



**Синергия волейбола с другими смежными науками на примере
математики**

Е.О.Шпанова

ученица 10 «А» класса

КГУ «Общеобразовательная школа №19 отдела образования города Костаная»

Управления образования Костанайской области

С.Н.Анцупова

педагог – исследователь физической культуры

КГУ «Общеобразовательная школа №19 отдела образования города Костаная»

Управления образования Костанайской области

Содержание

Введение.....	3
1 Современные направления применения задач	5
комбинаторики.....	
1.1 История комбинаторики как предмета исследования и теории	
вероятности.....	5
1.2.Расстановка игроков в волейболе.....	8
2 Эмпирическое исследование расчёта количества расстановок игроков	
волейболе.....	15
2.1 Характеристика метод исследования.....	15
2.2 Описание результатов исследования	16
Заключение.....	18
Список литературы.....	19

Введение

Актуальность исследования. Людям часто приходится сталкиваться с проблемой, когда нужно подсчитать число всех возможных способов расположения предметов и исхода какого-либо события. Человеку требуется находить всевозможные варианты, которые в последующем складываются в самые различные комбинации. С поиском комбинаций такого рода приходится иметь дело представителям многих профессий. Например, логисту, при составлении расписания движения, учителю, при назначении дежурств в классе, химику, выбирающему из многих комбинаций химических элементов наилучшую.

С задачами комбинаторики людям приходилось сталкиваться еще в глубокой древности. Дальнейшее развитие комбинаторики произошло в связи с появлением таких игр как: шашки, домино и шахматы. Для оценки шанса на победу, опытные игроки применяли технику вычисления общего количества ходов, включая как положительные, так и отрицательные исходы. В результате создавался набор комбинаций, которые способствовали увеличению вероятности выигрыша. В математической науке исследования такого рода представляют особую дисциплину-теорию вероятностей, рассчитать которую без комбинаторики будет крайне затруднительно [1].

В настоящее время комбинаторика получила обширное распространение и имеет огромное значение во всевозможных областях жизнедеятельности.

С комбинаторными величинами сталкиваются представители многих профессий: ученый – химик, биолог, конструктор, диспетчер, астролог, экономист, тренеры в спорте не исключение. Тенденция усиления интереса к комбинаторике обуславливается бурным развитием кибернетики и вычислительной техники [2].

Понятие комбинаторика представляет собой раздел математики, базирующийся на изучении всевозможных сочетаний, перестановок, размещений, перечислений тех или иных элементов. Главная задача комбинаторики состоит в выборе правильной комбинаторной конфигурации, которая определяет метод возведения конкретной конструкции из элементов исходного множества. Примерами комбинаторных конфигураций являются блок-схемы и латинские квадраты, факториалы [3].

Учитель физкультуры Анцупова Светлана Николаевна, попросила меня принять участие в судействе игры девочек в волейболе, девчонки долго спорили, кто и где из них будет стоять в процессе игры.

Учитель физкультуры сказал, что это очень важно, я ей не поверила, и она усмехнулся. А учитель математики сказала, что есть такая наука «комбинаторика», чтобы это рассчитать. Мне стало интересно так ли это, зависит ли результат игры от расстановки игроков.

Объект проекта: волейбольная команда девочек КГУ «Общеобразовательная школа № 19 отдела образования города Костаная» Управления образования акимата Костанайской области, 8 классы.

Предмет проекта: исход матча от первоначальной расстановки игроков

Цель: выяснить зависит ли исход матча в волейболе от первоначальной расстановки игроков

Задачи:

1. Изучить правила и амплуа игроков,
2. Познакомиться с теоремами комбинаторики,
3. Посчитать сколькими способами тренер может расставить команду

Гипотеза: Расстановка игроков на площадке влияет на исход матча.

Практическая значимость: Игровые моменты возникающие в процессе игры в волейбол позволяют создать правильные и оптимальные подходы к группировке команды, что непосредственной влияет на исход положительного результата игры.

1 Современные направления применения задач комбинаторики

1.1 История комбинаторики как предмета исследования по теории вероятности

Для начала определимся к пониманию «комбинаторики».

Комбинаторика (Комбинаторный анализ) - раздел математики, изучающий дискретные объекты, множества (сочетания, перестановки, размещения и перечисления элементов) и отношения на них (например, частичного порядка). Комбинаторика связана со многими другими областями математики - алгеброй, геометрией, теорией вероятностей, и имеет широкий спектр применения в различных областях знаний (например, в генетике, информатике, статистической физике) [4].

Комбинаторика возникла в XVII в. Долгое время казалось, что комбинаторика лежит вне основного русла развития математики и ее приложений. Положение дел резко изменилось после появления быстродействующих вычислительных машин и связанного с этим расцвета конечной математики.

Термин «комбинаторика» был введен в математический обиход Лейбницем, который в 1666 году опубликовал свой труд «Рассуждения о комбинаторном искусстве».

