

## **Тезисы к статье**

В настоящей работе рассмотрены материалы геоморфологических исследований, проанализированы и обобщены данные многолетних наблюдений за формированием земной поверхности под влиянием воды и течения рек на примере р.Белой, самой мощной по водоносности левобережной реки бассейна р. Кубань, а также ледниковых вод Фишт-Оштена, снега, поверхностных вод, р. Курджипс, руч.Руфабго и подземных вод Азишской пещеры Лаго-Накского плато.

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ**

**ТЕМА: «ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЛЬЕФА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ**

# **ПОД ВЛИЯНИЕМ ВОДЫ И ТЕЧЕНИЯ РЕК (ЛЕДНИКОВЫХ ВОД ФИШТ – ОШТЕНА, ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД Р.БЕЛОЙ, Р.КУРДЖИПС, РУЧ. РУФАБГО И ПОДЗЕМНЫХ ВОД АЗИШСКОЙ ПЕЩЕРЫ)»**

## **ВВЕДЕНИЕ**

В течение своей длинной жизни Земля постоянно меняла свой внешний облик. Тонкая кора её юности покрывалась морщинами горных хребтов. Расплавленные массы магмы застывали жёсткими, твёрдыми глыбами в толще мягких, гибких осадочных слоев. Изливаясь на поверхность из трещин земной коры, затвердевавшая лава одевала её непроницаемой бронёй. Вулканы насыпали из песка и камней, переслаивавшихся с потоками лавы, огромные горы.





Подвижные воды океана заливали опускающиеся равнины, а дно мелких морей сминалось в складки новых горных хребтов. Уносимые с обширных водных пространств, пары воды осаждались снегом на вершинах гор. Дождевые потоки, ручьи и реки неустанно бороздили поверхность Земли, прорезая глубокие ущелья, размывая широкие долины и разрушая горы.

С заоблачных высот по высокогорным долинам спускались горные ледники, истирая и раскрашивая обломки скал, углубляя и расширяя своё каменное ложе.

Текучие воды неустанно переносили на равнину камни и щебень - продукты разрушения гор. Огромное количество песка и ила они выносили в моря, отлагая их на прибрежной полосе морского дна. Ветер, ручьи, реки и ледники стирали с лица Земли горные хребты, уничтожали потухшие вулканы, стремясь превратить материки в сплошную равнину. Но на смену этим сnivelлированным формам рельефа поднимались новые горы, насыпались новые вулканы... Так лик Земли принял, наконец, тот вид, в каком мы знаем его теперь.

**Целью** нашей работы было исследование формирования рельефа земной поверхности под влиянием воды и течения рек (ледниковых вод Фишт-Оштена, снега, поверхностных вод р. Белой, р. Курджипс, руч. Руфабго и подземных вод Азишской пещеры Лаго-Накского плато).

В связи с этим были поставлены **задачи**:

1. Изучить рельеф поверхности исследуемых участков
2. Установить степень изменения ранее существовавших форм рельефа.
3. Изучить картографический материал
4. Проанализировать результаты исследований.

**Методы исследования** - визуальный, инструментальный, аналитический.

**Предмет исследования** – участки земной поверхности, накопленный фотоматериал.

**Научная новизна** – впервые учащимися средней школы обобщены данные многолетних наблюдений и геоморфологических исследований (полученных в походах) формирования земной поверхности под влиянием воды и течения рек (поверхностных и подземных вод) на примере реки Белой, самой мощной по водоносности левобережной реки бассейна р. Кубань.



## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Введение

-----Глава 1.

Литосфера: формирование земной коры----- 1.1.

Смятие и разломы

-----1.2.Складчатость, типы

складок -----Глава 2. Гидросфера:

воды суши -----

2.1.Реки -----

2.2.Озеро-----

2.3.Подземные воды-----

2.4.Ледники -----

2.4.1.Характеристика морфологических типов ледников -----

2.5.Болота -----

Глава 3. Исследовательская часть-----

Заключение -----

Приложение -----

Список использованной литературы-----

## ГЛАВА 1. ЛИТОСФЕРА: ФОРМИРОВАНИЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ

### 1.1.Смятие и разломы

**Литосфера или земная кора** – является наиболее хорошо изученной твердой оболочкой Земли. Изучение строения горных областей доказало, что слагающие их пласты осадочных пород смяты в **складки**, которые могли образоваться только вследствие бокового давления, так как складки большей





Боковое давление позволяет объяснить не только наклонение складок земной коры, но и существование **надвигов** - когда верхняя часть («висячее крыло») опрокинутой складки подвинута боковым давлением так далеко, что она отделяется от нижней её части («лежачее крыло») и складка отрывается от своих «корней». Таким образом, у пластов, образующих складку, нет непосредственного продолжения в глубине Земли. Надвинутое крыло подстилается чуждыми ей горными породами.

По происхождению горные породы можно разделить на три группы: **магматические или изверженные, осадочные и метаморфические.** **Магматические** горные породы образуются из расплавленной магмы, представляющей собой сложное вещество, в составе которого преобладает кремнезем, входящий в состав силикатов. По цвету магматические породы также резко различаются между собой. Для кислых пород характерны светлые цвета,

**Осадочные** горные породы образуются главным образом в результате отложения на земной поверхности и на дне водоемов продуктов разрушения горных пород или остатков жизнедеятельности организмов. По составу и происхождению осадочные горные породы подразделяются на три группы: обломочные, химические, органические. **Грубообломочные** горные породы состоят из обломков, имеющих более 2мм в поперечнике (дресва, щебень, глыбы, гравий, галька, валуны). **Среднеобломочные** горные породы состоят из частиц, размеры которых колеблются от 2 до 0,05мм в поперечнике (песок). К **мелкообломочным** породам относятся горные породы, размер частиц которых от 0,05 до 0,01мм (лёсс - желтовато-бурая порода, образующая отвесные склоны берегов рек и оврагов).



