Ранее считалось, что в силу наличия материи и гравитации расширение Вселенной замедляет свой темп ($\Lambda = 0$). Вскоре после других наблюдений, приведших к аналогичному выводу, ученые убедились в том, что существует некая неизвестная ранее энергия, действующая в противовес гравитации. Последнюю прозвали «темной энергией». Чтобы данное открытие согласовывалось с ОТО ученые вновь вернули Λ -член в уравнения Эйнштейна, при этом указав ее значение как положительное. Таким образом, темная энергия плотно связана с космологической константой. Дальнейшие попытки описать природу темной энергии привели физиков к тому, что Λ -член не просто дополнительный множитель, введенный в уравнения ОТО для состыковки теоретической конструкции с наблюдениями. Наиболее простое объяснение темной энергии указывает на то, что любой объем пространства имеет некую присущую ему энергию, называемую «энергией чистого вакуума», а космологическая постоянная выступает в роли плотности этой энергии. Таким образом, Альберт Эйнштейн, некогда называвший

Λ -член «величайшей ошибкой» за всю его научную деятельность, косвенно предсказал наличие энергии, приводящей к ускоренному расширению Вселенной.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Абдильдин М.М. Некоторые следствия из теории тяготения Эйнштейна для космогонии Солнечной системы//Вестн.ЛГУ. Сер. Физ.-хим. - 1964. - №22. - с 19-25.
- 2 Ландау Л.Д, Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т.2. Теория поля.- 7изд.-М.: Наука. - 1988. - с.292-297; 307-326; 334-345Riess A. «Astronomical facts», 2015. - с 109.
- 3 Линде А. «Многоликая Вселенная», 2007. - с 7-8.
- 4 Хриплович И.Б. Общая теория относительности. Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая динамика, 2001. - с 26-31. [2] Perlmutter S. «Astrophysical facts», 1999. - с 565.
- 5 Стивен Хокинг. О Вселенной в двух словах. -2017. - с 50-52.
- 6 Astier P. «Astronomy & Astrophysics», 2006. - с 31. [3] Spergel D.N. «Astrophysics», 2003. - с 175.
- 7 Cosmology and the Cosmic Microwave Background, the Royal Swedish Academy of Sciences, 2011.

ДВИЖЕНИЕ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ В ГАЛАКТИКЕ

КУЗНЕЦОВ А. И.

д.т.н., асс. профессор (доцент),

Торайгыров университет, г. Павлодар, Республика Казахстан

КУЗНЕЦОВ А. Р.

ученик 11 класса, МАОУ, Лицей № 13, р/п. Краснообск., Новосибирский р-н, Новосибирская область, Российская Федерация

Солнечная система находится в галактике Млечный путь. Это типичная спиральная галактика средних размеров, имеющая ярко выраженную центральную перемычку (бар). В ее состав входят четыре основных спиральных рукава (Персея, Стрельца, Центавра и Лебеда), расположенных в плоскости галактического диска. Солнечная система находится внутри небольшого рукава Ориона, имеющего длину около 11000 и диаметр порядка 3500 световых лет. Она располагается на расстоянии около 26 000 световых лет от центра Галактики и вращается вокруг него со скоростью примерно 220 км/с, делая один оборот более чем за 200 миллионов лет.

Принято считать, что диаметр диска галактики составляет порядка 100 000 световых лет, а его толщина в районе расположения Солнца составляет около 1000 световых лет. Некоторые исследователи полагают, что этот параметр может достигать и 2000 или даже 3000 световых лет [1, с. 1].

Мы считаем, что толщина диска определяется размерами рукавов, его образующих, и поэтому не может быть меньше их диаметра. Если быть точнее, то рукав имеет коническую форму и его диаметр на протяжении своей длины увеличивается по мере удаления от места выхода из балджа. Поэтому, если в месте расположения Солнца диаметр рукава Ориона составляет 3500 световых лет, то столько же должна составлять и толщина диска.

Однозначного мнения нет, но большинство ученых полагает, что Солнце движется вокруг центра нашей галактики по слабо эллиптической орбите, очень медленно, но регулярно пересекая галактические рукава. Другие исследователи считают, что орбита Солнца может представлять собой довольно таки вытянутый эллипс. При более близком рассмотрении заметно движение звезд поперек спиральных рукавов. В процессе орбитального вращения звёзды входят в спиральный рукав и затем покидают его [1, с. 1].

Это свидетельствует о слабой изученности рукавов и отсутствии правильного представления об их сущности. Существует информация только о нахождении Солнца внутри рукава Ориона. Данные о пересечении им других рукавов в литературе отсутствуют. Если бы это было так, то вероятность того, что Солнечная система после такого путешествия уцелела очень невелика.

По предложенной нами гипотезе о природе спиральных галактик [2, с. 40], это нереально. Рукав состоит из двух концентрических потоков, вращающихся с большой скоростью в противоположных направлениях по спирали, аналогично смерчу. Внешний поток звездного ветра, извергаемого из жерла суперзвезды, состоит из смеси плазмы, газа, пыли и, образовавшихся в рукаве, суперзвезд со звездами и планетными системами, движущийся от центрального балджа. Движение во внутренней части рукава обусловлено разрежением, создаваемым в центральной части внешним потоком. Оно представляет собой движущийся к центру (балджу) Галактики, другой спиральный поток, вращающийся в противоположную сторону и состоящий из межзвездного газа, пыли и «охлажденной» плазмы.

Кажущееся движение звезд поперек спиральных рукавов, на самом деле свидетельствует об их вращении по окружности внутри рукава (рисунок 1). Это аналогично движению тел, захваченных вихрем (смерчем). По законам физики, чем крупнее и тяжелее тела, тем дальше от центра и ближе к внешней поверхности спирального потока они располагаются. Очевидно, орбита Солнечной системы располагается внутри рукава Ориона недалеко от его поверхности.

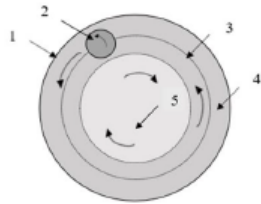


Рисунок 1 - Орбита вращения суперзвезды с Солнцем поперек рукава Ориона в Галактике
1 - рукав Ориона; 2 - суперзвезда с Солнцем; 3 - орбита вращения суперзвезды; 4 - внешний спиральный поток; 5 - внутренний спиральный поток.

Существующее понятие, что спиральные рукава вращаются относительно центра галактики не совсем верно.

Рукава – это только след (как у реактивного самолета) спиральных потоков звездного ветра (газа, плазмы и пр.), извергаемых из жерл (звезд) центральной суперзвезды, вследствие наличия внутри ее высокого давления. Под действием реактивной силы этих потоков она вращается вокруг собственной оси, увлекая их за собой. Никакой черной дыры в центре Галактики не существует.

Правильно будет сказать, что рукава являются неотъемлемой частью центра галактики (балджа) и вращаются вместе с ним, аналогично «жестким» изогнутым спицам велосипедного колеса. Это подтверждают имеющиеся результаты наблюдений о том, что спиральные рукава галактики вращаются как единое целое, с одной и той же угловой скоростью [1, с. 1].

Согласно имеющимся результатам наблюдений, на определенном удалении от центра Галактики скорость вращения рукавов практически совпадает со скоростью вращения вещества диска галактики. Наша гипотеза это объясняет тем, что в этом месте, находящиеся внутри рукава тела (суперзвезды, звезды и планеты), не участвуют в движении вдоль рукава, т.к. действие на них внешнего спирального потока уравновешено противодействием внутреннего встречного потока.

Под действием этих, противоположно направленных, потоков тела останавливаются, и в дальнейшем передвигаются вместе с рукавом, постоянно находясь примерно на одном и том же расстоянии по длине рукава от центра Галактики (балджа). Они начинают вращаться вокруг собственной оси и по окружности в плоскости поперечного сечения рукава, аналогично вращению планет Солнечной системы по орбитам [3, с. 6].

Направление их вращения совпадает с направлением вращения внешнего потока. Галактика вместе с рукавами вращается по часовой стрелке. В том же направлении происходит вращение внешнего спирального потока на входе в рукав. При наблюдении тел навстречу движению внешнего потока, они будут вращаться против часовой стрелки.

Предполагается, что зона, в которой наблюдается совпадение угловых скоростей рукавов и вещества диска Галактики, представляет собой узкое кольцо, вернее, тор радиусом порядка 250 парсек. Эта кольцеобразная область вокруг центра галактики получила название зоны коротации (совместного вращения). По мнению ученых, именно в этой зоне находится наша Солнечная система. Принято считать, что в этой узкой зоне весьма спокойные и комфортные условия для звездной эволюции и благоприятные возможности для развития биологических форм жизни на планетах. Поэтому зону коротации иногда называют галактическим поясом жизни [1, с. 1].

Мы считаем, что утверждение о наличии только одного такого кольца вокруг центра Галактики ошибочно. Такие зоны имеются в каждом рукаве спиральных галактик. Учитывая, что диаметры рукавов и скорости потоков в них различаются, то будут отличаться и размеры этих зон, и частиц, в них находящихся. Формирование таких зон можно сравнить с процессом разделения (по крупности, плотности и т.д.) зернистых материалов в потоке при газовой классификации (сепарации).

Говорить о полной комфортности такой зоны не совсем правильно. Вероятность проникновения в нее материальных частиц и прочих возмущений существует как со стороны внешнего, так и внутреннего спиральных потоков. Подтверждением этому может служить большое количество импактных кратеров на поверхности планет и спутников Солнечной системы.