В книге Джеймса Андерсона «Дискретная математика и комбинаторика» выделяют следующие основные операции и связанные с ними задачи комбинаторики:

- 1) образование упорядоченных множеств, составление перестановок;
- 2) образование подмножеств, путем составления сочетаний;
- 3) образование упорядоченных подмножеств - составление размещений.

Все разнообразие комбинаторных формул может быть выведено из двух основных утверждений, касающихся конечных множеств - правило суммы и правило произведения [5].

Множество является упорядоченным, если каждому его элементу соответствует некоторое число от 1 до n , где n - число элементов множества.

Рассмотрим правила сложения и умножения в комбинаторике.

1.Правило суммы. Если два действия A и B взаимно исключают друг друга, причем действие C можно выполнить m способами, а B – n способами, то выполнить одно любое из этих действий (либо A , либо B) можно $n + m$ способами.

2.Правило произведения. Пусть требуется выполнить последовательно k действий. Если первое действие можно выполнить n_1 способами, второе действие n_2 способами, третье – n_3 способами и так до k -го действия, которое можно выполнить n_k способами, то все k действий вместе могут быть выполнены:

Раскроем такие виды соединения как сочетания без повторений и сочетания с повторениями [6].

Классической задачей комбинаторики является задача о числе сочетаний без повторений, содержание которой можно выразить вопросом: сколькими способами можно выбрать m из n различных предметов?

Рассмотрим задачу о числе сочетаний с повторениями: имеется по r одинаковых предметов каждого из n различных типов; сколькими способами можно выбрать m из этих предметов?

Сочетание играет важную роль в математической науке, очень часто оно используется в биноме Ньютона [7].

Бином Ньютона - формула разложения натуральной степени двучлена в многочлен. Многочлены, являющиеся суммой двух слагаемых, называются биномами. Их можно представить в следующем виде:

Неотрицательные целые числа называются биномиальными коэффициентами.

Формула была выведена английским математиком Исааком Ньютоном для общего случая, когда показатель степени будет произвольным, комплексным или же действительным числом.

Определить значения биномиальных коэффициентов для любой степени можно с помощью таблицы, которая получила название треугольника Паскаля [8].

Задача № 1. Сколькими способами могут быть расставлены 5 участниц финального забега на 5-ти беговых дорожках? (задача на перестановки)

Решение: $P_5 = 5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$ способов.

Задача № 2. Сколькими способами четверо юношей могут пригласить четырех из шести девушек на танец? (задача на размещения)

Решение: два юноши не могут одновременно пригласить одну и ту же девушку. И варианты, при которых одни и те же девушки танцуют с разными юношами, считаются разными, поэтому:

$$A_6^4 = \frac{6!}{(6-4)!} = \frac{720}{2} = 360.$$

Задача №3. Сколькими способами из 7 человек можно выбрать комиссию, состоящую из 3 человек? (задача на сочетания)

Решение: Чтобы рассмотреть все возможные комиссии, нужно рассмотреть все возможные 3 – элементные подмножества множества, состоящего из 7 человек. Искомое число способов равно

$$C_7^3 = \frac{7!}{(7-3)! \cdot 3!} = \frac{7!}{4! \cdot 3!} = \frac{4! \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}{4! \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{210}{6} = 35.$$

Задача № 4. В шахматном турнире принимали участие 15 шахматистов, причем каждый из них сыграл только одну партию с каждым из остальных. Сколько всего партий было сыграно в этом турнире?

Решение:

Первый игрок сыграл 14 партий (с 2-м, 3-м, 4-м, и так до 15-го), 2-ой игрок сыграл 13 партий (3-м, 4-м, и т.д. до 15-го, исключаем то, что с первым партией уже была), 3-ий игрок – 12 партий, 4-ый – 11 партий, 5 – 10 партий, 6 – 9 партий, 7 – 8 партий, 8 – 7 партий, 9 – 6, 10 – 5, 11 – 4, 12 – 3, 13 – 2, 14 – 1, а 15-ый уже играл со всеми.

Итого: $14+13+12+11+10+9+8+7+6+5+4+3+2+1=105$ партий

Ответ: 105 партий.

Задание № 5. Имеются три слова “ДРУЖБА”, “ДЕЛО”, “ЛЮБИТ”. Сколькими способами из этих слов можно составить фразу?

Решение:

Обозначим предложенные слова заглавными буквами:

ДРУЖБА – Д

ЛЮБИТ – Л

ДЕЛО – Е (возьмем вторую букву этого слова)

Тогда все названные вами способы можно просто перечислить: ДЛЕ, ДЕЛ, ЛДЕ, ЛЕД, ЕДЛ, ЕЛД.

Ответ: 6 способов.

Итак, изучение комбинаторики необходимо в наше время, так как знания, приобретенные в ходе её изучения, пригодятся нам и во многих технических науках (информатика, математика).

Таким образом, комбинаторика может быть применена в различных сторонах нашей повседневной жизни. Так, к примеру, мы сталкиваемся с данным понятием даже в лингвистике при рассмотрении вариантов комбинации букв, перетекающих в слова.