**Метаморфические** горные породы возникают в результате преобразования ранее существовавших магматических или осадочных пород под влиянием изменяющихся физических и химических условий среды, в которой находятся горные породы.

## 1.2. Складчатость, типы складок.

**Складками** называют волнообразные изгибы слоистых горных пород, которые образуются в результате пластических деформаций их под воздействием внутренних сил Земли. Совокупность складок называется **складчатостью**. Основными разновидностями складок являются **антиклинальные** (антиклинали) -1 и **синклинальные** (синклинали)-2 складки.

Первые характеризуются тем, что в их центральных частях располагаются наиболее древние породы по сравнению с породами их краевых частей. В синклинальных складках, наоборот, центральные части сложены породами более молодыми по сравнению с породами, слагающими их краевые части.

Складки классифицируются по разным принципам: **по положению осевой поверхности**

- 1- **прямая** или **симметричная** складка, характеризующаяся вертикальной осевой поверхностью и одинаковыми углами наклона крыльев;
- 2- **косая** или **наклонная складка** характеризуется наклонной осевой поверхностью и падением крыльев под разными углами;
- 3- **опрокинутая складка**, характеризующаяся наклонной осевой поверхностью и крыльями, наклоненными в одну и ту же сторону;
- 4- **лежачая складка**, характеризующаяся горизонтальной осевой поверхностью и крыльями, близкими к горизонтальной поверхности, причем одно из них перевернуто.

Слои могут быть изогнуты в складки **путем поперечного или продольного изгиба**. В первом случае силы, вызывающие изгиб, направлены вертикально, а во втором слой подвергается действию сил, направленных в его плоскости (горизонтальные силы) и тогда складки образуются в результате сжатия слоя.

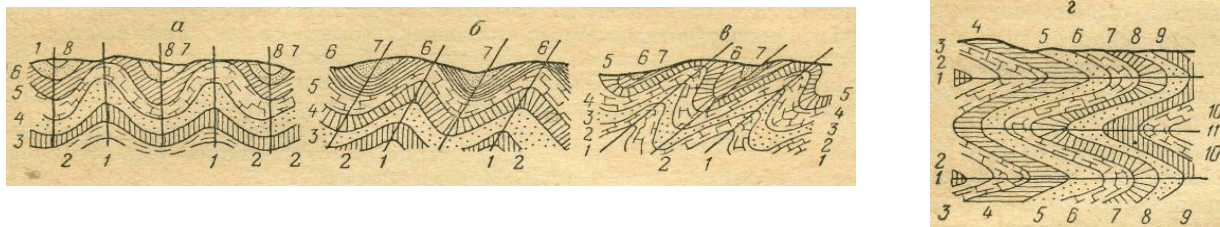


Рис. Типы складок в поперечных разрезах:

Цифрами с 1—11 — показана последовательность возраста пород (1 — наиболее древние, 11 — самые молодые). Сплошными прямыми линиями показано положение в разрезах осевых поверхностей а — прямые складки; б — косая складка, в — опрокинутая складка, г — лежачая складка



Для образования складок необходимым условием является **смещение слоев друг относительно друга по поверхностям напластования**, причем наиболее вероятной причиной складкообразования считается течение слоистого материала литосферы с поднятий во впадины, вызываемые силой тяжести.



*Орогеническими* движениями земной коры называются горообразовательные движения, сопровождающиеся складчатостью и разрывами.

*Эпейрогенические*, или колебательные, движения - это медленные вековые вертикальные движения земной коры, которые заключаются в ее поднятиях и опусканиях.

Как орогенические, так и эпейрогенические движения представляют собой проявление тектонических движений, возникающих в литосфере и, возможно, в мантии Земли и обусловленных внутренними эндогенными силами планеты. История развития земной коры характеризуется сменой периодов длительного спокойного ее развития более кратковременными периодами бурного развития, когда достигают значительной интенсивности все формы движения масс - складкообразовательные, разрывообразовательные, магматические и др. Спокойные периоды характеризуются проявлением на огромных пространствах тенденций к погружению, что влечет за собой накопление мощных толщ морских осадков.

Земная кора повсеместно испытывает колебательные движения, а складкообразовательные движения строго локализованы. Движения, которые происходили на протяжении последних 25-30 млн. лет, называются *неотектоническими*. К числу этих движений относят и происходящие в настоящее время движения земной коры. Они играют важную роль в формировании рельефа земной поверхности и в составе новейших отложений.

К началу третичного периода материка имели уже форму, близкую к современной, лишь широкая полоса средиземного древнего моря Тетис, отделявшая Европейско-Азиатский материк от Африки, Аравии и Индостана, создавала существенную разницу между очертаниями дотретичных и современных материков. В третичном периоде складчатость заполнила геосинклиналь моря Тетис, подняв ряд



крупнейших современных хребтов - Атлас на севере Африки, Пиренеи, Альпы, Аппенины, Карпаты, **Кавказ**, горы Малой Азии и Ирана, Памир, Гималаи и горы Индокитая.