По данным астрономов угол между плоскостью эклиптики Солнечной системы и плоскостью галактического диска составляет

около 63 градусов. Ошибка определения этого угла заключается в том, что оно проводилось астрономами во время парада планет из существующего предположения, что планеты вращаются в одной плоскости с Солнцем, т.е. в плоскости эклиптики.

Согласно ранее предложенной нами гипотезы извержения вулканов и наличия суперзвезд (ГИВиНС) Солнце представляет собой не газовый шар, а отверстие (жерло вулкана) на твердой поверхности гигантской суперзвезды [4, с. 194]. Планеты Солнечной системы вращаются вокруг Солнца не в одной с ним плоскости (эклиптике), а параллельно ей, находясь внутри извергаемого из него конического спирального потока солнечного ветра.

В настоящее время отсутствует четкое научное представление о том, что из себя представляют спиральные галактики и какова их природа. Поэтому существующие данные, характеризующие саму галактику Млечный путь, а также расположение, направление и движение в ней Солнечной системы, носят ориентировочные понятия и значения. Это объясняется, как большим количеством визуальных помех, не позволяющих определить точное положение центра и всей Галактики, так и продолжительностью временных факторов перемещения наблюдаемых объектов с учетом их масштабности.

Для простоты вычислений будем условно принимать, что рукав Ориона расположен в центральной части плоскости Галактического диска.

На основе сделанных нами выводов о реальной природе спиральных галактик [2, с. 38], мы предлагаем гипотезу движения Солнечной системы в Галактике, представленную на рисунке 2. Ввиду отсутствия достоверных данных, она носит общий чисто схематический характер, а, используемые в отдельных случаях, численные значения приводятся только с целью получения большей наглядности.

В данной схеме в масштабе приведен размер суперзвезды полученный нами расчетным путем на основании имеющихся литературных данных [5, с. 12]. Солнце, представляет собой жерло вулкана, расположенное на поверхности оболочки суперзвезды, из которого извергается спиральный поток солнечного ветра. Планеты Солнечной системы обращаются вокруг Солнца по внутренней поверхности конуса. Угол расширения конуса от его оси принят равным 25 градусам, что соответствует среднему углу наклона осей вращения таких планет, как Земля, Марс, Сатурн и Нептун.

При этом расстояние от Солнца до орбит всех планет Солнечной системы по образующей конуса принято равным существующему понятию радиуса их орбиты вокруг Солнца. Для наглядности данные размеры взяты в одном и том же масштабе с диаметром суперзвезды.

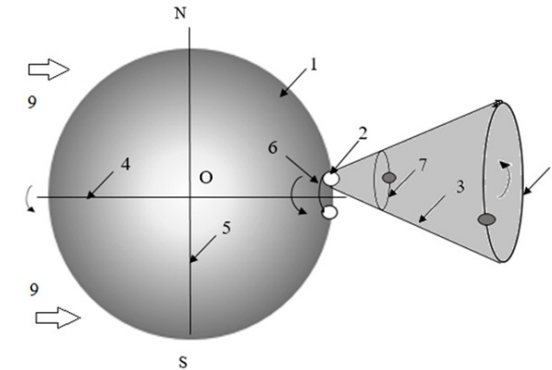


Рисунок 2 – Расположение суперзвезды с Солнечной системой в рукаве Ориона галактики Млечный путь

1 – суперзвезда; 2 – Солнце; 3 – Солнечная система; 4 – ось вращения суперзвезды; 5 – магнитная ось суперзвезды; 6 – орбита обращения Солнца и Солнечной системы вместе с суперзвездой;

7 – орбита движения Юпитера вокруг Солнца; 8 – орбита движения Урана вокруг Солнца; 9 – направление движения внешнего потока в рукаве Ориона

Предположительно ось вращения суперзвезды направлена вдоль рукава и лежит в плоскости диска Галактики. Поскольку, при принятом масштабе, планеты земной группы располагаются на относительно небольшом расстоянии от Солнца, то на рисунке они не отражены. Для наглядности представлены только орбиты Юпитера и Урана. Как видно из рисунка 2, орбиты планет, особенно земной группы, не выходят за границы диаметра суперзвезды. Учитывая это, можно с уверенностью сказать, что они защищены суперзвездой от воздействия материальных тел, потока плазмы и различных видов излучения, движущихся с внешним спиральным потоком рукава Ориона от балджа Галактики. Они вращаются только под действием двух спиральных потоков: исходящего от Солнца и движущегося к нему.

Газовые планеты, имея большой диаметр орбиты и находясь на значительном расстоянии от Солнца, кроме солнечных спиральных потоков, очевидно, частично попадают под влияние, огибающего суперзвезду, внешнего спирального потока рукава Ориона. Воздействием состава и скорости звездного ветра (внешнего потока), идущего по рукаву Ориона, от балджа Галактики, объясняются такие их особенности, как:

- большие размеры и масса по сравнению с планетами земной группы;
- большая скорость их вращения вокруг своей оси;
- особенности расположения осей их вращения;
- большое количество спутников вокруг них;
- повышенное содержание водорода в атмосфере газовых планет.

Сама суперзвезда, на которой расположено Солнце, вращается по окружности поперек рукава Ориона (рисунок 1). Учитывая одновременное движение ее вместе с рукавом, орбита ее вращения вокруг центра галактики будет иметь форму объемной вытянутой спирали (рисунок 3).

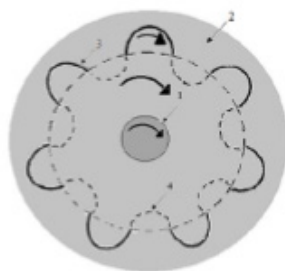


Рисунок 3 - Орбита суперзвезды с Солнцем вокруг центра Галактики
 1 – центр Галактики (балдж);
 2 – спиральный диск Галактики;
 3 – участок орбиты суперзвезды в северном полушарии Галактики;
 4 - участок орбиты суперзвезды в южном полушарии Галактики.

В процессе движения суперзвезда вместе с Солнцем и Солнечной системой будет периодически пересекать плоскость галактического экватора (центральной части плоскости диска). Поэтому Солнечная система кроме движения с рукавом вокруг ядра галактики, также совершает вращение, вместе с Солнцем, внутри рукава, оказываясь то в северном, то в южном галактическом полушарии. Согласно расчетам некоторых исследователей, Солнце пересекает галактический диск каждые 20-25 млн. лет.

Представленная на рисунке 3 орбита приведена без учета движения Солнца и Солнечной системы по орбите на поверхности суперзвезды (рисунок 2), в процессе ее вращения вокруг собственной

оси. Продолжительность этого периода равна полному циклу смены магнитных полюсов Солнца и составляет, согласно нашим предположениям [5, с. 11], примерно 22 земных года.

Ученые предполагают, что величины максимального подъема Солнца над галактическим диском в северном и южном полушариях Галактики могут составлять приблизительно 50-80 парсек. Мы считаем, что поскольку орбита Солнца располагается внутри рукава Ориона, находящегося в галактическом диске, то она не может выходить за пределы его границы, т.е. постоянно находится в плоскости диска Галактики.

Таким образом, согласно предложенной гипотезы, приведена наглядная схема и описан характер движения Солнечной системы в галактике Млечный путь.

ЛИТЕРАТУРА

1 Солнечная система. Движение солнечной системы в галактике млечный путь. [Электронный ресурс]. - URL: <https://dp32.ru/teoriya-tusheniya/solnechnaya-sistema-dvizhenie-solnechnoi-sistemy-v-galaktike-mlachnyi-put> [дата обращения 08.02.2021].

2 Кузнецов А., Кузнецов А. Гипотезы неразгаданных тайн космоса. - LAP LAMBERT Academic Publishing, 2020. - 137 с.

3 Кузнецов А. И. Движение и вращение планет и звезд / А. И. Кузнецов // Материалы Международной научно-практической конференции «XI Торайгыровские чтения». – Павлодар, 2019. - Т. 4. - С. 3-8.

4 Кузнецов А. И. Общая теория относительности А. Эйнштейна и новые гипотезы / А. И. Кузнецов // Материалы Международной научно-практической конференции «X Торайгыровские чтения», посвященной 125-летию С. Торайгырова. – Павлодар, 2018. – Т. 4. - С. 194-198.

5 Кузнецов А. И. Смена активности и магнитных полюсов солнца / А. И. Кузнецов // Материалы Международной научно-практической конференции «XI Торайгыровские чтения», - Павлодар, 2019. - Т. 4. - С. 9-16.

НОВАЯ ГИПОТЕЗА ПРИЛИВОВ И ОТЛИВОВ

КУЗНЕЦОВ А. И.

д.т.н., асс. профессор (доцент),

Торайгыров университет, г. Павлодар, Республика Казахстан

КУЗНЕЦОВ А. Р.

ученик 11 класса, МАОУ Лицей № 13, р/п. Краснообск, Новосибирский р-н,
Новосибирская обл., Российская Федерация

Приливами и отливами называются периодические колебания уровня Мирового океана. На большей территории океанского побережья они регулярно наблюдаются два раза в сутки. Принято считать, что одной из главных причин этого является воздействие на воду сил притяжения Луной и Солнцем. Хотя сила тяготения Солнца для земного шара почти в 200 раз больше, чем у Луны, приливные воздействия Луной, в два раза больше.

На противоположных сторонах земного шара по поверхности океанов одновременно перемещаются две волны, создающие в каждой точке океанского побережья, два раза в сутки повторяющиеся явления отлива и прилива.