Высокие технологии помогают применять комбинаторику даже в физической культуре, медицине, при расшифровке кода ДНК, выявляя таким путем наследственную предрасположенность человека к определенным заболеваниям. Но все же главной родоначальной областью применения комбинаторики является математика, поскольку сам термин был введен в математический обиход еще немецким философом Г.Ф. Лейбницем, который в 1666 году закрепил само понятие «комбинаторика» в своем фундаментальном труде «Рассуждения о комбинаторном искусстве» [9].

Более того, отдельные элементы комбинаторики, осуществляющие различные функции, играют существенную роль в экономической практике. Для решения важных экономических задач, специалисты часто применяют математическую модель анализа различных ситуаций. Методы комбинаторики используются для нужд управления, планирования, бухгалтерского учета, статистики и экономического анализа.

Они позволяют решить сложные проблемы развития как на микро-, так и на макроуровнях. Путем комбинации различных данных, мы можем, на примере конкретного предприятия, рассчитать вероятность возникновения рисков, связанных с понесением убытков, потерей бизнеса и деловой репутации [10].

Людей, занимающихся анализом и расчетно-экономической деятельностью, называют аналитиками. Они могут рассчитать потенциальные возможности той или иной фирмы посредством использования свойств комбинаторики. Специалисты проводят мониторинг рынка, выявляют уровень цен и конкурентоспособность отдельно взятого хозяйственного субъекта. Аналитики занимаются сбором ценной информации и выявляют дальнейшие тенденции изменений на рынке. Множество финансовых учреждений на сегодняшний день зачастую просто нуждаются в аналитиках, поскольку они делают прогнозы на стоимость ценных бумаг, драгоценных металлов, недвижимости, а также таких важных социально-экономических проблем, таких как: уровень безработицы в стране, инфляция [11].

Таким образом, важнейшие элементы комбинаторики, состоящие из расчетно-аналитической работы, статистики, вероятностного наступления какого-либо события, позволяют вовремя выявлять существенные проблемы и предотвращать их возникновение в будущем.

1.2. Расстановка игроков в волейболе

Большинству людей, которые хоть раз играли в волейбол, была знакома идея ротации игроков. На корте есть шесть позиций (3 в первом ряду и 3 в заднем ряду), и одна из позиций является отведенной для сервера. Игроки поочередно проходят через каждую из этих позиций, подавая, когда они поворачиваются на указанную позицию [12].

Здесь на корте, разделенный на 6 равных частей - 3 игрока в первом ряду и 3 игрока в заднем ряду. Позиция 1 – это позиция подающего. Когда игрок переходит на это место, наступает очередь подавать следующего игрока. (Примечание: на самом деле вы можете подавать из любого места за конечной линией.).

Игроки чередуются «по часовой стрелке» на каждой из этих позиций (рис.1).

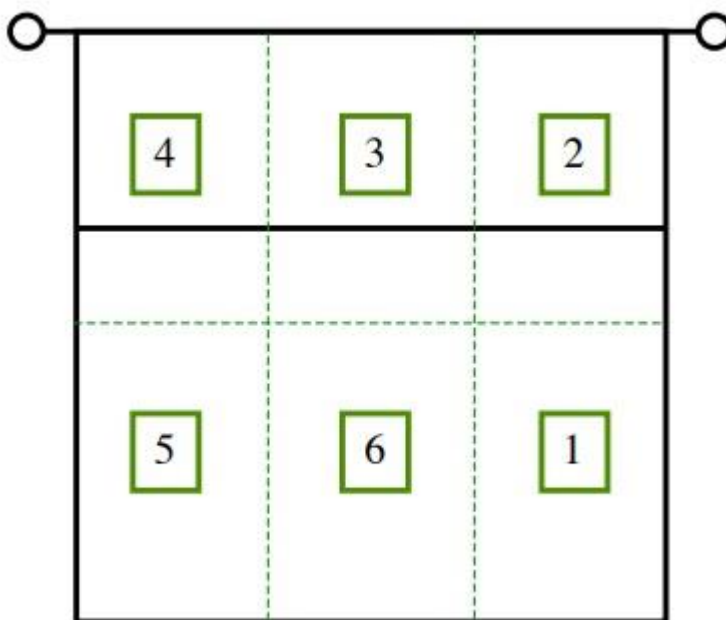


Рисунок 1-Растановка игроков в волейболе

Другой способ запомнить это - игрок в 1 подает первым, игрок во 2 подает следующим, игрок в 3 подает третьим и так далее.

Порядок ротации устанавливается в начале игры и сохраняется на протяжении всей игры (за исключением замен). Игроки меняются после того, как выиграно очко на подаче команды соперника [13].