Верховья р. Белой





ручей Руфабго

## ГЛАВА 2. ГИДРОСФЕРА: ВОДЫ СУШИ

**Гидросфера** представляет собой единую водную систему Земли. Это единство заключается в том, что она непрерывна и между ее частями происходит обмен вод. Вода на Земле непрерывно перемещается в процессе круговорота. Круговорот воды, в котором принимает участие и суша, называется мировым круговоротом воды. Атмосферные осадки, выпадающие на земную поверхность, делятся на четыре неравные части, изменчивые во времени и в пространстве. Одна часть испаряется и вновь уходит в атмосферу; другая часть просачивается в грунт; третья стекает с поверхности в виде ручьев и рек и попадает в озеро, море или океан; четвертая превращается в лед и образует ледники. Поэтому на суше вода образует скопления четырех типов: **подземные воды, реки, озера и ледники.**

### 2.1.Реки

**Реки** являются наиболее важным и широко распространенным элементом гидрографической сети. Реки со своими притоками образуют речную систему. Развитие и вид речной системы обусловлены главным образом климатом, геологическим строением, рельефом и другими



причинами.

**Питание рек** - это пополнение русла рек водой, зависящее главным образом от климата данной территории. Оно осуществляется поверхностными и подземными водами, различно для рек и меняется по сезонам года. Основным источником питания данной реки считают такой источник, который дает более половины объема годового стока и оказывает существенное влияние на распределение стока реки в течение года. Питание рек подразделяется: *на дождевое, снеговое, ледниковое, грунтовое и смешанное.*

**Дождевое питание** рек происходит за счет дождей, выпадающих в бассейне соответствующей реки. Вода от этих осадков не полностью поступает в реку, а частично испаряется и просачивается в почву.



**Снеговое питание** рек характерно для районов с устойчивым и значительным снежным покровом. Вода здесь поступает в реки от тающих снегов. Несмотря на малую продолжительность снеготаяния (в среднем около двух недель) сток талых вод в реки продолжается 1,5- 3 месяца, в течение которых реки получают до 50- 80% всего годового питания.





**Ледниковое питание** рек осуществляется за счет талых вод ледников в горах. Подъем уровня воды рек с этим питанием происходит в середине лета, когда ледники тают наиболее интенсивно.



**Грунтовое питание** рек осуществляется за счет поступления в реки подземных вод. Наибольшее значение оно имеет в те периоды года, когда осадков выпадает мало или во время засухи.

**Смешанное питание** рек является наиболее распространенным типом питания. Оно осуществляется за счет дождевых, снеговых и подземных вод, доля участия которых в питании данной реки может быть неодинакова.

**Режимом рек** называют закономерное изменение расходов воды, уровней поверхности, скоростей течения воды и ледовых образований на поверхности воды, обусловленных сезонной сменой природных явлений. Режим рек подразделяется на ряд периодов: *половодье, межень, паводки, зимний режим.*

**Половодье** - это довольно продолжительный подъем воды в реках в определенное время года, обусловленный таянием снега на равнинах или ледников в горах или обильными осадками.

**Межень** - это период летних низких уровней воды в реках, когда у них преобладает грунтовое питание. В межень нередко малые реки пересыхают. Обычно на реках самый низкий уровень воды держится только несколько дней в году.

**Паводки** - это обычно кратковременные подъемы воды в реках, вызванные дождями, оттаивания снега, при оттепелях и благодаря выпадению мокрого снега.

**Зимний режим** - это период зимних низких уровней воды в реках, когда они питаются исключительно за счет подземных вод, а поверхность воды покрыта льдом. Движение воды в реках, называемое **течением**, происходит под действием силы тяжести при наличии продольного уклона русла.

### **Характеристика русла**

1. Русла больших и средних рек различного типа при благоприятных условиях состояния ложа и течения воды;
2. Сравнительно чистые русла равнинных рек, не очень извилистые, с неровным дном (отмели, местами камни);
3. Русла больших и средних рек значительно засоренные, извилистые и частично заросшие, каменистые, с беспокойным течением ;
4. Галечно-валунные русла горных рек и порожистые участки равнинных рек ;
5. Реки со слабым течением, значительно заросшие, с большими глубокими промоинами;
6. Горные реки с бурливой и пенистой поверхностью воды.

## **2.2. Озеро**

**Озеро** - замкнутый водоем, образовавшийся в природном углублении рельефа (озерной котловине) на поверхности суши.

Наиболее важным фактором, обуславливающим появление и развитие озер, является климат и характер рельефа. Больше всего встречается озер во влажном климате. Здесь характерны полноводные озера с пресной водой, часть которых проточны. Особенно значительные области концентрации озер связаны с районами, которые подвергались древним оледенениям. Это могут быть как равнинные, так и горные районы. Образованию озер здесь способствует влажный климат и обилие отрицательных форм рельефа.

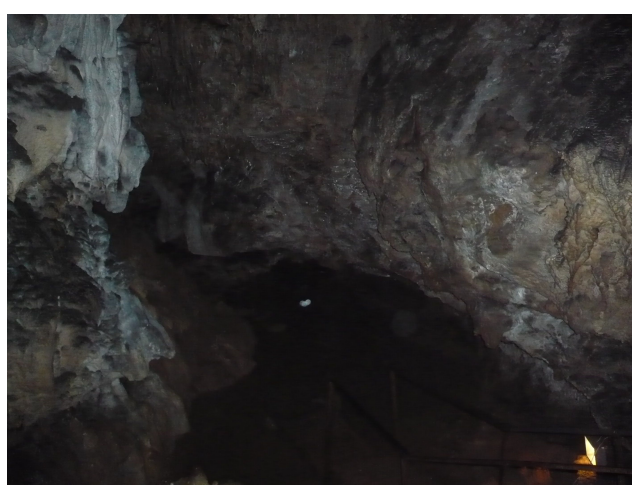


Оз.. Псенодах

## **2.3. Подземные воды**

**Подземными** называются воды, находящиеся ниже поверхности земли, заполняющие поры, трещины и пустоты горных пород. В районах развития карста реки иногда теряют воды за счет поглощения ее трещинами, образующимися в толщах горных пород. В таких местах реки лишены русла и имеют подземное течение.