Многие интересуются темой океанских приливов, но не все удовлетворены общепринятыми объяснениями физических причин этого космического явления. Важные аспекты происхождения приливов и их свойств часто трактуются неточно и даже ошибочно. Множество недоразумений и неточностей связано с ролью орбитальных движений Луны и Земли и осевого суточного вращения Земли в возникновении приливов. Почти невозможно встретить в литературе правильное объяснение физического механизма, ответственного за фазовый сдвиг между кульминациями Луны и максимальными уровнями прилива. Наблюдения показывают, что в некоторых местах Земли этот сдвиг приближается к 90 градусам [1, с. 1].

Трудно объяснить лунной теорией причину отсутствия приливов и отливов в замкнутых водоемах, а также особенности влияния на приливы сложного рельефа дна океанов и морей, препятствий в виде материков и островов со сложными очертаниями береговых линий, морских течений, ветра и множества других факторов.

Невозможно, опираясь на динамическую модель о приливах, объяснить те факты, когда приливные горбы бегут впереди Луны. Непонятно, каким образом Луна умудряется одновременно

и отталкивать приливную волну, и притягивать приливной горб? Это необъяснимо гравитацией Луны и неоднородностью гравитационного поля. Для того, чтобы существовал «лунный приливной горб», необходима неоднородность гравитационного поля, а для этого, Луна должна постоянно находиться над горбом, иначе горб развалится [2, с. 1].

Галилей называл теорию о приливах легкомысленной и считал ее печальным возвращением в область мистических бредней, предпочитая объяснять приливы вращением Земли. Ч. Дарвин писал в 1911 году: «Нет необходимости искать античную литературу ради гротесковых (фр. причудливых, смешных) теорий приливов» [2, с. 1].

В настоящее время механизм лунных и солнечных приливов носит общий характер. Он подробно нигде не описывается и не объясняет наблюдающиеся в отдельных регионах Земли отклонения от него. Инструментальные наблюдения за величиной приливов и отливов по сравнению с тем временем, когда создавалась эта теория, шагнули далеко вперед и при ее справедливости должны бы ее подтвердить, однако, этого не наблюдается.

Непонятно, как можно, объяснять прилив гравитационным воздействием Луны, если в космонавтике уже давно доказано, что область притяжения Луны ограничена 10 тысячами километров от ее поверхности. При радиусе орбиты более 10 тысяч км искусственные спутники Луны срываются из орбиты [2, с. 1].

По нашему мнению, сила тяготения, а, следовательно, Луна и Солнце к приливам и отливам не имеют никакого отношения, кроме, как их присутствия в это время на небосводе. Согласно проведенного анализа литературных данных, наиболее реальной причиной этих явлений можно считать наличие постоянно присутствующих спиральных потоков звездного ветра, идущего от Солнца по наружной (теневой) стороне и к Солнцу по внутренней освещенной (солнечной) стороне конуса [3, с. 7]. При этом левое полушарие (левее линии АС) находится под действием опускающегося к Солнцу сверху спирального газового потока, вращающегося по часовой стрелке. Правое полушарие (правее линии АС) находится под действием поднимающегося от Солнца снизу спирального газового потока, вращающегося против часовой стрелки. Эта граница может смещаться как в одну, так и в другую сторону в зависимости от расположения Земли на орбите. Схематично это представлено на рисунке 1.

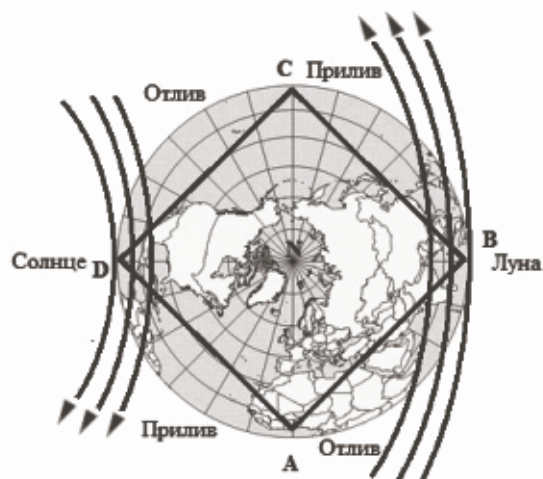


Рисунок 1 – Схема размещения зон приливов и отливов на освещенной (солнечной) и теневой сторонах планеты

Данная гипотеза позволяет более аргументированно объяснить механизм и все особенности этого явления. Обычно влияние внешнего и внутреннего потоков звездного ветра практически не ощущается над территорией суши, а также в замкнутых водоемах из-за находящегося над ними плотного слоя атмосферы, удерживаемого природным ландшафтом с обильной растительностью и пересеченной местностью.

Наиболее заметно воздействие потоков звездного ветра на поверхности бескрайнего водного простора океанов. Внешний поток солнечного ветра, идущий от Солнца по теневой стороне, обеспечивает направление обращения Земли вокруг Солнца и вращение вокруг собственной оси. Он имеет большую скорость, чем внутренний поток, поэтому, создаваемая им приливная волна, характеризуется большей высотой.

Как видно из рисунка 1 в месте начала соприкосновения внешнего и внутреннего потоков звездного ветра с водной поверхностью океанов наблюдается отток воды за счет захвата ее поверхностных слоев вращающимися по спирали потоками. В этих местах, на участках АВ и CD, будет наблюдаться отлив. Его

величина (высота) будет уменьшаться по мере перемещения от точки А к В и от С к D.

Захваченная потоками солнечного ветра масса воды с участков АВ и CD будет перегоняться соответственно на участки ВС и DA, приводя к образованию здесь эффектов прилива.

Вследствие вращения Земли вокруг своей оси происходит постепенное перетекание, образовавшегося на поверхности избытка (по высоте) воды из зон прилива в соседнюю зону отлива в направлении вращения Земли (против часовой стрелки). При этом на земной поверхности, находящейся в участках CD и АВ, происходит смена отлива на прилив. Наличием сопротивления перемещению потока приливной волны по поверхности воды и участкам суши объясняется ее отставание от скорости вращения Земли в среднем на 50 минут.

Интервал между кульминациями последовательных прилива и отлива составляет в среднем около 6 ч 12 минут. Однако, учитывая наличие на пути приливной волны препятствий в виде материков, отмелей и островов, а также ветра, время и величина прилива могут колебаться. В целом, согласно действующему в природе закону равновесия, происходит непрерывное поочередное выравнивание уровней воды на всех участках с постепенным их смещением по поверхности Земли, вследствие ее вращения вокруг оси.

За время полного оборота Земли вокруг собственной оси почти в каждой точке океанского побережья, за редким исключением, будут дважды наблюдаться прилив и отлив. Один более мощный прилив образуется под действием внешнего потока солнечного ветра на теневой стороне, а другой – более слабый, под действием внутреннего газового потока на солнечной.

Есть на сегодня и непонятные вопросы особенностей приливов, которые теория лунных приливов объяснить не может. Так, в некоторых местах (Южно-Китайское море, Персидский залив, Мексиканский и Сиамский заливы) наблюдается только один прилив в день [2, с. 1].

Это объясняется тем, что выход к океану у них находится только с одной стороны (с востока). С западной стороны они окружены сушей, поэтому поступление приливной волны возможно только с востока. Такое возможно только тогда, когда Земля на орбите располагается так, что большая часть полушария находится во внутренней части орбиты в зоне действия внутреннего газового потока, вращающегося по часовой стрелке.

В ряде районов Земли (например, в Индийском океане) бывает то один, то два прилива в день [2, с. 1].

На освещенной стороне, кроме более низкой скорости газового потока, меняется на противоположное его направление. При относительно небольшой скорости, образованию приливной волны может мешать природный ландшафт. В тех местах, где наблюдаются то один, то два прилива, причиной этого явления может быть относительное изменение положения земной поверхности по отношению к Солнцу в процессе ее обращения по орбите (сезонностью).

Согласно водоворотной теории о приливах, на Земле вращаются сотни водоворотов различных размеров и с различными угловыми скоростями, по периметру которых постоянно движется приливная волна [2, с. 1].

По нашему мнению, водовороты не создают приливной волны. Они возникают, как результат движения приливной волны, которая, вследствие вращения Земли вокруг собственной оси, прижимается к побережью и движется вдоль него в направлении его скоса, обеспечивающего наименьшее сопротивление движению.

Именно приливная волна является источником образования океанских течений и, как частный случай, водоворотов. Образование водоворотов обусловлено природным ландшафтом океанского дна (хребты, впадины, острова и т.д.) и конфигурацией прибрежной зоны (заливы, проливы, устья рек и т.д.). Направление движения течений и вращения водоворотов определяется тем, какой поток солнечного ветра (внутренний или внешний) является причиной образования этой волны. Внешний движется только по теневой стороне орбиты против часовой стрелки, а внутренний наоборот – по солнечной и по часовой стрелке.

Сезонное изменение ориентации поверхности Земли по отношению к Солнцу на орбите оказывает влияние на направление движения некоторых течений и водоворотов, а также на количество периодичность и величину приливов и отливов.

Раз в год Земля максимально приближается к Солнцу (перигелий), при этом максимально увеличивается и орбитальная скорость Земли и, как следствие, увеличивается высота приливов и отливов [2, с.1]. С точки зрения нашей гипотезы это легко объясняется более высокой скоростью солнечного ветра, величина которой обратно пропорциональна расстоянию от поверхности Солнца. Увеличение скорости потока солнечного ветра на наружной

(теневой) стороне приводит к увеличению разрежения в центре воронки, а, следовательно, к увеличению скорости внутреннего газового потока.

Увеличение их скорости при наличии корональных выбросов на Солнце приводит к появлению сильного шторма и циклонов над океанами, сопровождающихся образованием приливных волн значительной высоты. Такие приливные волны распространяются только в одном направлении.