Тренера могут использовать эту систему, чтобы описать, где находится в процессе ротации игроков. Например, если запустили игру в качестве начала, то игра будет начинаться с позиции 1. В следующий раз, когда команда выиграет подачу, проводится ротация, и теперь на позиции 6 при ротации подачи. Возможно, вы не будете играть на этой позиции во время розыгрыша очка (как вы увидите позже). Возможно, даже игрок не стоит в этом физическом месте во время подачи, но это позиция при ротации подачи.

Площадка — поле длиной 18 м и шириной 9 м, которое окружено свободной зоной. Ее ширина по большей стороне площадки — 3-5 м, по меньшей стороне — 3-8 м. Сетка размещается строго посередине поля. Три метра в обе стороны от сетки — зона I темпа. За ней зона II темпа. Именно в этих областях и размещаются 6 игроков одной команды.

Различаются следующие позиции игроков в волейболе на площадке:

Позиция 1 — справа сзади.

Занимает подающий доигровщик — нападает из зоны II темпа. Обладает сильным ударом, способен работать с мячом — закручивать, тушевать.

Система нумерации, используемая для описания того, где находится при ротации подачи, также может быть использована для описания того, где играет на площадке игрок во время игры, а не только во время подачи.

Итак, если игрок играет в первом ряду, на средней позиции, игрок бы сыграл «3». Таким образом, если игрок описал себя как «4», то тренер мог бы

определить, где он обычно играет, сопоставив это с позицией на площадке. Этот метод менее распространен для описания позиций игроков, но очень часто используется для обозначения зон площадки.

Другой способ описать позицию игрока фокусируется на фактическом физическом положении, в котором игрок играет (левый передний, средний передний, правый передний, левый задний, средний задний, левый задний). Обратите внимание, что ориентация предполагает, что игрок обращен лицом к сетке [14].

Позиция 2 — справа впереди.

Занимает диагональный — участник команды, который принимает самое большое число подач. Он должен быть самым прыгучим и сильным. Рост игрока не менее 175 см-2 м. Согласно занимаемой позиции на площадке игроку требуется выполнять мощные подачи.

Пассующий -этот игрок распределяет мяч между различными нападающими, стараясь организовать качественные атаки. Обычно на площадке присутствует один пассующий, хотя в некоторых системах используются два пассующих. Многие игроки сосредотачиваются на «руках» игрока, когда думают о хороших таймах. То есть, насколько красиво выглядит тайм? Выпадает ли он из рук игрока без вращения? Хотя это важный фактор, мы ищем по крайней мере три другие характеристики в установщике. Обладает ли игрок хорошей расстановкой тайма (способностью ставить мяч в нужном месте, на нужной высоте, в нужном темпе)? Обладает ли игрок достаточной скоростью или предвидением, чтобы попасть по многим мячам, которые были пропущены неидеально? Наконец, обладает ли игрок способностью руководить командой и заставлять ее прилагать немного дополнительных усилий на площадке?

Внешний нападающий (также называемый левосторонним)

Этот игрок обычно отвечает за большинство ударов с внешней (левой передней) позиции. Часто этот игрок также является одним из основных пасующих при приеме подачи. Обычно на площадке есть два внешних нападающих. Прыгучесть и сила - это два наиболее распространенных рассматриваемых характеристики для внешнего нападающего, но на самом деле внешний нападающий должен обладать сбалансированным набором навыков. Ей нужно уметь по-настоящему хорошо отдавать пас. Ей нужно уметь качественно играть в обороне. Ей нужно уметь забивать (в отличие от простого сильного удара) [15].

Средний блокирующий (иногда называемый средним нападающим).

Эта позиция в первую очередь отвечает за блокирование среднего нападающего команды противника и помогает блокировать удары слева и нападающих команды противника. На более продвинутых уровнях игры ожидается, что середина также будет источником высокого процента нарушений. Там обычно это два средних блокатора. Высота всегда полезна для среднего блокирующего, но ей также нужен разумный прыжок и хорошее время. Ей нужна скорость, чтобы охватывать тайм от боковой линии до

боковой линии, ловкость, чтобы эффективно маневрировать по площадке, и хорошее чувство пространственных отношений, чтобы она могла находить мяч и товарищей по команде во время движения.

Противоположная сторона (также называемая правой стороной)

Противоположное обычно начинается напротив установщика при ротации игры (отсюда и название). Ожидания от этой позиции различаются в зависимости от уровня игры, но, как правило, игрок противоположной команды наносит удары справа спереди, выступает в качестве основного блокирующего против внешнего нападающего команды противника, выступает в качестве одного из основных пасующих и выступает в качестве запасного нападающего, если один совершает первый оборонительный контакт на поле.

На корте обычно есть один игрок напротив (если нет двух нападающих). На начальных уровнях противоположностью обычно является тот, кто обладает одним особенно хорошим качеством, которое вы хотите вывести на корт. Например, она может быть действительно хорошим блокирующим или следующим лучшим нападающим.