По условиям залегания и характеру вмещающих горных пород подземные воды делятся на следующие типы:

1. *поровые воды*, находящиеся в порах горных пород, составляющих самую поверхностную часть земной коры;
2. *пластовые воды*, находящиеся в трещинах пластов горных пород, выше и ниже которых располагаются водоупорные пласты;
3. *трещинные воды*, приуроченные к горным породам, пронизанных мелкими трещинами;
4. *карстовые воды*, перемещающиеся в растворимых горных породах (известняк, гипс и др.)
5. *трещинно-жильные воды*, находящиеся в крупных трещинах горных пород, появившихся в результате внутренних (тектонических) процессов.

## 2.4. Ледники

*Ледники* образуются на горах и в холодных полярных областях, где господствуют отрицательные температуры воздуха. Атмосферные осадки выпадают там преимущественно в виде *снега*, который не успевает полностью растаять за теплый сезон и накапливается из года в год. Мелкие кристаллы снега частично испаряются; из образовавшегося водяного пара около более крупных кристаллов вновь кристаллизуется снег. Таким образом, крупные кристаллы



растут за счет мелких. В результате этого процесса выпавший пушистый снег превращается в зернистую плотную массу- *фирн*.



В горах низких широт образованию фирна также способствует таяние снега днем под влиянием солнечных лучей и замерзание воды ночью при понижении температуры. С течением времени, по мере накопления фирна, нижние его толщи под давлением лежащих выше уплотняются, и фирн переходит в плотный *глетчерный лед*.

Лед обладает пластичностью, благодаря которой он под влиянием силы тяжести постепенно стекает вниз по своему ложу.

Ледники не имеют постоянных размеров. Под влиянием колебания климата и изменения количества осадков они - то увеличиваются, то уменьшаются. Наступление ледника происходит потому, что к его краю притекает больше льда, чем убывает в результате таяния, наступание края ледника - когда масса растаявшего льда больше массы притекающего. В тех случаях, когда эти массы льда равны, устанавливается относительно неподвижное положение края ледника.





### 2.4.1. Характеристика морфологических типов ледников

Морфологические типы ледников зависят главным образом от климата соответствующей территории и характера рельефа земной поверхности. Поэтому выделяют три основные группы ледников: 1) **ледники горных стран**, 2) **материковые ледяные покровы**, 3) **ледники, спускающиеся в море**.

У многих ледников горных стран можно выделить две неравные части: **область питания и область таяния**. **Область питания** - это участок ледника, называемый *фирновым бассейном*, где происходит накопление снега и образование льда. **Область таяния** - это участок ледника, называемый *ледниковым языком*, где расход ледяной массы превышает приход за счет таяния льда. Границей между ними является *снеговая линия*. В разных горных системах снеговая линия располагается на различной абсолютной высоте, которая зависит от температуры воздуха и интенсивности нагревания склонов солнечными лучами.

### 2.5. Болота

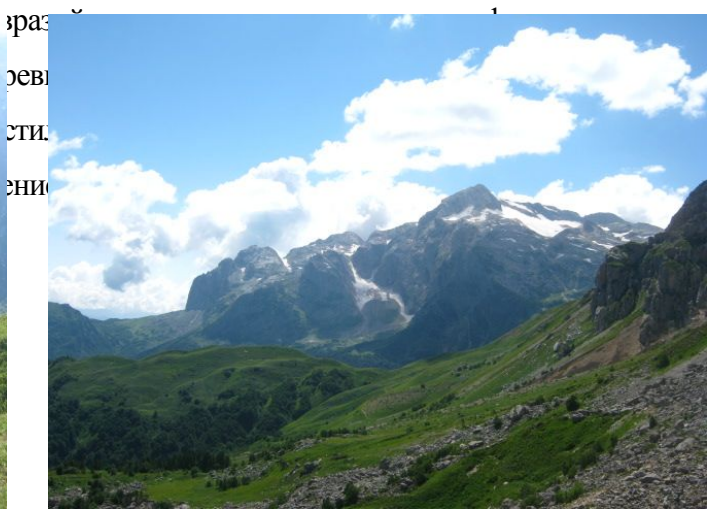
Болота не следует относить к элементам гидросферы, т.к. они представляют собой сложный природный комплекс.

**Болотом** называется участок земной поверхности, характеризующийся обильным застойным или слабо проточным увлажнением в течение большей части года, наличием процесса торфообразования и непрерывного накопления торфа, а также развитием особой болотной растительности, которая приспособлена к существованию в условиях постоянного обилия воды и недостатка кислорода в почве.

**Заболоченными землями** называются участки земной поверхности, характеризующиеся избыточным увлажнением, развитием болотной растительности и наличием слоя торфа толщиной менее 30 см. Заболоченные земли нередко являются начальной стадией развития болот.