Именно эти потоки, вследствие их воздействия на слои атмосферы и их смещения, наряду с приливными и отливными процессами, играют важную роль в создании областей пониженного и повышенного давления в атмосфере Земли. Это в свою очередь приводит к возникновению перемещений воздушных масс (ветров) различного направления над поверхностью Земли. Именно эти ветра ощущаются на поверхности Земли, и вызывают волнение на водной поверхности замкнутых водоемов относительно небольших размеров (моря и озера).

Доказано, что все даже замкнутые более-менее крупные озера и моря имеют приливы и отливы, но их высота крайне незначительна и полностью компенсируется воздействием на них атмосферного давления, поэтому визуально они не заметны.

Ветер оказывает существенное влияние на приливо-отливные явления. Ветер с моря нагоняет воду в сторону берега, высота прилива увеличивается сверх обычной, и при отливе уровень воды тоже превосходит средний. Напротив, при ветре, дующем с суши, вода стоняется от берега, и уровень моря понижается.

Амплитуда прилива в океане вдали от побережья не превышает 1 м, но у берегов в зависимости от их очертаний и глубины приливы могут достигать значительной высоты. Особенно высокие приливы наблюдаются в узких проливах либо в глубине длинных заливов [1, с. 1].

Величина приливов и отливов на побережье зависит от многих факторов. Согласно проведенным наблюдениям, наиболее важным является наличие участка, соединяющего водоём с океаном. Чем более замкнут водоём, тем меньше степень проявления приливо-отливных явлений.

Наблюдающиеся на берегу и в устьях рек приливы – это отголоски, а иногда и отражение («рикошет») от скалистых берегов тех мощных «приливных волн», которые разгоняются на просторах океана. При столкновении приливной волны с берегом или островом

она продолжает движение вдоль берега в сторону его уклона. Попадая таким образом в узкий залив, волна огибает его и выходит вдоль противоположного берега залива через туже горловину, через которую зашла. При этом внутри залива образуется водоворот, вращающийся в направлении движения приливной волны вдоль берега. Учитывая, что за счет торможения о берег скорость волны снижается, то количество поступающей воды превышает ее отток, вследствие этого уровень воды в заливе (приливе) резко повышается.

Возникновение на поверхности морей и океанов, «вблизи» участков суши относительно небольших водоворотов вызвано, очевидно, столкновением встречных потоков накатывающихся и отраженных волн или наличием глубоких впадин или подводных рифов на дне.

Все, имеющиеся «загадки» приливов и отливов для разных мест на Земле, легко можно объяснить с точки зрения нашей теории на основании выше приведенных положений о поведении приливных волн, вызываемых потоками звездного ветра, с учетом природного ландшафта данного места.

Разберем одну из таких «загадок» прилива: «Лунное приливное течение», движущееся с Индийского океана с востока на запад, врезааясь в восточный берег острова Мадагаскар, вопреки ожиданиям, создает нулевые приливы и отливы. А аномально высокая приливная волна почему-то возникает между островом Мадагаскар и восточным берегом Африки [2, с. 1].

Основные причины этого заключаются в следующем:

1. Энергия набегающей на восточный берег о-ва Мадагаскар приливной волны гасится расположенным перед ним довольно высоким Маскаренским подводным хребтом и Маскаренскими островами, что создает нулевые приливы и отливы.

2. Наиболее мощная приливная волна образуется выше Маскаренского подводного хребта и Сейшельских островов. Минувя относительно невысокий Аравийско-Индийский подводный хребет, она ударяется в побережье Сомали и, с учетом его уклона, движется вдоль берега на юг.

3. Встретившиеся на пути приливной волны Каморские острова и относительно небольшая ширина Мозамбикского пролива между Мозамбик и о. Мадагаскар не в состоянии свободно пропустить такой объем воды. Это приводит к резкому аномально высокому подъему уровня воды в данном месте.

Таким образом, предложенная гипотеза приливов и отливов позволяет объяснить:

- отсутствие регулярных приливов и отливов в замкнутых водоемах;
- колебания количества и величины суточных приливов и отливов, и их аномалий;
- образование океанских течений и водоворотов и их сезонных изменений;
- влияние природного ландшафта дна океана и побережья на приливы и отливы;
- образование зон пониженного и повышенного давления в атмосфере Земли.

ЛИТЕРАТУРА

1 Коммуника. Бутиков Е. И. Океанские приливы в компьютерных моделях. [Электронный ресурс]. - URL: <https://kommunikaru268121494.wordpress.com/2019/10/05/> [дата обращения 30.03.2020].

2 Юсуп Хизиров. Приливы и отливы - результат вращения Земли и водоворотов. 06.07.2018. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.rusnor.org/pubs/articles/15638.htm> [дата обращения 18.03.2020].

3 Кузнецов А. И. Движение и вращение планет и звезд / А. И. Кузнецов // Материалы Международной научно-практической конференции «ХІ Торайгыровские чтения». - Павлодар, 2019. - Т. 4. - С. 3-8.

ПРИЧИНЫ ОСОБЕННОСТЕЙ ДВИЖЕНИЯ СПУТНИКОВ

КУЗНЕЦОВ А. И.

д.т.н., асс. профессор (доцент),

Торайгыров университет, г. Павлодар, Республика Казахстан

КУЗНЕЦОВ А. Р.

ученик 11 класса, МАОУ, Лицей № 13, р/п. Краснообск, Новосибирский р-н, Новосибирская обл., Российская Федерация

Не смотря на многовековую историю изучения движения небесных тел, до настоящего времени отсутствуют конкретные представления о физической сущности и факторах, определяющих место расположение и характер вращения спутников как по орбитам,

так и вокруг собственной оси. В основе современной теории их движения лежат сложные математические модели, получаемые методом подгонки под существующие результаты наблюдений за их положением в процессе их движения в конкретные периоды времени. Такие модели могут описать движение спутников для сравнительно небольшого участка их орбиты и действуют только в течение определенного промежутка времени.

В прошлые века теории опирались исключительно на модели кеплеровского движения и законы ньютоновской механики. Однако, из-за большой погрешности между фактическим положением тел и получаемыми расчетными данными в дальнейшем к модели начали добавляться возмущения от различных факторов. Это привело к тому, что, с увеличением требований к точности, исследователи выводили чрезвычайно объемные уравнения. Современные аналитические теории движения планет и спутников весьма громоздки и сложны. Кроме того, их постоянно приходится корректировать с учетом вновь полученных результатов наблюдений за их фактическим положением. Постепенно, этот снежный ком данных настолько вырос, что даже самые быстродействующие вычислительные машины не в состоянии справиться с таким объемом информации.

За исключением простейших механических моделей, точного аналитического решения общей задачи получить невозможно. К тому же, никакое аналитическое решение не будет справедливо на бесконечном интервале времени [1, с. 13].

К примеру, с древних времён люди пытались описать и объяснить движение Луны, но безуспешно. Основой современных расчётов является теория Брауна, в которой используется более 1400 членов (коэффициентов и аргументов при тригонометрических функциях).

Большинство наблюдаемых, наиболее крупных и близких спутников Солнечной системы обращается вокруг своих планет в том же направлении, в котором происходит осевое вращение планет. Орбиты таких спутников обычно круговые или близкие к ним и лежат вблизи плоскости экватора планеты.

Четкая, обоснованная природа наблюдаемых явлений до настоящего времени отсутствует. Как для других спутников, так и для Луны в частности, не понятны такие закономерности, как:

1. Расположение орбиты спутников именно в районе экватора.
2. Наклон орбиты Луны к плоскости Земной орбиты примерно

5 градусов.

3. Наличие орбитального ускорения некоторых спутников.
4. Постепенное удаление Луны от Земли примерно на 4 см в год.
5. Постоянное расположение их, в процессе вращения, к планете одной и той же стороной.

Все перечисленные загадочные явления легко объясняются согласно предложенной нами гипотезы вращения планет Солнечной системы по орбите и вокруг собственной оси. Их положение на орбите и вращение определяется воздействием исходящего снизу от Солнца потока солнечного ветра, вращающегося по конической спирали против часовой стрелки, а сверху опускающегося вниз по внутренней стороне конуса газового потока, вращающегося по часовой стрелке [2, с. 7].

Такое движение, при обтекании планет (с учетом их атмосферы) сверху и снизу, формирует в районе экватора газодинамическую структуру, включающую область взаимодействия двух соосных встречных сверхзвуковых потоков, в которой сталкивающиеся газы разрежены. Особенностью такой структуры является формирование веерного расширения образующейся смеси газов в пространстве, окружающем плоскость симметрии области взаимодействия потоков [3, с. 1].

Рассмотрим, с использованием предложенной нами гипотезы, природу перечисленных выше закономерностей поведения спутников:

1. Образование зоны взаимодействия (завихрения) потоков и веерного расширения смеси газов в направлении от планеты, способствует созданию в районе экватора области пониженного давления, которая на Земле распространяется по высоте примерно на 10 градусов широты по обе стороны от экватора.

Именно под воздействием этих потоков орбита спутников, в т. ч. Луны, располагается в месте их стыковки, на линии экватора.

Расположение спутников, характер их движения и расстояние между планетой и спутником (диаметр орбиты) обусловлены влиянием зоны взаимодействия внешнего и внутреннего спиральных потоков, обтекающих планету (рисунок 1). Высота и ширина распространения зоны взаимодействия (завихрения) зависит от скорости и плотности этих потоков.