Другой распространенный кандидат на роль начинающего игрока - это тот, у кого хватает ума и отношения к игре на правой стороне (что часто бывает более трудным и дезориентирующим для начинающего игрока-правши). Последним полезным соображением является независимо от того, левша нападающий или нет; нападающим-левшам обычно легче наносить удары с правой стороны площадки. На более высоких уровнях роль противоположности приобретает большее значение. Ожидается, что она будет лучшим игроком в многоборье, поскольку от нее ожидается, что она выполнит как можно больше передач, остановит основного внешнего нападающего другой команды своим блокированием и с большой эффективностью наберет очки с заднего ряда. На промежуточных уровнях противоположное обычно находится где-то посередине: она обычно это один из лучших игроков в многоборье, так что вы действительно хотите, чтобы она играла, но могут быть и другие игроки, которые лучше играют на позициях внешнего нападающего и среднего блокирующего.

Либеро

Специализированный игрок обороны, который заменяет другого игрока в заднем ряду. Либеро должен уметь действительно хорошо отдавать пас и выдающе играть в обороне. Она также должна играть роль лидера оборонительных усилий. Скорость, быстрота реакции и умение распознавать нападающего - полезные качества в дополнение к желанию получить каждый мяч. У этого игрока есть несколько ограничений. Она может свободно заменять любого игрока заднего ряда, но если она выходит, она должна подождать один розыгрыш, прежде чем вернуться в игру. Либеро не может атаковать мяч выше высоты таймки, а также подавать, блокировать или пытаться блокировать. Если либеро наносит удар сверху перед линией, нападающий может не завершить атакующий удар по этому мячу выше высоты таймки.

Доигровщица.

Игрок обороны, который заменяет других игроков в заднем ряду. Как и либеро, вы ищете передачу и защиту от сержант, и вы ищете в сержанте те же качества, что и в либеро. Основное различие заключается в том, что доигровщица заменяет определенного игрока и затем может переключаться только с этим игроком, в то время как либеро может выходить на площадку и покидать ее, заменяя нескольких игроков.

Старший судья может подавать, атаковать мяч выше высоты таймки и подавать тайм, но, как запасной игрок заднего ряда, не может блокировать. Поскольку доигровщица может подавать, это особенно эффективная замена, если у доигровщицы действительно отличная подача [16].

Позиция 3 — посередине впереди.

Занимает центральный блокирующий (нападающий из зоны I темпа) — игрок, способный принимать низкие мячи, обладающий высокой реактивностью. Должен уметь создать эффект неожиданности на поле при парировании атаки соперников;

Позиция 4 — слева впереди.

Место доигровщика (работает в зоне I темпа) — участник команды, атакующий с края таймки. Принимая во внимание позиции игроков на площадке, он вынужден часто принимать подачи связующего и атаковать. Нужен сильный удар. Игрок обязан отлично видеть ход игры и исход подачи;

Позиция 5 — слева сзади.

Занимает связующий или плеймейкер — участник команды, которому принадлежит право второго удара после атаки соперников. Его задача так подать мяч нападающему, чтобы тот смог провести результативный удар. Нужно обладать скоростью реакции и точностью подачи;

Позиция 6 — посередине сзади.

Занимает блокирующий — самый высокий и выносливый член команды. Он блокирует удары.

Нумеруются позиции в волейболе по номерам 1-6 в направлении справа налево. А переходы осуществляются участниками слева направо. Участникам команды игра приносить удовольствие только в том случае, если каждый игрок стоит на своем месте — амплуа соответствует физическим качествам и умениям. Выбрать роль в игре поможет наш опытный тренер.

У игроков есть определенные роли на площадке. Как правило, следует стараться, чтобы игроки специализировались на одном из этих амплуа. Это позволяет игрокам сосредоточиться на развитии определенных навыков и позволяет команде использовать сильные стороны каждого игрока. Следуя этому принципу, в большинстве команд есть определенные игроки (нападающий, доигровщица, противоположный и т.д.), которые блокируют и играют в защите на определенных позициях на площадке (левый передний, средний защитник и т.д.). Есть некоторые практические причины (описаны ниже), но это также может помочь людям быстрее прогрессировать, позволяя им сосредоточиться на изучении одной позиции за раз.

Нападающий занимает позицию 2 (справа спереди), когда он находится в первом ряду, и позицию 1 (справа сзади), когда он находится в заднем ряду. Почему правая сторона? Большинство команд проводят атаку с нападения, расположенным в первом ряду, примерно на расстоянии одной трети пути вдоль сетки от правой стороны сетки. Из этой позиции она может отправить двум нападающим (внешнему и среднему) мяч, который движется справа налево. Право нападающему-правше (а большинство нападающих - правши) легче ударить по мячу левой рукой, потому что нападающий замахивается до того, как мяч успевает пролететь через его тело, теряя при этом высоту. Таким образом, мяч, летящий справа, легче отследить, засечь время и дотянуться до него.

Благодаря тому, что нападающий играет на правой стороне, это сводит к минимуму время и расстояние, необходимые для перехода от места подачи к позиции защитника [17].

