**Программа краткосрочного курса «Развитие познавательных способностей» по формированию познавательных логических умений**

***Авторы:***

*МБОУ «Переборская основная общеобразовательная школа»*

*Лузина Ольга Геннадьевна, учитель математики, информатики*

*Кобелева Гульсина Ахматовна, учитель географии*

***Категория учащихся, для которой предназначена данная программа:***

8 класс

***Количество часов:*** 4

***Актуальность программы:***

Школа имеет опыт работы в течение 2015-2017 г.г. по формированию умения устанавливать причинно-следственные связи в 5-7 классах на отдельных предметах. Коллективом педагогов была разработана цепочка формирования умения в 5-9 классах:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 5 класс | 6 класс | 7 класс |
| Различать причину и следствие, устанавливать их в логическую связь | Различать причину и следствие, устанавливать их в логическую связь на основе текста | Умение выявлять и называть возможные и наиболее вероятные причины события или явления на основе иллюстраций или видео |

Это дает положительные результаты. Однако краевой онлайн мониторинг 2017 года показал, что проблемы остаются и по некоторым заданиям процент выполнения составляет 16–22%. Таким образом, более 50% учеников не смогли продемонстрировать умение установить прямые причинно-следственные связи. Приведенные цифры показывают необходимость продолжить формирование данного умения.

Курс - это место изучения теории. Занятия курса предшествует урокам отработки умений и служат для формирования у учащихся теоретической основы о конкретизированном умении. Изучение курса начинается со стартовой диагностики, занятия обязательны для всех учащихся.

***Ожидаемый результат реализации программы:***

Умение выделять причину(ы) и следствие(я) события или явления на основе текста.

***Необходимое ресурсное обеспечение реализации программы:***

Компьютер, экран, проектор для демонстрации учителем презентации на занятии.

Распечатанные варианты диагностических работ, дидактические материалы для формирования заявленных умений.

***План реализации программы:***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название этапа | Кол-во ч | Задачи этапа | Деятельность учащихся | Деятельность педагога |
| 1 | Входная диагностика | 1 | Провести входную диагностическую работу.Оценить работы учащихся по критериям. | Учащиеся знакомятся с заданиями, критериями оценивания работы, самостоятельно выполняют работу. | Учитель наблюдает за выполнениемзадания, фиксирует время. |
| 2-4 | Выполнение заданий, направленных на формирование умения выявлять причину и следствие для события, устанавливать их в логическую связь на основе текста | 3 | 1. Формировать умение найти взаимосвязь между причиной и следствием для конкретного события.
2. Формировать умение находить в тексте причину и следствие для конкретного события.
 | Выполняют задания педагога.Работа в парах, индивидуаль-но. | Организует работу по выполнению упражнений на нахождение причинно-следственную связь |

***Контрольное мероприятие по оценке эффективности ИнОП:***

*Турнир логиков* – место оценивания логических познавательных УУД в каждом классе. Индивидуальные испытания. Игра проводится в марте 2019г.

Применяется критериальная система оценивания.

***Приложение***

**Дидактические материалы к занятиям курса в 8 классе:**

**1 занятие (Входная диагностика)**

***Процедура оценивания***

Каждому учащемуся выдается лист с техническим заданием, критерии оценивания.

По просьбе учащихся педагог может устно пояснить критерии начисления баллов.

Учащиеся подписывают листы для оформления ответов КМ.

Самостоятельно выполняют задания в течение 10-12 минут.

Проверка и оценивание выполненных работ проводится педагогом. После подведения итогов педагог знакомит учащихся с результатами процедуры.

**Техническое задание:**

1. Прочитайте текст.

2. Познакомьтесь с критериями оценивания вашей работы.

3. Запишите в таблицу причины и следствия для события «Сервалы - одни из лучших охотников Африки».

Ответ запишите в столбцы «Причина» и «Следствие». Причина и следствие, записанные в строке таблице должны находиться в логической связи.

Работу выполняйте самостоятельно в течение 12 минут.

**Кустарниковые кошки**

Сервалы - кустарниковые кошки - распространены практически на всей территории Африки, исключая пустыню Сахару и густые леса экваториаль­ной зоны. Южноафриканские белые фермеры называют их бушкэт («буш» - колючий кустарник, «кэт» - кошка), а туземцы - барабара или чуй.