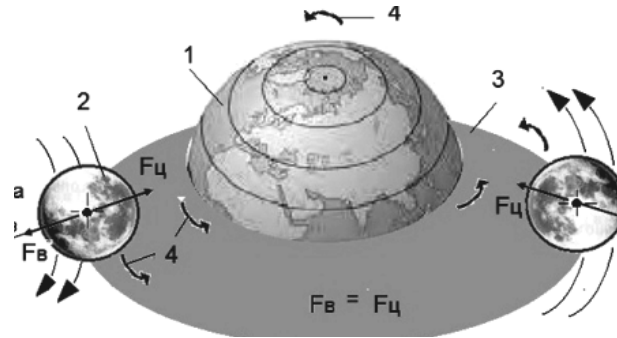


Рисунок 1 – Механизм вращения Луны вокруг Земли
 а, б – положение Луны в зоне
 внутреннего (а) и внешнего (б) потоков;
 1 – Земля; 2 – Луна; 3 – зона взаимодействия (завихрения)
 потоков;
 4 – направление вращения.

2. При столкновении этих потоков в районе экватора, они образуют вращающуюся вокруг планеты зону взаимодействия (завихрения). Характер вращения зоны, а вместе с ней и спутников, определяется воздействием на них существующего направления движения потоков, планеты и ее атмосферы.

Результирующая сила $F_{\text{в}}$, возникающая от взаимодействия двух потоков и их веерного расширения, будет действовать по периметру планеты (от нее) в радиальном направлении от линии ее экватора. Давление внутри этой зоны, «вблизи» планеты, будет минимальным, постепенно увеличиваясь по мере ее удаления от поверхности. Возникающая вследствие этого центробежная сила $F_{\text{ц}}$, будет действовать в плоскости экватора по направлению к планете, удерживая спутник на орбите и заставляя его вращаться вместе с этой зоной вокруг планеты в направлении ее вращения.

Учитывая наибольшую силу воздействия внешнего потока, движущегося от Солнца вверх (рисунк 1, б), орбита спутника в данном месте будет приподнята кверху. Соответственно под давлением внутреннего потока, опускающегося вниз (рисунк 1, а), его орбита будет наклонена книзу. Вследствие этого орбита Луны имеет наклон примерно 5 градусов.

3. Луна (спутник) двигаясь по орбите вокруг планеты, при попадании в поле действия внутреннего потока (рисунк 1,

а) и внешнего (рисунк 1, б), направление которых совпадает с направлением его движения, приобретает дополнительное орбитальное ускорение.

4. Положение орбиты спутника (удаленность) от планеты определяется уравниванием воздействия на него силы взаимодействия $F_{\text{в}}$ (веерного расширения), направленной от планеты, с центробежной силой $F_{\text{ц}}$ зоны разрежения, направленной в сторону планеты. Это равновесие поддерживается на всем участке орбиты спутника, за исключением зоны действия опускающегося внутреннего потока (рисунк 1, а). При движении на этом участке на спутник действует дополнительная центробежная сила $F_{\text{цв}}$ разрежения в центре воронки внутреннего спирального потока. Под действием этой силы происходит постепенное удаление Луны (спутника) от Земли (планеты) примерно на 4 см в год.

5. В результате совпадения направлений вращения зоны взаимодействия (завихрения) и внутреннего, и внешнего потоков, в месте их соприкосновения (рисунк 1), на спутник действует движущая его сила только в одном направлении, заставляя его обращаться вокруг планеты.

Из классической физики известно, что, при отсутствии у тела жестких связей, действие сил только в одном направлении придает спутнику (Луне) направленное движение по орбите без вращения вокруг собственной оси (рисунк 1), т.е. постоянное расположение его, в процессе вращения, к планете одной и той же стороной.

В научных кругах последнее явление принято называть синхронным вращением или приливным захватом. Однако, при расположении наблюдателя, на планете, такое осевое их вращение совсем незаметно. Поэтому, на протяжении столетий делятся споры на тему, существует ли на самом деле вращение спутников, в частности Луны, вокруг своей оси или нет. Общеизвестный пример движения человека вокруг стола, в положении лицом к нему, ничего не доказывает. Это вращение его вокруг собственной оси чисто условное. С таким же успехом можно сказать, что, при вращении велосипедного колеса вокруг оси, штуцер, находящийся на ободке, также совершает вращение вокруг собственной оси, хотя всем ясно, что он закреплен неподвижно.

Постоянным воздействием (давлением) спиральных потоков в районе полюсов, очевидно, можно объяснить существующую сплюснутость (эллипсоидность) спутников и планет, особенно газовой группы, в направлении оси их вращения. Поскольку при

столкновении потоков с поверхностью тела, происходит уменьшение их кинетической энергии, сопровождающееся выделением тепла, то это позволяет объяснить скопление на полюсах большинства планет Солнечной системы, в частности в Арктике и Антарктиде толстого слоя льда.

Наличие пониженного атмосферного давления и постоянство места взаимодействия потоков, сопровождающееся выделением тепла, обуславливает наличие на Земле в экваториальной зоне влажного климата со стабильной температурой. В течение года ее колебания составляют всего около 1 градуса.

Наглядным примером образования зоны взаимодействия потоков и вращения ее вокруг планеты являются четкие кольца вокруг Сатурна и менее заметные - вокруг других планет газовой группы. Кольца Сатурна, как и кольца других планет-гигантов, расположены в плоскости экватора планеты. Сатурн обладает заметной системой колец, состоящей главным образом из частичек льда и меньшего количества тяжёлых элементов и пыли.

Происхождение колец Сатурна до сих пор остается предметом дискуссий. По одной из версии, они возникли вместе с планетой. По другой - кольца образовались относительно недавно в результате разрушения одного из его спутников [4, с. 1].

Согласно нашей гипотезы основными причинами этого являются:

- образование зоны взаимодействия спиральных потоков;
- повышенное содержание водорода в атмосфере газовых планет;
- наличие здесь относительно низких температур.

Известно, что при низких температурах водород переходит в твердую снегообразную фазу. Видно, она то и является основой появления льдинок в кольцах из облаков атмосферы этих планет. Это происходит аналогично образованию льдинок града в тучах в атмосфере Земли, но, вероятно, без участия кислорода.

Самые высокие облака атмосферы Сатурна наблюдаются над экватором на уровне давления 0,07 атмосфер и высоте 100 км над основным уровнем облаков [4, с. 1].

Небольшое количество спутников из скальных пород и полное отсутствие ледяных в зоне планет земной группы объясняется их более близким расположением к Солнцу, наличием сравнительно высоких температур и незначительным содержанием водорода в атмосфере.

Твердая фаза водорода так же является, очевидно, основной составляющей комет в космосе и белых «шапок» на полюсах планет Солнечной системы. Мы считаем, что она же лежит в основе образования гигантского шестиугольника, на северном полюсе Сатурна, не имеющего пока научного объяснения. Причиной его образования, вероятно, являются те же физические процессы, что и при образовании геометрически правильной шестиугольной формы снежинок и льдинок в условиях Земли.

Толщина колец Сатурна составляет всего несколько сотен метров, а ширина – десятки тысяч километров. Сразу после того как они были открыты, у астрономов возник первый вопрос: почему они плоские и тонкие? Считаем, что геометрические размеры колец определяются размерами зоны взаимодействия спиральных потоков, которая в свою очередь, зависит от их скорости и плотности. По мере удаления от Солнца скорость спиральных потоков и их плотность уменьшаются, а, следовательно, будет уменьшаться толщина зоны взаимодействия и толщина колец.

Из закона о характере распределения тел внутри вращающегося потока известно, что более крупные и тяжелые тела будут располагаться во внешней части потока, а более мелкие и легкие – во внутренней.

Астрономическими наблюдениями установлено, что чем крупнее и тяжелее спутник, тем на большем расстоянии от Сатурна он находится. Вблизи планеты вращаются наиболее мелкие частицы в виде колец. Все кольца состоят из отдельных кусков льда разных размеров: от пылинок до нескольких метров в поперечнике. Эти частицы двигаются с практически одинаковыми скоростями, поэтому кажутся неподвижными по отношению друг к другу. Все же они медленно перемещаются в разных направлениях - со скоростью 1-2 мм/с [4, с. 1].

Последнее свидетельствует о наличии внутри зоны взаимодействия завихрений, возникающих от столкновения и перемешивания спиральных потоков.

Скорости ветра на Сатурне достигают 400-500 м/сек. Ветры дуют параллельно экватору в прямом направлении. Скорости ветра значительно различаются на разных широтах. В зонах взаимодействия ветровых течений образуются штормовые системы и вихри аналогично Большому Красному Пятну на Юпитере [4, с. 1].

Сатурн не единственная планета Солнечной системы, обладающая кольцами. Они обнаружены также у Юпитера, Урана и

Нептуна. Их кольца, скорее всего, имеют ту же природу, но гораздо менее заметные.

Орбиты далеких спутников весьма разнообразны. Эксцентриситеты большинства орбит заключаются в пределах 0.15 - 0.6. Наклоны к плоскости орбиты планеты составляют 20 - 40 градусов, причем некоторые далекие спутники движутся по орбитам в том же направлении, что и обращение планеты вокруг Солнца. Другие спутники движутся в обратном направлении. Поэтому построение аналитической теории движения далеких спутников планет весьма затруднительно. Удовлетворительных по точности аналитических теорий в настоящее время для них не существует [4, с. 1].

По нашей гипотезе, спутники подвержены воздействию опускающегося вниз (к Солнцу) внутреннего спирального потока. Наблюдающиеся отклонения в характере и направлении движения далеких спутников можно объяснить следующими причинами:

- участок орбиты большого диаметра далеких спутников располагается ближе к центру внутренней воронки опускающегося спирального потока, поэтому испытывает более сильное воздействие центробежной силы от царящего там разрежения. Это приводит к вытягиванию орбиты в эллипс и повышению ее эксцентриситета;

- увеличение скорости опускающегося спирального потока по мере приближения к центру воронки, способствует более сильному давлению на поверхность спутника и смещению его орбиты вниз, что приводит к увеличению угла ее наклона к плоскости орбиты планеты;

- при достижении критического значения угла наклона и эксцентриситета орбиты (размещении ее участка вблизи воронки), спутник начинает вращаться под действием внутреннего спирального потока, т.е. в направлении противоположном вращению планеты.