Внешний нападающий играет на позиции 4 (слева спереди), когда он находится в первом ряду. Левая передняя панель установлена по умолчанию для установщика, особенно если игра прерывается. Это самый высокий и дальний набор, поэтому он дает команде больше времени, чтобы оправиться от неудачного контакта, перестроиться и по-прежнему проводить эффективную атаку. В результате, как правило, хотите, чтобы лучшие, наиболее последовательные нападающие были на левой стороне. Еще одно преимущество заключается в том, что удар слева спереди дает нападающему большую площадь площадки (диагональ) для работы. В заднем ряду внешний нападающий обычно играет либо на позиции 5 (левый защитник), либо на позиции 6 (средний защитник).

Средний блокирующий играет на позиции 3 (средний передний), когда он находится в первом ряду. Таким образом, ей легче всего участвовать в блокировании нападающих как справа, так и слева. В заднем ряду средний блокирующий обычно играет либо на позиции 6 (средний защитник), либо на позиции 5 (левый защитник).

Противоположная сторона занимает позицию 2 (справа спереди), когда она находится в первом ряду, и позицию 1 (справа сзади), когда она находится в заднем ряду. Таким образом, она сопоставляется с внешним нападающим другой команды (который наносит удар с левого фланга другой команды), и она находится в наилучшей позиции для выполнения функции запасного нападающего (рис.2).

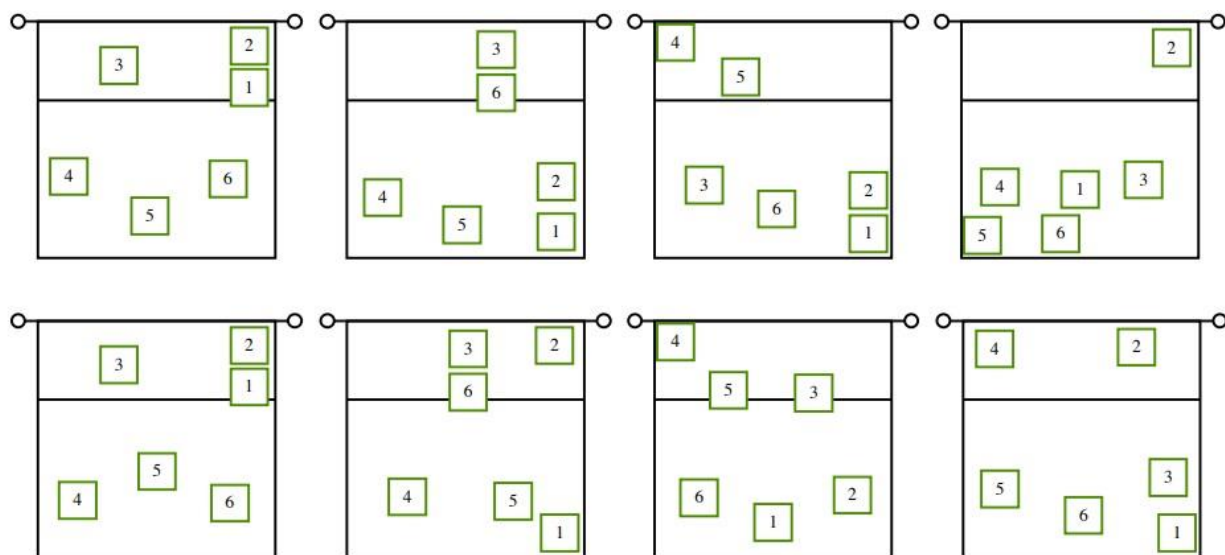


Рисунок 2- Позиции игроков в волейболе на площадке

2 Эмпирическое исследование расчёта количества расстановок игроков волейболе

2.1 Характеристика метод исследования

Сделаем вычисления на примере команды КГУ «Общеобразовательная школа № 19 отдела образования города Костаная» Управления образования акимата Костанайской области, 8 классы (девочки)

Таблица 1-Состав команды по волейболу 8 класс (девочки)

№	Ф.И.О	Год рождения	Рост	Амплуа
1	Кусаинова Сафие	2009	175	Связующий
2	Ивойлова Дарья	2009	176	Либеро
3	Маранова Амира	2009	175	Центр. блокирующая
4	Риски Валерия	2009	178	Центр. блокирующая
5	Кунакова Сабина	2009	175	Доигровщица
6	Жукова Виолетта	2009	178	Доигровщица
7	Шалапина Алена	2009	170	Либеро
8	Ганжа Мария	2009	173	Диагональная
9	Акмагамбетова Малика	2009	176	Диагональная
10	Новосад Ангелина	2009	169	Центр. блокирующая
11	Рахижанова Мира	2009	175	Связующий
12	Казеко София	2009	175	Центр. блокирующая
13	Кузенбаева Алина	2009	175	Доигровщица
14	Досполова Жулдыз	2009	175	Доигровщица
15	Матвеева Илона	2009	173	Либеро

Первоначальные расчёты

Шесть игроков можно расставить $6!=720$ способами

$$6!=1*2*3*4*5*6=720$$

$$A_6^4 = \frac{6!}{15!} = 720$$

Но сначала надо выбрать 6 игроков из 15 человек команды без учёта амплуа

способ выбрать 1 шестёрку без учёта амплуа-вариантов расставить 1 шестёрку

2.2 Описание результатов исследования

Проведем расчёт количества выборов 6 игроков из 15 человек команды с учётом амплуа. 4 способа у тренера выбрать шестёрку с учётом амплуа.