## ГЛАВА 3. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

**Кавказские горы** образуют естественную границу между Европой и Азией. К ним относятся несколько хребтов, в т.ч. Главный, или Водораздельный, хребет Большого Кавказа и Боковой хребет с вершинами более 5000м. Возникновение Кавказских гор имеет сложную историю: главную роль в нем сыграло столкновение между Евразийской и Аравийской плитами. Это произошло в то же время, когда

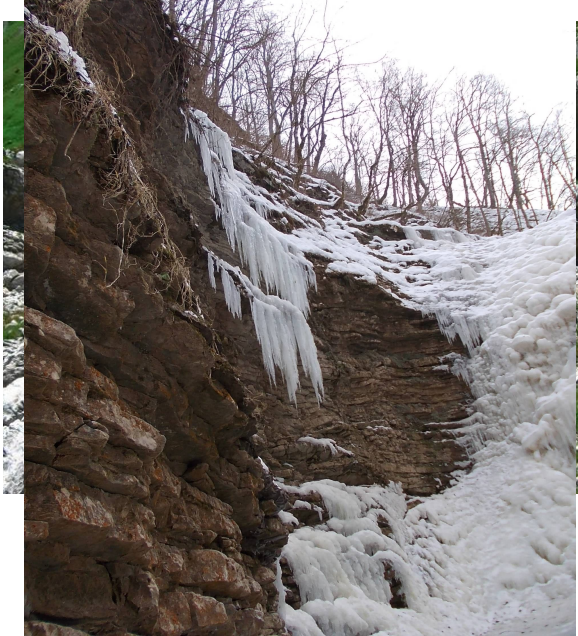


#### Вид на Фишт со стороны Оштена

В течение многих лет у нас накапливался интересный материал наблюдений за природой, окружающей средой, который мы собирали в коротких или длительных походах за пределами района. Музей под открытым небом – Гуамское ущелье; необычайные, нежные водопады Руфабго и Хаджоха, пленительные в любое время года; таинственный мир Азишской пещеры; могучий и громадный скальный гигант с белоснежной папахой ледника - Фишт и спокойный Оштен; тропы Мезмая – притягивают нас всегда, волнуют и восхищают одновременно. Каждый год, посещая знакомые места, мы видим изменения: там появилась маленькая промоина или образовался завал; там вода передвинула небольшой валун, появилась отмель; образовалась громадная трещина, расколовшая скалу, а там тропу скрыла осыпь. Процесс исследования мы начали с Фишта и Оштена (истоки рек).

В тех местах, где много в воздухе влаги, а поверхность гор размывается дождевыми потоками и ручьями, разрушение горных пород идёт ещё быстрее, чем в сухих областях. Совместному действию воздуха, ветра, воды, дождевых потоков, ручьев и рек, смене температур и морозу обязаны своим существованием долины рек, глубокие ущелья, прорезающие громады складок земной коры и придающие им знакомый рельеф горных хребтов. Они же со временем округляют и сглаживают резкие очертания гор и превращают горные страны в почти равнину.

Кроме **растрескивания, расширения трещин замерзающей водой, истирания щебнем**, переносимым текучей водой, горные породы влажных областей подвергаются ещё **химическому действию** растворённых в воде кислорода и угольной кислоты. Особенно сильно влияние **окисления** на горные породы больших глубин, вынесенные на поверхность Земли.





## Разрушение Оштена

### Ручей Руфабго зимой

В глубочайших недрах под большими давлениями и при повышенной температуре образуются соединения кремнёвых кислот и сернистые соединения металлов. На поверхности Земли при низких давлениях более устойчивы окислы и углекислые соединения. Поэтому кислород и углекислота разлагают минералы глубин, вытесняя из их состава окись кремния. Многие горные породы, как известняк, гипс, каменная и калийные соли, легко растворяются грунтовой и поверхностной водой. |



Водопады Хаджоха



Подземная вода Азишской пещеры

Поверхностная зона, в которой происходят процессы разрушения горных пород действием воздуха, воды, смены температур и химического замещения кремнёвых кислот – **кора выветривания**. Она имеет различную мощность, колеблющуюся от 200 до 300 м. Выветривание и размывание плоских возвышенностей создаёт **останцы**. |

Разрушение гранита и других твёрдых горных пород выветриванием начинается с распада скал на отдельные глыбы, имеющие различную форму. Гранит распадается на параллелепипеды, похожие по форме на матрацы, а базальт - на столбы (Гуамское ущелье).

Промежутки между глыбами такой «отдельности» заполняются гравием и песком. Постепенно размеры глыб уменьшаются и, наконец, глыбы полностью



рассыпаются. Обширные выходы гранитных скал  
 благодаря выветриванию превращаются в *«каменные  
 моря»* - хаотическое нагромождение огромных камней.



б/о «Горная Кубань», плато Лаго-Наки



п. Мезмай



«Каменное море» у подножия Оштена и Фишта



1.

Верховья Мезма



2.



Щебень и обломки, покрывающие склоны гор, сносятся дождевыми потоками, образуя *осыпи*. При благоприятных обстоятельствах у устья потоков скопляются громадные конусы щебня и обломков.



У подножия Оштена

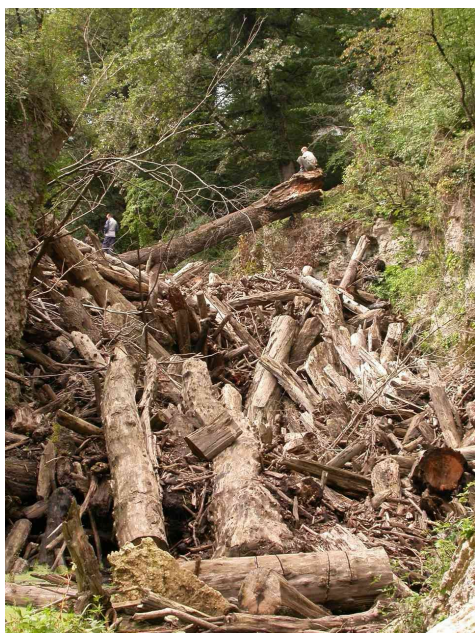
Снос каменного материала с горных склонов иногда принимает катастрофический характер. Это случается после ливней или быстрого таяния снега в горах, когда сухие русла переполняются водой, потоки которой несутся так стремительно, что вызывают сильнейшие воздушные удары, срывающие иногда мосты. Эти «силы» или *«сели»* (что значит на языке иранцев «бурный поток») переносят огромные количества обломков скал, камней и щебня, загромождая ими долины, уничтожая на своём пути леса и меняя характер поверхности горных районов.