Сервал - стройная дикая кошка средних размеров. Длина его тела 90-135 см, высота в плечах до 40-65 см; весит сервал 8-18 кг. У него острые клыки, а коренные зубы с острыми режущими вершинками предназначены исключительно для разрезания мяса, а не для жевания. Желтовато-серая шкурка покрыта небольшими тёмными пятнами, а на мускулистом хвосте длиной до 40 см - чёрные кольца. На спине и ушах - полосы. Каждый сервал - обладатель уникального, только ему присущего узора на шерсти. Доволь­но светлая шерсть с тёмными пятнами - прекрасный камуфляж, чтобы оста­ваться практически невидимым среди выгоревшей под палящим солнцем растительности саванн\*. Ещё одна особенность его окраса - белые полоски на задней стороне ушей. Эти белые пятна, выступающие над поверхностью травы, помогают неопытным малышам, вышедшим на охоту вместе с мате­рью, не потерять её из виду. Голова у сервала маленькая, глаза крупные, а уши по сравнению с головой огромные, как локаторы, что выдаёт в сервале сумеречное и ночное создание, которое успешно охотится благодаря тонко­му слуху и острому зрению. Главные отличия сервала - длинная шея, из-за которой у себя на родине он получил ещё одно название - «кошка-жираф», и длинные ноги, позволяющие легко ходить по высокой траве саванн и ви­деть поверх неё, а также особая элегантность в движениях. На отдыхе он медлителен и величав, а когда голоден, быстр, как молния. Именно быстро­та бросков помогает ему ловить практически любую мелкую добычу.

Сервал предпочитает места, покрытые густой невысокой растительно­стью, где он легко может найти себе нору, пещеру или другое убежище, и где рядом есть вода - река, ручей или источник, поскольку именно сюда сбегается живность в поисках живительной влаги.

Днём сервал отсыпается в укрытиях, а в сумерках выходит на охоту. Пик его охотничьей активности приходится на 10-11.часов вечерам 4-5 часов утра. Главная охотничья стратегия сервала - наблюдать и ждать. Бесшумно залегая в высокой траве, этот терпеливый хищник настраивает свои уши-антенны, безошибочно улавливая каждый звук, раздающийся в саванне. Сервал не преследует добычу, а неожиданно выпрыгивает из засады и при­жимает жертву к земле, а затем мёртвой хваткой впивается ей в горло. По­добная тактика позволяет сервалам в каждом втором случае оставаться при добыче, тогда как большинству кошачьих везёт лишь в одном из 5 или 6 слу­чаев. Добычей сервалов становятся не только мелкие грызуны и лягушки, но и более крупные животные - олени и газели. Однако 90 % их меню состоит из добычи весом не более 200 г, основную массу которой составляют грызуны. Охотится сервал и на птиц, потому что способен подпрыгивать за ними на высоту до 3 метров! Благодаря невероятной гибкости он проделы­вает настоящие акробатические сальто, чтобы, изогнувшись в полёте, своей когтистой лапой поймать птицу на лету или сбить на землю.

Сервалы ведут одиночный образ жизни. В случае опасности они пред­почитают прятаться или спасаться бегством, совершая неожиданные прыж­ки или резко меняя направление бега, скорость которого может достигать ои км/ч. детёныши у сервалов появляются в основном в феврале-апреле, рождаясь в старых норах дикобразов или в гнёздах среди травы; обычно в помёте 2-3 котёнка. Мать кормит их молоком примерно до семи с полови­ной месяцев. В годовалом возрасте они покидают мать и находят собствен­ную территорию.

Сервалы довольно легко приручаются и могут содержаться как домаш­ние животные, особенно если попали в дом малышами. Из-за схожести ха­рактера и повадок с домашними собаками сервалы с каждым годом поль­зуются всё большей популярностью. Они умнее, преданнее и активнее, чем обычные домашние кошки - этакие «котопёсики». Сервалы очень игривы, любят приносить хозяину брошенные им мячики; они легко уживаются с не­агрессивными собаками и некоторыми другими домашними животными. Продолжительность жизни сервала в дикой природе составляет 10-12 лет, в домашних условиях 15-20 лет, так что это друг надолго.\*

(По В. Климову)

**Диагностика умения выявлять причину(ы) и следствие(я) события или явления на основе текста**

Ученик \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Класс\_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Событие | Причина | Следствие |
| Сервалы - одни из лучших охотников Африки |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