1. Диагональную можно выбрать 2 способами (2 диагональные в составе команды),

2. Пасующую можно выбрать 2 способами (2 связующие в составе команды),

3. Доигровщиц можно выбрать 6 способами (4 доигровщицы в составе, а на площадку одновременно выходят 2),

4. Центрально блокирующих можно выбрать 6 способами (4 центрально блокирующих в составе, а на площадку одновременно выходят 2).

*Если от каждого голубого прямоугольника провести фиолетовые прямоугольники, в итоге получится 144 способ

Таблица 2-Результативность стартовых шестёрок

Расстановка	Выставляли	Выиграли	Проиграли
1. Кусаинова Сафие 2. Ивойлова Дарья 3. Маранова Амира 4. Риски Валерия 5. Кунакова Сабина 6. Жукова Виолетта	2	2 тайм	1 тайм
1.Шалапина Алена, 2.Ганжа Мария, 3.Акмагамбетова Малика, 4.Новосад Ангелина, 5. Рахижанова Мира, 6.Казеко София	1		3 тайм
1. Кузенбаева Алина 2. Ивойлова Дарья 3. Маранова Амира 4. Риски Валерия 5. Кунакова Сабина 6. Матвеева Илона	2	5 тайм	4 тайм
1. Досполова Жулдыз, 2. Новосад Ангелина, 3. Рахижанова Мира, 4. Кузенбаева Алина, 5. Матвеева Илона, 6. Акмагамбетова Малика	1	1 тайм	

1.Шалапина Алена, 2.Ганжа Мария, 3.Акмагамбетова Малика, 4.Новосад Ангелина, 5. Рахижанова Мира, 6.Казеко София	1		2 тайм
1. Кузенбаева Алина 2. Ивойлова Дарья 3. Маранова Амира 4. Риски Валерия 5. Кунакова Сабина 6. Матвеева Илона	1		3 тайм

Мной рассмотрено и проанализировано 59 таймов.34 тайма выиграно, что составило 57%.

Одиннадцать шестёрок выставляли на игру по одному разу. И все одиннадцать таймов было проиграно (18%).

Пять шестёрок выставляли на игру также по одному разу, и эти 5 таймов было выиграны (8%).

В 27% случаев шестёрки тренером выбирались случайно, что привело к выигрышу 31% случаев. И в 8% от общего числа выиграно.

1.Шестёрка (1. Кусаинова Сафие 2. Ивойлова Дарья 3. Маранова Амира 4. Риски Валерия 5. Кунакова Сабина 6. Жукова Виолетта) выставлялась в 3 таймах и 3 раза выиграла.

2.Шестёрка(1.Шалапина Алена, 2.Ганжа Мария, 3.Акмагамбетова Малика, 4.Новосад Ангелина, 5. Рахижанова Мира, 6.Казеко София)5раз начинали и доводили до победного конца. У них самая высокая результативность 8% от всех,14% среди выигранных. Данная шестёрка являться самой результативной!

3.Шестёрка(1. Кузенбаева Алина 2. Ивойлова Дарья 3. Маранова Амира 4. Риски Валерия 5. Кунакова Сабина 6. Матвеева Илона)3 раза открывали тайм и заканчивали его победой.(5%)

4.Шестёрка(1. Досполова Жулдыз, 2. Новосад Ангелина, 3. Рахижанова Мира, 4. Кузенбаева Алина, 5. Матвеева Илона, 6. Акмагамбетова Малика) выставлялась в 6 таймах из них 4 раза выиграла.(6%)

5.Шестёрка(1. Досполова Жулдыз, 2. Казеко София, 3. Рахижанова Мира, 4. Кузенбаева Алина, 5. Матвеева Илона, 6. Кунакова Сабина) 3 раза начинали и доводили до победного конца.

По законам комбинаторики тренер мог выбрать стартовую шестёрку 144 способами Но наставник использовала только 3 варианта, из них всегда побеждали в тайме 4 шестёрок(37%).

Заключение

Человеку часто приходится иметь дело с задачами, в которых приходится выбирать, подсчитывать число всевозможных способов расположения некоторых предметов или число всевозможных способов осуществления некоторых действий. Различные варианты, которые приходится выбирать, складываются в самые разнообразные комбинации. И комбинаторика - целый раздел математики, занимается поиском ответов на вопросы: сколько всего есть комбинаций в том или другом случае.