р.Белая в весенний паводок  
Верховья р.Белой



руч.Руфабо весной



На Кавказе сели нередко меняют направление течения рек, уничтожают сады и возделанные земли, превращая их в каменные поляны или покрывая плотной грязью. Иногда масса перемещаемого каменного материала по сравнению с количеством воды так велика, что его движение происходит главным образом вследствие собственной тяжести, а не под напором воды.

Высокие террасы многих речных долин в юго-восточной части Кавказского хребта образованы случайными селями, а не реками. На обоих склонах его часто встречаются мощные отложения грязи того же происхождения.

Подмывание глинистых слоев подземными грунтовыми водами влечёт за собой сползание лежащих на них толщ горных пород, т. е. **оползни и обвалы**. Громадный оползень мы видели в августе 2011г. на участке Гуамка-Мезмай: искореженные, изогнутые и перевитые нити железнодорожных путей, разорванные рельсы, вырванные с корнем деревья, измененное до неузнаваемости русло реки, огромная масса камней и глины.

В случаях растворимости горных пород грунтовые воды промывают просторные подземные колодцы и горизонтальные ходы, в которых текут ручьями и реками, образуя в некоторых местах обширные пустоты **пещер** с подземными озёрами, водопадами. Явления такого размыва толщи земной коры носят название **карстовых**.

В зоне поглощения поверхностных вод, богатых углекислотой, происходит растворение известняка, и возникают большей частью колоколообразные пустоты - **пещеры**. Когда воды спускаются сравнительно быстро по трещинам вниз, размывая и растворяя известняк, образуются **вертикальные или наклонные трубки** диаметром до нескольких метров; в местах поворотов или колен они расширяются в колоколообразные пещеры. Трубки могут на глубине



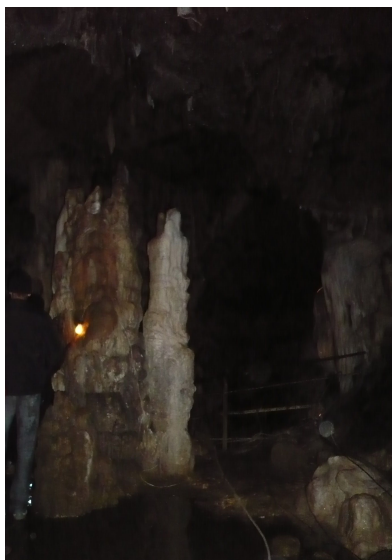
оканчиваться либо пещерой, либо в зоне постоянного спокойного течения переходить в *горизонтальные ходы*. Нижние пещеры, большей частью колоколообразной формы, соединяются между собой наклонными ходами; они обычно завалены упавшими сверху обломками и целыми глыбами камня. Нижние пещеры связывают вертикальные трубки с самыми глубокими карстовыми образованиями - горизонтальными ходами. По горизонтальным ходам, лежащим на уровне грунтовых вод, нередко текут ручьи и даже реки; выходя в пониженных частях рельефа на поверхность земли, горизонтальные ходы, по которым текут ручьи, дают источники воды. Карстовые образования развиваются в течение достаточно длительного времени (фото Азишской пещеры).

В отличие от обычных грунтовых вод, карстовые воды могут резко менять свой уровень, и иногда давно высохшие пещеры после ливня неожиданно заполняются водой. Уровень грунтовых вод зависит не только от количества выпадающих осадков и проницаемости горных пород, но также и от высоты уровня рек данного района. По мере пропиливания реками своего русла и снижения их поверхности понижается и уровень грунтовых вод. Поэтому наиболее характерные формы карстовых пустот соответствуют определённым уровням рек, показателями которых являются речные террасы (см. Прилож.3).

Когда вследствие понижения уровня грунтовых вод или изменения климатических условий карстовые пустоты высыхают, в них начинается процесс заполнения минеральным веществом. Из просачивающихся по мелким трещинкам в потолке пещер растворов начинает выделяться карбонат, образующий спускающуюся вниз известняковую сосульку-*сталактит*, который с течением времени становится всё толще и толще. Не успевшая испариться с поверхности сталактита вода падает на дно пещеры, и на этом месте постепенно наращивается известняковый столбик - *сталагмит*. Он делается всё выше, пока, наконец, сливается со сталактитом, образуя колонну, подпирающую потолок пещеры.







Стекая по поверхности равнин, потоки дождевых и талых вод размывают в ней рытвины, достигающие с течением времени размеров оврагов. **Овраги** образуются также на плоскогорьях и в горах, представляя собою русла периодических потоков. Углубляясь своими верховьями, они могут достигнуть водоносных пластов, прорезать водораздел и соединиться с другим бассейном. Склоны оврагов постепенно закругляются, становятся более пологими и покрываются растительностью. Дно выравнивается, делается более широким и плоским, длина вырастает. Овраг принимает форму, известную под названием **«балки»**. Наша станция также располагается по обеим сторонам Бжедуховской балки, в междуречье р. Белой и р. Пшиш (см. Прилож.2).