***Критерий для оценивания работы***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерий | Параметр | Балл |
| Логическая связь между причиной и следствием |  5 и более логических связей | 5 |
|  4 логических связей | 4 |
|  3 логических связей | 3 |
|  2 логических связей | 2 |
|  1 логическая связь | 1 |
| Логическая связь не выдержана | 0 |

Максимальное количество баллов – 5. Уровень умения определяется по таблице:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень | Низкий | Ниже среднего | Средний | Высокий |
| Баллы | 0-1 | 2-3 | 4 | 5 |

**2 занятие**

**Задание 1. Разминка**

Задание детям: Найти причину и следствие по стихам:

1) Парусник в открытом море

Целый день уже стоит.

Почему он неподвижен?

Может, просто парус спит?

Вопрос: Почему парусник не движется? Ответы детей: Нет ветра (или свои ответы)

2) Корабли в порту стоят;

Выйти в море не хотят.

Может быть, устали плавать

Много-много дней подряд?

Вопросы детям: - Почему корабли не выходят в плавание?

Ответ: Ждут прогноза погоды.

 - Что будет, если команда не узнает прогноза погоды?

 Ответ: Корабль попадёт в шторм.

- Почему шторм так опасен для кораблей?

 Ответ: При шторме корабль может потонуть.

 - Почему зимой, когда море замерзает, кораблю нужна помощь ледокола? Ответ: Корпус ледокола крепче, по мощности ледокол сильнее корабля.

**Задание 2**. Работа с текстом.

Во второй половине прошлого столетия георгины были очень попу­лярным цветком как на садовых и приусадебных участках, так и в качестве пышных букетов, но мода меняется, и теперь как-то не принято дарить георгины, поэтому они как цветы на срезку мало ценятся. Всё же многие цветоводы по-прежнему продолжают их выращивать и восхищаться вели­колепием и разнообразием георгин.

Интересна история георгин, и ещё более интересны легенды об этом цветке. Первая легенда рассказывает о том, как вообще появился на земле цветок георгины: она появилась на месте последнего костра, который угас при наступлении ледникового периода. Этот цветок первым пророс из зем­ли после возвращения тепла на землю и своим цветением ознаменовал по­беду жизни над смертью, тепла над холодом. Другая легенда рассказывает о том, что в далёкие времена георгина была достоянием царских садов и ещё не имела своего нынешнего названия. Никто не имел права вынести цветок из дворцового сада. Но молодой садовник по имени Георг тайком вынес росток и посадил его у дома своей невесты. Узнав об этом, царь страшно разгневался. Садовник был посажен в темницу, а чудесный цветок стал достоянием всех, кому пришелся по душе. В честь смелого садовника и был назван этот цветок - георгина. Вот такие красивые легенды о геор­гине. А как же было на самом деле? Откуда появился этот цветок в наших садах, и когда это произошло?

На самом деле дикие георгины произрастали в горных районах Перу, Мексики, Чили. Корни этих цветов служили пищей для ацтеков кечуа, про­живавших там в давние времена. По одной из версий, более 4 столетий назад два испанских путешественника, побывавших в Мексике, захватили с собой на родину корни этого растения. Везли они в Европу корни георгин в качестве пищевого растения. Однако вкус георгин не произвёл впечатле­ния на европейцев, а вот сами цветы удивили своей красотой. Поэтому и стали выращиваться георгины в качестве декоративных растений в садах Европы. В 1787 году директор Мадридского ботанического сада Антонио Каванильес вырастил георгины из семян, присланных ему из Мексики. Им были исследованы и.описаны 3 вида этого растения, которым он дал на­звание «далия» - в честь шведского ботаника Андерса Даля. Из Испании в конце XVIII века георгины попали в Англию, во Францию и Германию. Уже в 1808 году в Германии появились большие коллекции шарообразных махровых георгин, и один экземпляр хорошего нового сорта стоил до 10 фунтов стерлингов (около 100 золотых рублей). В Россию георгины ввози­ли из-за рубежа. Так, уже в 1842 году в Москве и Петербурге можно было купить коллекции георгин, состоящие из 200 сортов. Георгиной же этот цветок стал называться с 1803 года. Это название было дано ему Карлом Вильденовом - немецким селекционером. Он заметил, что «далией» уже назывался один из южноафриканских кустарников, поэтому предложил ботаникам дать цветку другое название - георгина, в честь своего славного коллеги - академика Императорской Академии наук Санкт-Петербурга Ио­ганна Готлиба Георги.