Таким образом предложенная гипотеза позволяет объяснить особенности расположения и движения спутников относительно планет в Солнечной системе.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Емельянов Н. В. Практическая небесная механика. - М.: Физический факультет МГУ, 2018. - 270 с.
- 2 Кузнецов А. И. Движение и вращение планет и звезд / А. И. Кузнецов // Материалы Международной научно-практической

конференции «XI Торайгыровские чтения». - Павлодар, 2019. - Т. 4. - С. 3-8.

3 Мальцев Р. В., Ребров А. К. Газодинамические коллаидеры: численное моделирование. [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.sibran.ru/upload/iblock/b27/b270b0c2701f2ec4007d223fe8f6397a.pdf> [дата обращения 23.11.2020].

4 Чёрный В. Загадка колец Сатурна. Наука и жизнь - № 11. - 2020. [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/710> [дата обращения 27.11.2020].

РЕАЛЬНАЯ ПРИРОДА СПИРАЛЬНЫХ ГАЛАКТИК

КУЗНЕЦОВ А. И.

д.т.н., асс. профессор (доцент),

Торайгыров университет, г. Павлодар, Республика Казахстан

КУЗНЕЦОВ А. Р.

ученик 11 класса, МАОУ, Лицей № 13, р/п. Краснообск, Новосибирский р-н, Новосибирская обл., Российская Федерация

Спиральными называются галактики, имеющие в плоскости диска яркие рукава звёздного происхождения. Из всех открытых в настоящее время галактик на их долю приходится 72 %.

Несмотря на то, что изучение спиральных галактик начато около 100 лет назад, до настоящего времени отсутствует четкое представление о том, что они из себя представляют и какова их природа.

Принято считать, что теория волн плотности Линя и Фрэнка Шу, разработанная в 1964 году, «разрешила» принципиальные трудности в понимании природы спиральной структуры галактик. Однако, в целом проблема спиральной структуры пока далека от окончательного решения. Неясны источники энергии волн и механизмы, препятствующие их затуханию, типы волн, ответственные за наблюдаемые спиральные узоры в галактиках. Не удастся пока объяснить все многообразие наблюдаемых форм спиральной структуры.

Согласно [1, с. 1] спиральные галактики состоят из следующих отдельных компонентов:

1. Центральная звездная выпуклость, состоящая, в основном, из более старых звезд, напоминающая эллиптическую галактику.

2. Плоский вращающийся диск из звезд и межзвездного вещества, спиральные рукава которого являются важными компонентами.

3. Распределение звезд в виде полос.

4. Ореол звезд почти сферической формы, в том числе из шаровых скоплений.

5. Сверхмассивная черная дыра в самом центре центральной выпуклости.

6. Ореол темной материи почти сферической формы.

Считаем, что все выше перечисленные компоненты существуют не сами по себе, а являются структурными частями одного целого. Все это можно легко объяснить, согласно предложенной нами гипотезы извержения вулканов и наличия суперзвезд (ГИВиНС) [2, с. 195], если рассматривать звезды не как газовый шар, а как жерла вулканов, расположенных на поверхности (твердой оболочке) гигантских суперзвезд сферической формы и связанных каналами (жерлами) с их внутренней частью, содержание которой аналогично существующему составу звезд. На поверхности одной такой суперзвезды может находиться большое количество вулканов (звезд), имеющих различные размеры и формы.

Объясним природу компонентов с использованием этой гипотезы (рисунок 1):

1. Центральная звездная выпуклость - это образовавшаяся первой в центре пылегазового облака (галактики) суперзвезда. Ее колоссальные размеры обусловлены тем, что ее формирование происходило в то время, когда в облаке был большой избыток исходного материала. При достижении внутри центральной суперзвезды чрезмерного давления, под действием протекающих здесь термоядерных реакций, произошли местные разрушения ее оболочки в наиболее слабых местах, с образованием на ее поверхности вулканов (звезд). При этом, вследствие уменьшения жесткости оболочки, происходит деформация формы суперзвезды из сферической в эллипсоидную. Первые звезды, образовавшиеся на поверхности суперзвезды являются наиболее старыми в данной галактике.

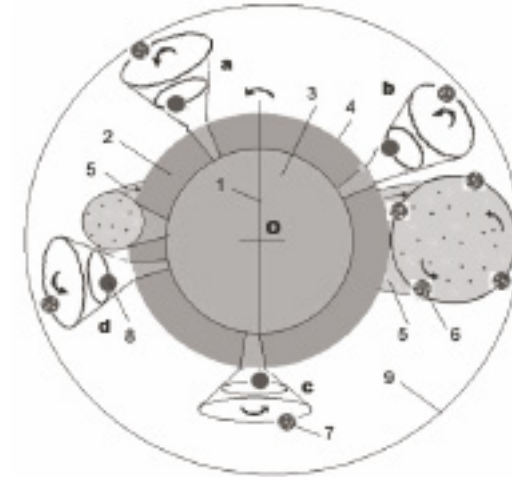


Рисунок 1 – Схема центральной суперзвезды спиральной галактики в разрезе.

- a, b, c, d – звездные системы звезд на поверхности центральной суперзвезды; 1 – ось вращения суперзвезды;
2 – оболочка суперзвезды; 3 – плазма;
4 – поверхность суперзвезды (оболочка); 5 – спиральный рукав;
6 – молодая суперзвезда в спиральном рукаве;
7 – газовая планета (суперзвезда) звездной системы;
8 – планета звездной системы; 9 – гало (ореол) темной материи.

2. Образование плоского, вращающегося диска вызвано расположением в данной плоскости на противоположных сторонах суперзвезды наиболее крупных жерл (звезд), со смещением друг относительно друга. Это привело к началу ее вращения вокруг собственной оси под действием реактивных сил, извергающихся из них потоков звездного ветра. Эти потоки явились источниками образования спиральных рукавов в галактике [3, с. 144]. Кроме этих основных рукавов имеется ряд других, более коротких (слабых), извергаемых из жерл (звезд) меньшего диаметра, расположенных на некотором удалении от плоскости диска и поэтому оказывающих не столь значительное влияние на вращение суперзвезды.

Известен следующий «парадокс»: время обращения звёзд вокруг ядра галактики составляет порядка 100 миллионов лет; возраст самих галактик в несколько десятков раз больше. Между

тем спирали закручены как правило на небольшое число оборотов. Принято считать, что после нескольких галактических оборотов рукав становится все более изогнутым и обвивается вокруг галактики все сильнее, что называется проблемой намотки [1, с. 1].

Это ошибочное утверждение. Длина рукава ни в коей степени не зависит от числа оборотов. Согласно нашей гипотезе, это объясняется тем, что длина спиральных рукавов почти всегда постоянна. Она определяется скоростью извержения потока из жерла суперзвезды. Изменение их длины возможно только при выбросах из суперзвезды, аналогично корональным на Солнце, но оно будет незначительным, так как гасится большой массой содержащихся в рукаве космических тел.

Смещение положения крупных жерл (звезд) при вращении суперзвезды приводит к увлечению за собой и закручиванию спиральных рукавов. Утверждение, что большинство наблюдаемых спиральных галактик вращается в сторону закручивания спиральных ветвей не совсем точно. Правильнее будет сказать наоборот: рукава закручиваются в направлении вращения суперзвезды (звездной выпуклости), являющейся центром спиральной галактики. Рукава – это только след (как у реактивного самолета) потоков звездного ветра, извергаемых из жерл суперзвезды, под действием реактивной силы которых она вращается. Следовательно, можно утверждать, что, для обеспечения вращения и создания диска, количество рукавов в спиральной галактике не может быть менее двух. Существующая информация от 23.03.2020 о том, что «Хаббл» запечатлел спиральную галактику с одним рукавом [4, с. 1] нереальна. Очевидно это объясняется углом расположения галактики в момент ее съемки. При наличии одного жерла тело может только двигаться по прямой или извилистой линии, а не вращаться вокруг оси.

3 Спиральные рукава представляют собой потоки звездного вещества (газа, плазмы), извергающегося из суперзвезды. Они состоят по большей части из молодых горячих звезд; именно поэтому рукава хорошо выделяются в видимой части спектра.

Именно сгустки плазмы, обладающие магнитным полем, концентрируют на своей поверхности частицы пыли и газа из пылегазового облака, создают области активного звездообразования и образуют распределение звезд в виде полос по длине рукава. Аналогичные полосы представляют собой потоки звездного

ветра в сочетании с выбросами плазмы из более «мелких» звезд, расположенных на поверхности суперзвезды.

Причиной появления звезд в виде линии является образование бара в виде перемычки из ярких звезд, выходящей из центра и пересекающей галактику посередине. Спиральные ветви в таких галактиках начинаются на концах перемычек, тогда как в обычных спиральных галактиках они выходят непосредственно из ядра. Мы считаем, что это объясняется образованием на поверхности оболочки суперзвезды трещины, расположенной между двумя жерлами, извергающими рукава. Причиной ее образования является совместное действие большого внутреннего давления и распирающего действия двух сил от направленных в противоположные стороны потоков звездного ветра. Звезды перемычки представляют ряд жерл, располагающихся по одной линии (трещине) близко друг к другу, аналогично вулканам на Земле.