Овраг близ Хаджоха



П

Размытие горных пород ручьями и реками на равнине прорезаются ими русла. В горах ручьи и реки пропиливают почти отвесные склоны. Протекая по поверхности плоскогорья, иногда с вертикальными или ступенчатыми откосами, растительность ручьёв и рек объясняется истиранием горных



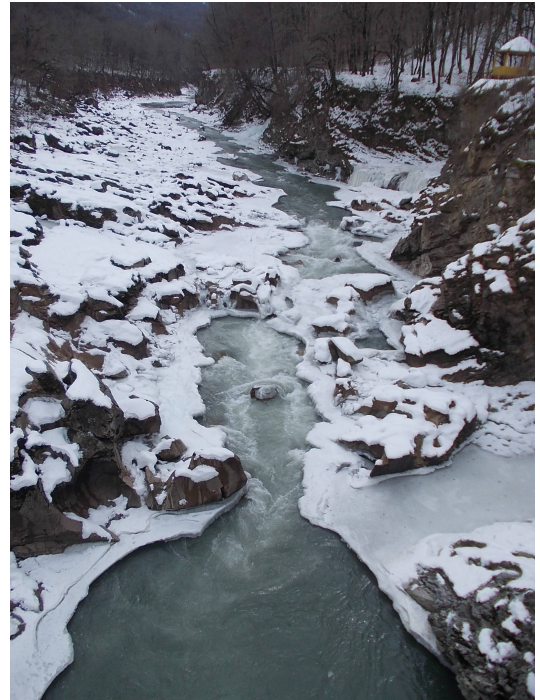
ы,



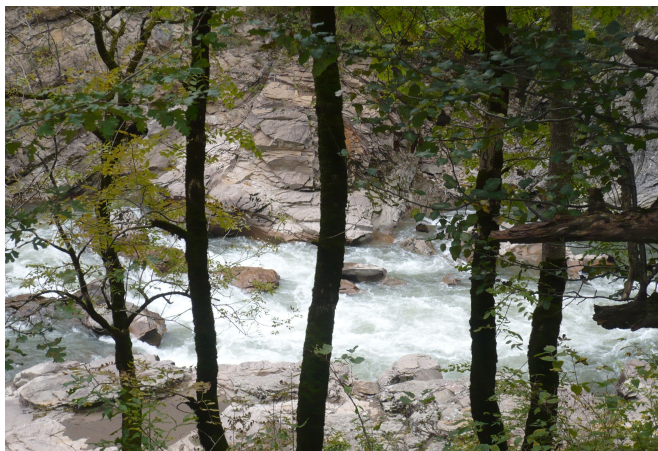
увлекаемыми течением реки. Истиранию не могут противостоять самые твёрдые породы. Количество щебня и песка, уносимое реками во время весеннего половодья, так велико, что по дну их движется сплошной слой этого каменного материала толщиной иногда до 2-3 метров. Даже небольшая горная речка в этот период перекачивает глыбы по несколько кубических метров. Так велик напор стекающей воды (см. Прилож.3).



п. Каменноостский



Место впадения руч.Руфабго в р.Белую



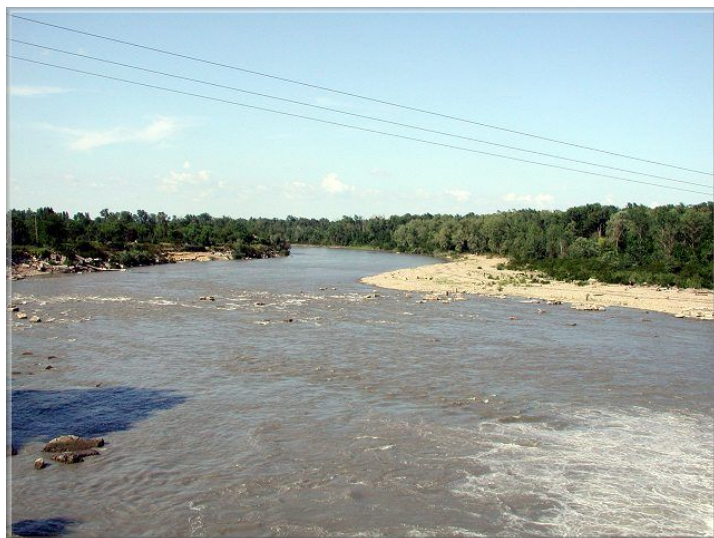
Гуамское ущелье: р. Курджипс в среднем и верхнем течении

Затрачивая энергию на перенос щебня и осколков, вода рек и ручьёв приобретает способность к *разрушению* горных пород. Истирающее действие передвигаемого рекой каменного материала углубляет её русло, вырабатывая по некоторой кривой продольный профиль дна реки. Все выступы земной поверхности, лежащие выше этой кривой «нормального падения», срезаются рекой, а впадины заполняются щебнем и песком. Достижение руслом этого профиля требует длительного срока. Когда река уже близка к этому, то в верхнем течении её происходит *размывание*, а в нижнем - *отложение продуктов разрушения* горных пород. В среднем течении размывание чередуется с отложением.