Георгины - это многолетние растения с клубневидно-утолщёнными корнями. Надземная часть растений ежегодно отмирает. Стебли прямые, ветвистые, полые, до 250 см высотой. Листья 10-40 см длиной, зелёные или пурпурные, расположенные напротив друг друга. Соцветия - корзинки разных размеров. Запах у георгин обычно отсутствует, но есть природные виды, обладающие нежным ароматом. Используются георгины в одиноч­ных, бордюрных и групповых посадках, выращивают их также на срезку и в горшечной культуре.

Если история таких культур, как пионы, ирисы, хризантемы, восходит к седой древности, то георгины как культура очень молоды. В садоводстве георгины получили известность с конца XVIII века. Немногие культуры на протяжении своей истории испытывали такие взлёты и падения интереса к ним. Георгины выращивали в королевских садах, в их честь устраивали пышные празднества - и их же через некоторое время объявляли холод­ными, бездушными цветами. Но вот селекционеры выводили новые формы, и популярность георгин снова возрастала.

Интенсивная селекционная работа, проводившаяся во многих странах
мира на протяжении двух веков, привела к созданию огромного количества
сортов георгин - сейчас их уже насчитывается более 15 тысяч. В последние
десятилетия было создано несколько классификаций георгин, что связано
с появлением всё новых сортов и групп. Если в 1962 году в классификацию
были включены 10 групп, то сейчас их уже 18. Таким разнообразием форм,
размеров и окрасок цветов, как у георгин, могут похвастаться разве что
тюльпаны или гладиолусы. К числу включённых в последние классификации
(по форме цветов) групп георгин относятся простые (однорядные) высо­-
той 40-60 см и с одним рядом лепестков, декоративные (высота 90-200 см,
с махровыми цветами), кактусовые (до полутора метров, со свёрнутыми в трубочки лепестками), шаровидные (80-90 см высотой, цветок в форме шара) и т.д. Существует классификация и по высоте стебля: высокорослые - более 100
см, среднерослые - до 90 см, низкорослые - 60 см, балконные - 30-40 см,
миниатюрные и горшечные - 30 см и менее. И с каждым годом коллекции
этих замечательных цветов продолжают пополняться.

*Вопросы для обсуждения:*

1.Почему люди, несмотря на колебания модных вея­ний, до сих пор активно используют георгину в садоводстве? Приве­ди 2 причины.

2.Было ли тебе интересно читать этот текст? Объясни, почему.

**3 занятие**

**Задание 1**. Разминка

Рассмотрите картину и выясните, почему на земной поверхности образовались овраги и промоины?

 

Ответы детей: 1) На рис. Видно, что это возвышенность, а люди спахали землю вдоль, т.е. сверху вниз.

2) Леса вырублены на склоне.

3) Видно, что люди добывали песок или глину, остались ямы.

4) Проезд транспорта по склону.

**Задание 2**. Прослушайте песню и назовите причину опоздания сороконожек на урок.

На рассвете

 По дорожке

 В класс бегут

 Сороконожки.

 Раньше всех

 Они проснулись,

 Раньше всех

 Они обулись,

 Натянув

 На сорок ног

 Сорок маленьких

 Сапог.

 Раньше всех

 Они успели

 Застелить свои

 Постели

 И теперь бегут

 Из норок

 Раньше всех

 Минут на сорок,

 Раньше всех

 Свою еду

 Доедая на ходу.

 Вот они заходят в класс

 С опозданием на час.

 Говорят им:

 - Где вы были?

 Вы про школу позабыли?

 Вы проспали?

 - Не проспали!

 - Вы гуляли?

 - Не гуляли!

 Мы стояли на пороге,

 Вытирали ноги!