Изучая данную тему, мне кратко удалось рассказать об истоках комбинаторики, великих математиках, которые занимались данным разделом математики. Привела примеры задач с решениями по комбинаторике касательно физической культуры и спорта.

Мною в процессе исследования по теме «Синергия волейбола с другими смежными науками на примере математики» была проделана большая и очень интересная работа с наукой комбинаторикой и игрой волейбол, в ходе которой мне еще раз удалось закрепить свои знания по математике и принять участие в соревнованиях по волейболу в качестве судьи.

В ходе проделанной работы можно сделать следующие выводы: расстановка игроков в начале матча **ВЛИЯЕТ НА ИСХОД МАТЧА**.

А значит была доказана гипотеза исследования и цель работы достигнута.

Комбинаторика является важной частью анализа спортивных данных. С помощью использования формул комбинаторики, можно определить количество людей, занимающихся только в одной секции.

Правильное применение комбинаторики позволит тренерам и управляющим клубом оптимизировать подбор упражнений, чтобы поддержать интерес участников к занятиям и увеличить эффективность тренировочного процесса.

Мир вокруг нас постоянно меняется, однако все происходящие изменения вовсе не хаотичны, как может показаться на первый взгляд. Любые изменения внутри Вселенной могут быть классифицированы.

В зависимости от правил составления комбинаций можно выделить три типа комбинаций: перестановки, размещения, сочетания.

В своей работе я постаралась доказать, что волейбол и комбинаторика взаимосвязаны. Просто мы, не задумываясь, обращаемся к ней. Комбинаторика везде. Комбинаторика вокруг нас.

Можно сделать вывод, что дальнейшее развитие синергетики волейбола и комбинаторики необходимо для построения удачных матчей по волейболу с положительным исходом любой игры.

Список литературы

1. Спирина М.С. Дискретная математика: учебник / М.С.Спирина, П.А.Спирина. – Москва, издательский центр «Академия», 2012.
2. Кочетков Е.С. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.С.Кочетков, С.О.Смерчинская, В.В.Соколов. – Москва, ФОРУМ-ИНФРА-М, 2003.
3. Бирюкова, Л.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, В.И. Матвеев. - М.: Инфра-М, 2019. - 160 с.
4. Гливенко, В.И. Теория вероятностей: Учебник для высших педагогических учебных заведений / В.И. Гливенко. - М.: Ленанд, 2019. - 138 с.
5. Зеленцов, Б.П. Теория вероятностей в познавательных и забавных задачах / Б.П. Зеленцов, О.И. Тутынина. - М.: Ленанд, 2019. - 128 с.
6. Рыбников, К.А. История математики: Подисциплинарное изложение: Геометрия. Алгебра и теория чисел. Математический анализ. Теория вероятностей и математическая статистика. Дискретная математика / К.А. Рыбников. - М.: Ленанд, 2018. - 536 с.
7. Опойцев, В.И. Школа Опойцева: Теория вероятностей / В.И. Опойцев. - М.: Ленанд, 2018. - 280 с.
8. Тюрин, Ю.Н. Теория вероятностей и статистика.Методич.пособие для учителей, стереотип. / Ю.Н. Тюрин и др. - М.: МЦНМО, 2014. - 56 с.
9. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие. –М.: Юрайт–издат, Высшее образование, 2009.–405 с.
- 10.Виленкин Н.Я. Комбинаторика / Н.Я. Виленкон, А.Н. Виленкин, П.А. Виленкин. - М.: ФИМА, МЦНМО, 2006. - 400 с.
- 11.Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д.Т. Письменный. - 3-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008. -288 с.
- 12.Айриянц, А.Г. Волейбол: Учебник для высших учебных заведений / А.Г. Айриянц – М.: Академия, 2016. – 325 с.
- 13.Беляев, А.В. Волейбол: Теория и методика тренировки / А.В. Беляев, Л.В. Булыкина. – М.: ТВТ Дивизион, 2011. – 175 с.
- 14.Железняк Ю.Д., Кунянский В.А., Чачин А.В. Волейбол. Методическое пособие по обучению игре/ Ю.Д. Железняк, В.А. Кунянский, А.В. Чачин.- М.: Терра-Спорт, Олимпия Пресс, 2005.-112с.
- 15.Марков К. К. Руководство тренера по волейболу. — Иркутск, 2000.

16. Тенденции и инновации развития современного волейбола: материалы сборника трудов посвященного 90-летию кафедры спортивных игр, 25-летнему юбилею кафедры теории и методики волейбола РГУФКСМиТ (ГЦОЛИФК) и подготовке к Чемпионату Мира – 2022 года (г. Москва, декабрь 2020 года) / под. общ. ред. к.п.н., доцента Булыкиной Л.В., д.п.н., профессора Губы В.П. – М.: РГУФКСМиТ, 2020. – 216 с.
17. Рыцарев, В.В. Волейбол: попытка причинного истолкования приемов игры и процесса подготовки волейболистов / В.В. Рыцарев. – М.: Физкультура и спорт, 2009. – 399 с.