4. Границы галактики определяются размерами гало (ореола). Радиус гало больше размеров диска. Центр симметрии гало совпадает с центром галактического диска. Состоит гало в основном из очень старых, неярких маломассивных звезд. Они встречаются как поодиночке, так и в виде шаровых скоплений. Ореол (гало) звезд образуется в галактике из продуктов извержения из жерл (звезд), расположенных на округлой поверхности центральной суперзвезды (выпуклости), поэтому имеет почти сферическую форму. Большие сгустки плазмы, пыли и газа, выносимые звездным ветром объединяются в скопления, аналогично газовым планетам солнечной системы, но значительно превосходящим их по размеру. Более «мелкие» скопления сгустков плазмы образуют карликовые шаровые галактики, представляющие собой зародыши суперзвезд, покрытых оболочкой из неравномерного тонкого слоя пыли. По всей их поверхности через тонкую, обладающую неравномерной толщиной оболочку, в местах наименьшей ее толщины, просвечивается ее относительно высокотемпературная внутренняя часть, создавая видимость шаровых скоплений. Являясь самыми молодыми и легкими, они уносятся потоком звездного ветра на окраину галактик, образуя спутниковые галактики здесь, или за ее пределы. Образующиеся зародыши суперзвезд, при наличии благоприятных условий могут достигнуть размеров присущих обычным суперзвездам [3, с. 149]. Большинство спутниковых

галактик находятся в плоскости галактического диска или вокруг него, и вращаются с ним в том же направлении.

5. Расположение в самом центре центральной выпуклости спиральной галактики сверхмассивной черной дыры нереально. Данное предположение обусловлено невозможностью объяснить, существующими в настоящее время «теориями», причину большой массы центра галактики и обращения вокруг него колоссального количества звезд и спиральных рукавов. Согласно существующим понятиям принято считать, что черная дыра представляет собой одну воронку, которая, обладая большой гравитацией, затягивает внутрь себя все расположенные вблизи нее небесные тела. Если бы это было так, то за время существования галактики на ее места не осталось бы ничего, кроме черной дыры.

Спрашивается: «При чем здесь спиральные рукава, по которым находящиеся в них сгустки плазмы, газы, пыль, звезды и планеты начинают свое движение от центра галактики?»

Предлагаемая нами гипотеза объясняет и большую массу центра галактики, расположением здесь гигантской суперзвезды, и нахождение остальных компонентов и всех протекающих здесь процессов без необходимости участия в этом черной дыры.

6. Гало (ореол) - невидимый компонент Галактики сферической формы, который простирается за видимую ее часть, в основном состоит из разреженного газа, звезд и «темной материи». Последняя составляет основную массу Галактики [5, с. 1].

Мы считаем, что ореол (гало) темной материи почти сферической формы вокруг центра спиральной галактики образуется за счет извержений из находящихся на округлой поверхности центральной выпуклости звезд, ориентированных в разных направлениях. В настоящее время общепризнанным считается наличие планетных систем (аналогичных Солнечной) для каждой звезды. Механизм их образования изложен в источнике [2, с. 195]. Учитывая сферическую форму суперзвезды и расположение звезд по всей ее поверхности, образующиеся планетные системы создают ореол в виде сферы. Источниками образования их являются сгустки плазмы, газы и межзвездная пыль, переносимые потоками звездного ветра. Образующиеся «небольшие» суперзвезды, продолжая расти, образуют новые звезды и планетные системы, способствуя расширению галактики во всех направлениях [6, с. 151].

Рассмотрим более подробно структуру и свойства перечисленных компонентов спиральных галактик.

Центральная выпуклость (балдж) обладает большой, плотно упакованной группой звезд, расстояние между которыми в несколько сотен раз меньше, чем на периферии. Скорость движения большинства из них абсолютно не зависит от того, как далеко они находятся от ядра. Это можно объяснить тем, что эти звезды находятся на поверхности одной вращающейся суперзвезды.

Значительная часть звезд располагается либо близко к плоскости диска на обычных круговых орбитах вокруг центра галактики, либо в сфероидальной выпуклости вокруг галактического центра. Орбитальное поведение звезд, находящихся в сфероидальном гало или галактическом сфероиде, типе галактического гало оспаривается. Они могут иметь ретроградные или сильно наклоненные орбиты, или вообще не двигаться по обычным орбитам. Отдельные из звезд-гало иногда пересекают диск [1, с. 1].

Согласно нашей гипотезы, такой характер движения звезд можно объяснить нахождением их орбит на конической поверхности потока, извергаемого из жерл, расположенных на боковой поверхности суперзвезды, несколько выше площади спирального диска (рис. 1). Это полностью подтверждает нашу гипотезу.

По сравнению с гало спиральный диск вращается заметно быстрее. Скорость его вращения не одинакова на различных расстояниях от центра [1, с. 1]. Это легко объясняется тем, что по мере удаления от места извержения скорость потока в рукаве снижается. Известно, что вихрь и торнадо поднимают вверх тяжелые тела внешним потоком, обладающим большой подъемной силой. Поэтому все вновь образовавшиеся суперзвезды вращаются по орбите, расположенной на внутренней стенке образовавшегося конуса, находясь постоянно на определенном расстоянии от центра галактики. Они удерживаются здесь за счет уравнивания движущей их силы внешнего потока и противодействующего ему внутреннего потока. Место их нахождения и диаметр орбит зависят от их размера и плотности.

Находясь на поверхности новой суперзвезды, все звезды перемещаются вслед за центральной суперзвездой галактики, находясь постоянно на одном и том же расстоянии от нее, аналогично расположению планет солнечной системы относительно Солнца. Спиральные рукава галактики как бы выполняют роль жесткой связки и вращаются с постоянной угловой скоростью, как спицы колеса, а движение звезд и сгустков плазмы определяется скоростью внешнего потока, исходящего из жерла центральной

суперзвезды. Утверждение [7, с.1] что почти всё звёздное население диска то попадает внутрь спиральной ветви, то выходит из неё является не верным. Это можно объяснить тем, что при наблюдении рукавов не с торца, а сбоку, так выглядит обращение звезд по орбите, расположенной на внутренней стороне конуса внутри рукава. Когда тело перемещается от верхней стенки рукава к нижней и наоборот, проходя через его середину, то создается впечатление, что оно то попадает внутрь спиральной ветви, то выходит из неё. За пределы рукавов могут выйти только самые легкие зародыши звезд, которые уносятся через всю длину рукава на край галактики, где образуют спутниковые галактики.

Таким образом, предложенная нами гипотеза позволяет аргументированно объяснить природу спиральных галактик, их структуру и протекающие в них процессы.

ЛИТЕРАТУРА

1 Спиральная галактика. [Электронный ресурс]. - URL: https://ru.qwe.wiki/wiki/Spiral_galaxy [дата обращения 13.09.2020].

2 Кузнецов А. И. Общая теория относительности А. Эйнштейна и новые гипотезы / А. И. Кузнецов // Материалы Международной научно-практической конференции «X Торайгыровские чтения», посвященной 125-летию С. Торайгырова. - Павлодар, 2018. - Т. 4. - С. 194-198.

3 Кузнецов А. И., Кузнецов А. Р. Эволюция галактик / А. И. Кузнецов, А. Р. Кузнецов // Материалы Международной научно-технической конференции «I Юбилейные чтения Бойко Ф. К.», посвященной 100-летию Бойко Ф. К. - Павлодар, 2020. - Т. 2. - С. 143-150.

4 «Хаббл» запечатлел спиральную галактику с одним рукавом. 23.03.2020 г. [Электронный ресурс]. - URL: <https://nat-geo.ru/science/universe/habbl-obnaruzhil-spiralnuyu-galaktiku-s-odnim-rukavom/> [дата обращения 13.09.2020].

5 Галактика Млечный Путь. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.physics.bsu.by/sites/all/other/astronomy/6-2-milkyway.html> [дата обращения 15.09.2020].

6 Кузнецов А. И., Кузнецов А. Р. Галактическая нить и темная энергия / А. И. Кузнецов, А. Р. Кузнецов // Материалы Международной научно-технической конференции «I Юбилейные чтения Бойко Ф. К.», посвященной 100-летию Бойко Ф. К. - Павлодар, 2020. - Т. 2. - С. 150-157.

7 Что такое млечный путь. Млечный путь - наша галактика. [Электронный ресурс]. - URL: <https://donschool86.ru/orfografiya/chto-takoe-mlachnyi-put-mlachnyi-put---nasha-galaktika.html> [дата обращения 15.09.2020].

Мазмұны

1 Секция. Энергетика, компьютерлік және физика-математикалық ғылымдары

1 Секция. Энергетика, компьютерные и физико-математические науки

1.3 Автоматтандыру және телекоммуникацияны дамуы

1.3 Развитие автоматизации и телекоммуникации

Бірімқұл Н. О., Кислов А. П. Анализ и модернизация существующих систем автоматизации процессов дозирования сухих смесей с целью повышения их эффективности	3
Бірімқұл Н. О., Кислов А. П. Автоматизированная система процесса дозирования сухих смесей с целью повышения их эффективности	9
Исабеков Ж. Б., Кунанбаев А. С. Анализ конструкторско - технологической подготовки производства	13
Исабеков Ж. Б., Батыргужинов Т. К. Анализ совершенствование АСУТП обогащение угля в тяжелых средах	18
Қабдықайров М. К., Саринова А. Ж. Методика определения угроз безопасности и их способы контроля в автоматизированных системах.....	21
Қырықбесова А., Саринова А. Ж. Анализ автоматизированных систем управления технологическим процессом производства угольным предприятием	27
Максұтова Л. Б., Молдагулова А. Н. Влияние больших данных в телекоммуникации	33
Маукен М. Б., Нефтисов А. В., Хасенов Р. А. Желді энергиялық өсімдіктердің автоматтандырылған басқару жүйелерінің алдыңғы жаңартылуы.....	40
Mauken M. B., Neftissov A. V., Tursyn S. A. Automated system of vibration and mechanical values control at wind power plants.....	47
Саринова А. Ж., Третьякова Т. И. Особенности моделей баз данных NOSQL и NEWSQL	51
Сарсенбаева А., Кульмамиров С. А., Кубаев К. Е. Особенности и преимущества SKUД типового вуза.....	58
Сейтов Л. М., Испулов Н. А. Сравнение приемников MIMO по характеристике BER (BIT ERROR RATE-коэффициент битовых ошибок) в различных каналах.....	70

Тұрсын Д. С., Нефтисов А. В.