**Задание 3**. Работа с текстом.

Все знают, что в Африке живут слоны и носороги. Но кто знает, что там ещё живут и птицы-носороги? Это совершенно удивительные создания - на огромном клюве этих птиц устроился нарост, достигающий десятой части массы всей птицы! Клюв придает им вид необычный и грозный. Тем более что размером эти «птички» до 165 см, а весом до 3-4 кг. Второй и третий пальцы ног у них срастаются на половину длины основной фаланги, 3-й и 4-й - чуть меньше. Исключением являются рогатые вороны, пальцы ног ко­торых не срастаются. Все птицы-носороги, кроме группы токо и рогатых во­ронов, живущих в саванне, - жители тропических лесов, одетые в тёмные «фраки». Гнездятся в естественных дуплах, и все, кроме рогатых воронов, замуровывают своих самок, несущих яйца и кормящих птенцов, в дуплах.

В мире африканских птиц-носорогов существует три группы. Самые распространённые и самые мелкие среди них - токо. Они небольших раз­меров - до полуметра, вес - до 200 г. Клюв у них мощный, но без наростов, окраска его разнообразна, что отражается в их названиях: токо красноклювый, желтоклювый, черноклювый и т.д. Все они водятся в редколесьях, раз­реженной саванне и приречных долинах. Токо очень подвижные, питаются ягодами, плодами, охотятся за жуками, саранчой, ящерицами, мышами. Из-за своих пристрастий токо любят сидеть на самых высоких ветках кустарни­ков в саванне. При появлении добычи радостный охотник подаёт условный сигнал сородичам: несмотря на конкуренцию в борьбе за пищу, токо готовы делиться друг с другом.

Летают токо очень своеобразно. Взлетев на высоту, они планируют по дуге, опустив вниз клювастую тяжёлую голову. Затем снова взвиваются вверх и снова планируют вниз. Когда у токо образуется пара, они ищут под­ходящее дупло. Ведь у них много врагов - это вездесущие обезьяны, змеи, хищные птицы, поэтому своё потомство птицы-носороги хорошо прячут. Самка выстилает дупло изнутри собственными перьями, а потом замуровы­вает там себя заживо! Самец приносит в своём клюве глину, смешивает её со слюной и этой замазкой, как цементом, вместе со своей супругой заделы­вает отверстие в дупле. Остаётся лишь небольшая щель, в которую самец за­ботливо суёт мышей, насекомых, плоды. Самка откладывает 4-5 яиц и выси­живает их полтора месяца. За это время она обзаводится новым оперением и при хорошем кормлении, без движения быстро поправляется. Самец же, проводя круглые сутки в хлопотах по отыскиванию корма, наоборот, худеет. Когда малыши подрастут, самец снаружи ломает замазку, отгораживающую его от супруги, а она помогает ему изнутри. Наконец барьер сломан. Каза­лось бы, теперь родители вместе будут кормить малышей и учить их летать. Но они опять замуровывают своих деток. Теперь оба супруга таскают корм к дырке, а детки его с удовольствием потребляют. Проходит ещё 3 недели, пока родители не вызволят «пленников» окончательно.

В отличие от токо настоящие птицы-носороги живут в тропических ле­сах Африки. Настоящий тропический лес - это стена зелени, поэтому любое животное здесь легче услышать, чем увидеть за сплетениями ветвей и лиан. Сначала раздаётся очень необычный для джунглей звук - шум приближаю­щегося поезда, причём доносится он сверху! Но вот к вершине дерева под­летают и рассаживаются несколько крупных чёрных птиц, каждая по метру длиной и весом - под килограмм! А звук спешащего поезда издавали их огромные крылья. Особо примечательны в этих птицах их клювы - чуть ли не в треть общей длины, огромные, светлые, с большим наростом наверху. Это - трубачи, после цератогимны - самые крупные птицы-носороги в Аф­рике. Из-за своих больших размеров и солидности оружия трубачи в тро­пическом лесу почти не имеют врагов. Им характерно спокойствие, они ни­кого не стесняются и не боятся, а их поведение наполнено достоинством. Держатся они обыкновенно небольшими стаями, но встречаются парами и даже поодиночке. Вся их жизнь проходит на высоких деревьях. Перелетая с дерева на дерево, трубачи никогда не садятся на нижние ветви или землю, а только на верхние. Именно отсюда видно далеко в лесу, и сверху удобнее спикировать на дерево, покрытое спелыми плодами или ягодами (трубачи питаются только ими, предпочитая финики). При подготовке к выведению птенцов самка сама замуровывает вход, самец только подносит строитель­ный материал. Самка 3-4 недели высиживает 1-3 яйца и полтора месяца кормит птенцов. Она сама определяет момент, когда ей вместе с потомством пора выходить в свет. Взламывает клювом пробку, и наружу появляется вся семейка. Таким образом ведут себя почти 50 видов птиц-носорогов, живу­щих в тропиках Азии и Африки.

Лишь рогатые вороны, живущие в Восточной Африке, не прячут сво­их деток в темницы. У них совершенно чёрные перья и клювы, голубые или красные «лица» и большие горловые мешки красно-синего цвета. Весом они до 4 кг, длиной - до 110 см. Большую часть жизни они живут не в кронах деревьев, а в открытых всем ветрам саваннах, на земле. Гордо вышагивая в траве шеренгой, они высматривают добычу, а летают тяжело и неохотно. Пи­таются они фруктами, ягодами, лягушками. Охотятся на грызунов, ящериц, насекомых и даже змей. Увидев змею, они криком созьШа=ют родичей, затем окружают её и рвут на части своими мощными клювами. Место-^для своих гнезд рогатые вороны находят обычно в дуплахргромных-ста'р'ых баобабов. Там самки высиживают 4 недели пару яиц, а затем ещё 3 месяца родители старательно выкармливают птенцов.

Ещё в средние века в Европу часто привозили птиц-носорогов или их клювы, выдававшиеся за «слоновую кость». Они использовались для поде­лок или выступали в роли священных талисманов от «сглаза» и «порчи»!

(По В. Климову)

*Вопросы для обсуждения:*

1. Каковы наиболее существенные отличия рогатого ворона от других птиц-носорогов? Приведи 2 примера.

2. Если бы тебе довелось отправиться в Африку, в каких её местах ты предпочёл бы побывать? Почему?

**4 занятие**

**Задание 1**. Разминка.

Послушайте фонограмму - сказку и назовите причину: Почему мышонок не мог уснуть?

**Задание 2**. Работа с текстом.

Вот уже более восьми веков «падает» знаменитая башня на площади Чу­дес в итальянском городе Пизе. Пизанцы называют свою известную всему миру падающую кампаниллу «затянувшимся чудом».

В 1173 или 1174 году под руководством всеми уважаемого архитектора Бонанно Пизано рядом с собором в Пизе началось строительство колоколь­ни. Построив первый этаж высотой 11 м и 2 колоннадных кольца, Бонанно обнаружил, что колокольня отклонилась от вертикали на 4 см. Мастер пре­кратил работу и исчез из города. Одни историки полагают, что горожане из­гнали незадачливого строителя, другие - что он сам бежал из города. Так начинается удивительная история «падения» башни.

Время от времени строительство возобновляли. В 1186 году построили 3 этажа, затем работу прекратили на полстолетия. В 1233 году был выстроен ещё один этаж. В 1275 году, когда архитектор Джованни ди Симоне решил продолжить работы, отклонение верхнего карниза башни от вертикали со­ставляло 50 см. Надстраивая башню, архитектор выкладывал следующие этажи, превышая их с наклонной стороны на 5, 7, 10 см. Но башня продол­жала «падать». Поэтому, окончив пятый колоннадный этаж, архитектор пре­кратил работу.

В 1350 году, когда отклонение составляло уже 92 см, за работу принял­ся архитектор Томазо Пизано. Он приподнял шестой этаж с наклонной сто­роны на 11 см, а звонницу «завалил» в сторону, противоположную наклону. Так, спустя более 180 лет, башня, надстроенная относительно лёгкой коло­кольней, наконец, была завершена (1360 год), правда, оказалась укорочен­ной на 4 этажа по сравнению с проектом и без крыши.

Вот её известные данные: высота башни - 54,5 м, диаметр -18 м, диа­метр фундамента - 18,8 м, толщина стен первого этажа - 5,2 м, толщина стен 2-7 этажей - 3,5 м, вес башни - 14 200 тонн. Существовали разные предположения, объясняющие причину наклонения злополучной башни. Одни исследователи считали возможным утверждать,"что-мастер §онанно попросту «сэкономил» на фундаменте, чтобы увеличить свой «гонорар». Другие полагали, что Бонанно ошибся, заложив половину фундамента на твердом грунте, а другую - на мягком. Третьи говорили, что строители, по-видимому, откачивали насосами грунтовые воды, чего здесь нельзя было делать.