Система контроля перемещения груза на железнодорожном транспорте

Тұрсын Д. С., Нефтисов А. В.

Применение автоматизированных систем контроля перемещения груза на складе.....

Шаймурат Д. К.

Павлодар қаласындағы жылумен жабдықтаудың автоматтандырылған жергілікті қондырғыларының перспективалары

1.4 Физика-математикалық ғылымдарының заманауи жағдайы

1.4 Современное состояние физико-математических наук

Ахылбек Н.

Физика пәнін оқытудағы өзекті мәселелер.....

Агадаева Н. А., Кенжебеков Д. У.

Су ағынындағы мұнай және газ шоғырларының ығысу уақытын бағалау

Жагапарова Г. С.

Когнитивные образовательные технологии в курсе физики

Жумабеков А. Ж., Сериков Т. М., Садықова А. Е.

Оптоэлектронные свойства гибридных наноструктур на основе TiO_2 и оксида графена.....

Қабжанов М. Ш., Досанов Т. С., Оспанова Ж. Д.

Об уравнениях дисперсии упругих и электромагнитных волн в пьезоэлектрических средах гексагональной сингонии

Kungozin D. B., Ispulov N. A.

Learning physics-based virtual laboratory.....

Қабдығали Д. Т., Досанов Т. С., Капенова М. М.

Об уравнениях дисперсии упругих и электромагнитных волн в пьезомагнитных средах гексагональной сингонии

Муса Е. У.

Анизотропты орталарда термосерпімді толқындардың таралу заңдылықтары

Найманова А. Б., Найманов Б. А.

Профессиональная направленность в преподавании математического анализа в педагогическом университете

Нугманов И., Испулов Н. А.

Исследование толщины слоя лакокрасочных покрытий автомобиля

Оспанова Ж. Д., Иманберді Ж. С.

Максималды жарықтандыру үшін қажетті шамдардың оптималды қашықтығын анықтау.....

Сабыржан Ә. С., Тлукенов С. К., Досанов Т. С.

Об условиях существования поверхностных волн в пьезомагнитной среде гексагональной симметрии

Смагулова С. С., Найманов Б. А. Көрсеткіштік тендеулерді шешудің әртүрлі тәсілдері.....	149
Тусупова Д., Найманов Б.А. Алгебра және анализ бастамалары курсына пәнаралық байланысты жүзеге асырудың маңыздылығы	155
Тұрсынбай А. Г., Тлеуқенов С. К., Досанов Т. С. Структура матрицы коэффициентов двухслойной среды пьезомагнетик-пьезоэлектрик.....	161
Хасенова А. Х. Современные методы обучения физики и информатики.....	167
1.5 Математиканың өзекті мәселелері	
1.5 Актуальные вопросы математики	
Айтбай С. Т., Павлюк И. И., Джусупова Э. М. Үшінші дәрежелі симметриялық топ.....	171
Ақамсина А. В. Использование модуля критического мышления на уроках математики.....	175
Асанова М. Ж., Найманов Б. А. Математика сабағында стандартты емес есептерді шығару әдістері	182
Асылгазиев О. Ж., Найманов Б. А. Методические особенности изучения математики с использованием прикладных задач	187
Ахшолова Д. К., Найманов Б. А. Мектептің математика курсына практикалық мазмұнды есептердің атқаратын рөлі.....	193
Байсарин Е. М., Найманов Б. А. Функцияның қасиеттерін есептер шығарғанда қолдану.....	199
Богданова Ю. Н., Тогайбаева А. А., Абдрахманова Ж. Б. Создание проекта стола-трансформера для оптимизации пространства комнаты.....	205
Джусупова Э. М., Павлюк И. И., Галыгина М. Ю. О минимизации свойств аксиом группы	212
Жақупова Г. А., Апселемова Г. Д. Математиканы оқытуда жүйелі ойлау тәсілін қолдану ерекшеліктері ..	219
Жанабек И. Қ., Ахшолова Д. К. Төртінші дәрежелі алгебралық тендеулерді шешу	225
Zhanaikhan N. E., Aldai M. Necessary and sufficient conditions for disconjugate of one class of second-order semilinear difference equations	232
Жуматаева У. С., Қабдығалым Д. Т. Сандар теориясы	237
Жүсіпбекова Ә. Б., Аймышева Ж.Т. Функцияның шегі және үзіліссіздігі	243

Имаков Н. Н., Алпысов А. К. Подготовка учащихся к олимпиаде по математике на примере учащегося 7 класса	250
Кадькалова Т. И. Использование проблемного метода и «комплексных» задач при изучении курса алгебры.....	254
Каирова Л. К., Альмухамбетова А., Аулабаева З. Оклеивание тетраэдра квадратами	258
Каратаева Д. С., Алдай М., Кайдолла А. Ограниченность решений нелинейного разностного уравнения	266
Катепбай А., Найманов Б.А. Тригонометрия курсының есептер шығаруда қолдануы	270
Китайбеков Е. Т., Орынбасарова А. М. Ұлттық бірінғай тестте «Математикалық сауаттылықтан» фигураның ауданын табу есебін шығару әдісі	276
Кудайберген М. Қ., Абдрахманова А. М., Қажмұрат А. Д. Калькулятордағы есептеулерден кем болмайтын түрлендірулер	281
Куттымуратова Ф. С., Муканова Ж. Г. Білім мазмұнын жаңартуда математиканы оқытудағы мәселелер	285
Мейрам Г. М., Найманов Б. А. Орта мектептің математика сабақтарында тарихи мағлұматтарды пайдалану жолдары	291
Мухамедзянова Н. И. К вопросу сближения теории и практической направленности при изучении математики	296
Нурғалиева Ж. М., Найманов Б. А. Математика пәнінің қашықтықтан оқыту ерекшеліктері	300
Сатыбалдина Д. С., Сугралинова Б. А., Кудас Д. Математика сабағында саралап оқыту (қашықтан оқу).....	306
Уакбаева С. М., Темирғалиев С. К., Сыздықов Р. Н., Нурланулы Д. Математическое моделирование точного баскетбольного броска и факторы, влияющие на его успешность.....	314
1.6 Физиканың өзекті мәселелері	
1.6 Актуальные вопросы физики	
Батаева А. С. Опыт применения кейс-технологий в обучении физике обучающихся средних общеобразовательных школ	318
Жексембинов А. М. Физика сабағында оқушылардың танымдық белсенділіктерін арттыру мақсатында интербелсенді формалар мен оқыту әдістерін қолдану	326

Карибжанова Ә. К. Жаңартылған білім беру мазмұны бойынша білім берудегі іс - тәжірибенің рефлексиясы	332
Медетова Л. Р. Мектеп курсындағы физика мен өзге пәндердің интеграциясының маңызы	338
Медетова Л. Р. Дескрипторы уровней. Их функции и значимость в развитии страны...341	
Нугманов И., Испулов Н. А. Изучение коррозии с помощью ультразвукового толщиномера.....	345
Паруаз А. А., Қуватова Б. Н. Физиканың қолданбалы бөлімдерін оқудағы MV STUDIOM бағдарламасының маңыздылығы	349
Паттаев А. М. Физикадан лабораториялық сабақтарда білімгерлердің зерттеушілік іс-әрекетін қалыптастырудың ерекшеліктері.....	355
Рамазанова Ж. Д. Физика сабағында ақпараттық–коммуникациялық технологияларын қолдану.....	361
Сембенова Ж. А. Методологические вопросы механики	364

1.7 Астрономия мен астрофизиканың өзекті мәселелері

1.7 Актуальные вопросы астрономии и астрофизики

Жолдахмет Д. К., Мурзагалиева А. Г. Теоретическое исследование ускоренного расширения вселенной и её свойств.....	371
Кузнецов А. И., Кузнецов А. Р. Движение солнечной системы в галактике	376
Кузнецов А. И., Кузнецов А. Р. Новая гипотеза приливов и отливов	384
Кузнецов А. И., Кузнецов А. Р. Причины особенностей движения спутников.....	391
Кузнецов А. И., Кузнецов А. Р. Реальная природа спиральных галактик.....	399

**ЖАС ҒАЛЫМДАР, МАГИСТРАНТТАР,
СТУДЕНТТЕР МЕН МЕКТЕП ОҚУШЫЛАРЫНЫҢ
«XXI СӘТБАЕВ ОҚУЛАРЫ» АТТЫ
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
МАТЕРИАЛДАРЫ**

ТОМ 10

Техникалық редактор З. Ж. Шокубаева
Корректор: А. Р. Омарова
Компьютерде беттеген: А. К. Темиргалинова
Басуға 16.04.2021 ж.
Әріп түрі Times.
Пішім 29,7 × 42 1/4. Офсеттік қағаз.
Шартты баспа табағы 23,7. Таралымы 500 дана.
Тапсырыс № 3764

«Toraighyrov University» баспасы
«Торайғыров университеті» КЕАҚ
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64.