В XX веке были предприняты попытки спасти башню: сначала в её основание под давлением ввели жидкий цемент, бетон и стекло. Но «па­дение» продолжалось, Затем попытались уплотнить сыпучие и оседаю­щие пласты почвы. Но башня продолжала накреняться с прежней ско­ростью - 1 мм в год.

4 декабря 1964 года над Пизой пронёсся ураган. Скорость ветра не пре­вышала 60 км/ч, но буре удалось за этот день сдвинуть башню на 0,1мм. Тогда-то обеспокоенное министерство общественных работ Италии и обратилось к учёным всего мира. Для спасения башни были выделены сотни миллионов лир и объявлены условия конкурса: башня непременно должна сохранить своё наклонное положение, её внешний вид и местоположение должны остаться прежними. «Пусть лучше башня рухнет и мы ещё сотни лет будем показывать развалины, - говорили пизанцы, - чем согласимся на её выпрямление». Тогда поступало много предложений спасения башни, но ни одно из них пизанцев не устроило.

Говорят, «падающих башен», похожих в той или иной мере на пизанскую, в мире насчитывается около трёхсот. Не менее пяти таких башен в Москве. В их числе храм Василия Блаженного, колокольни церквей Максима Блажен­ного на улице Разина, Николы в Хамовниках, Всех святых «на Кулишках» на площади Ногина, Всех святых у метро «Сокол». Правда, наклон этих соору­жений невелик и спасать их пока не надо.

Было время, когда считалось даже модным строить наклонные башни. Великий немецкий поэт Гёте писал, что, когда в богатых итальянских горо­дах прямые башни стали уже привычными, переключились на постройку наклонных. Таких, как башня Азинелли, построенная на чрезвычайно малой площадке, всего в 12 квадратных метров, высотой же 97,6 метра. Вершина башни отклонена от вертикали на 1,2 метра.

История спасения «падающих башен» уходит в глубину веков. Когда в 1475 году для строительства Успенского собора из далёкой Италии в Москву приехал Аристотель Фиораванти, в списке его работ была выровненная па­дающая башня. В 1941 году в торговом центре города Сан-Паоло, в Брази­лии, накренился небоскрёб высотой 90 м. Один из его углов вдруг осел на 65 см, когда по соседству начали рыть фундамент для другого здания. Для спасения небоскрёба почву до глубины 18 м заморозили. Теперь небоскрёб покоится на ледяном основании с температурой минус 20 °С. Затормозив движение, строители принялись «выправлять» здание. Пробурив в земле около 40 глубоких отверстий, залили их бетоном и, уперев в это основание прессы грузоподъёмностью в 600-800 тонн, «выжали» здание в прежнее, вертикальное положение.

Судьба самой популярной Пизанской падающей башни беспокоит весь мир. 23 ноября 1980 года во время землетрясения 22 минуты продолжалась вибрация башни. В этот год её наклон увеличился ещё на 1,5 мм. Газеты и журналы время от времени сообщали о состоянии её «здоровья», публи­ковали всё новые и новые проекты спасения. Например, построить рядом такую же башню, наклонённую в противоположную сторону, и соединить верхние этажи близнецов ажурной галереей-мостиком, которая не даст башням упасть. Была идея прикрепить к башне огромный воздушный шар, который стал бы поддерживать ее. Предлагалось построить рядом гигант­скую статую Бонанно так, чтобы железобетонный архитектор головой, рука­ми и коленом поддерживал свое творение.

Сейчас отклонение башни от вертикали составляет более 5 м. Однако в результате неимоверных усилий в конце XX - начале XXI веков удалось не­много уменьшить крен башни. Ученые установили, что под южной частью Пизанской башни грунт более мягкий, чем под северной её частью. Поэтому

часть твёрдого грунта из-под северной части выбрали буквально по мил­лиметру, и Пизанская башня, немного отклонившись к северу, осела на не­сколько сантиметров и стабилизировалась. Так что теперь Пизанская башня вновь открыта для туристов. И каждый желающий может спокойно войти внутрь и подняться по винтовой лестнице в 294 ступени на обзорную пло­щадку, с которой прекрасно видна вся округа.

(По В.З. Черняку)

*Вопросы для обсуждения:*

1. Как ты считаешь, почему Пизанская башня так популярна у туристов? Укажи 2 причины.

2. Какой из предложенных проектов спасения Пизанской башни кажет­ся тебе наиболее оригинальным? Почему?