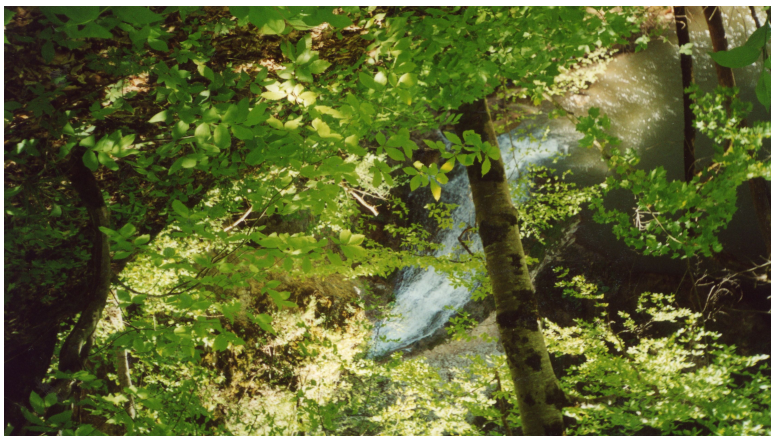
В верхнем течении ручья Руфабго



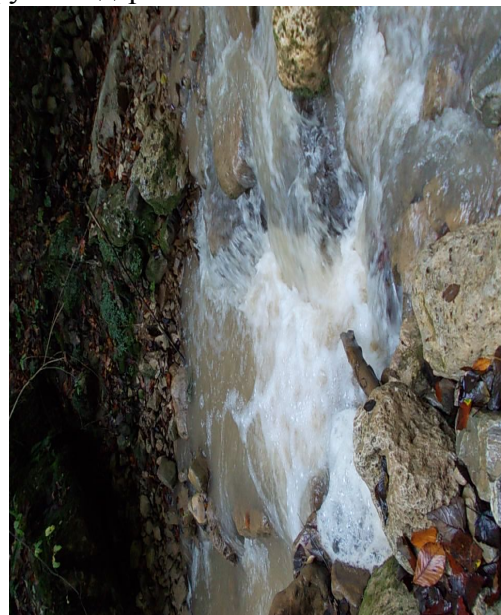
р. Белая у х. Долгогусевского

По водному режиму р.Белая относится к типу рек со смешанным питанием, преимущественно дождевым, с преобладанием весенне-летнего стока.

Углубляя своё русло, река образует продольные **террасы** - врезанные в бока долины ступени, покрытые гальками. Террасы представляют собой остатки дна более древней долины, когда река ещё не успела глубже врезаться в неё. Процесс углубления дна долины может повториться несколько раз и при этом образуется соответственное число ступеней террас. Для образования террас необходимо, чтобы в течение некоторого периода углубление русла задерживалось. Затем снова возобновляется углубление русла и образование террасы.



руч.Руфабго в нижнем и верхнем течении







р. Белая у Гузерипля



р. Белая: Белореченское водохранилище



Разлив р. Белой



Тшикское водохранилище: образование наносов

**Долины и системы** рек переживают несколько стадий развития:

**1. Начальный период** - долины рек узки, с крутыми склонами, с которых сносится большое количество обломков и щебня. Реки быстро расширяют долины, углубляют русла, врезаются в водоразделы.

**2. Зрелый возраст** - русла рек достигают предельной глубины, их направление согласовано со структурными линиями геологического строения страны, продолжается размывание водоразделов, которые превращаются в плавные возвышенности низких хребтов.

**3. В старости** хребты водоразделов принимают форму широких, плоских увалов, русла рек не углубляются, в нижнем течении происходит лишь отложение принесённого материала.

**Пойма** у большинства горных рек в верхнем течении отсутствует. По мере продвижения вниз по течению появляется прерывистая пойма, переходящая с берега на берег, иногда двухсторонняя. Ширина ее колеблется от 5 до 10 км в горных районах, до 2 - 3 км при выходе на равнину.

Реки переносят и отлагают в нижней части своего течения огромное количество песка и щебня. Некоторые реки при этом настолько повышают дно своего русла и отлагаемые по сторонам валы наносов, что они возвышаются на несколько метров над дном долины и река течёт между обрамляющими её естественными плотинами. В устье многих рек отлагаются обширные скопления песка, образуя их **дельты**. Эти отложения служат причиной образования на месте прибрежного моря обширных низменностей (см. Прилож.4).



### Русло реки Белой в районе г.Белореченска



р. Белая в районе водосливной плотины (Белореченское водохранилище)

Хорошо просматриваются множественные отмели, понижения поверхности, наносы у водосливной плотины головного узла Белореченской ГЭС. Сравнивая современные карты (спутниковые) с картой г.Белореченска (система координат 1942г.) можно увидеть большие изменения рельефа поверхности.



На снимке видна пойма и русло реки Пшиш у ст. Бжедуховской и залившееся на 2/3 своего объема Ганжинское водохранилище, соединительный канал, русло р. Белой между 1 и 4 отделениями п. Майский.



В каждом водном потоке, кроме движения воды по уклону поверхности русла, имеются токи воды, направленные поперек русла, обусловленные центробежной силой и воздействием силы Кориолиса. На изогнутом участке русла реки на частицы воды оказывает влияние *центробежная сила*, действующая по направлению радиуса кривизны в плоскости живого сечения русла. На криволинейных участках русла наблюдаются *поперечные течения*, возникающие в результате различия величин скоростей поверхностного и придонного течения поверхностных частиц воды в русле. Поток будет прижиматься к вогнутому берегу и тогда возникает перекося водной поверхности, вызывающий поперечный уклон поверхности воды от выпуклого берега к вогнутому. В придонных слоях воды центробежная сила меньше, чем в поверхностных, поэтому частицы воды здесь перемещаются к выпуклому берегу.

В результате действия центробежной силы *на изгибах русла* поверхностное течение, направленное к вогнутому берегу, будет усиленно его размывать, а донное течение, направленное к выпуклому берегу, будет переносить вымытые твердые частицы в ту же сторону.

В результате постоянного действия силы Кориолиса образуется поперечная циркуляция и *на прямолинейных участках* реки, при которой поверхностные слои воды в северном полушарии движутся к правому берегу, а придонные - к левому (реки северного полушария подмывают правый берег, а южного - левый).

Если правый берег реки вогнутый, тогда происходит сложение силы Кориолиса и центробежной силы, поэтому на частицу воды будет действовать равнодействующая этих сил и в данном месте *размывание берега* усиливается. Это наглядно видно на участке русла р. Пшиш между ст. Октябрьской и ст. Бжедоховской. Чтобы удержать размывание правого берега (у моста), он был «одет» в бетон.



## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В течение своей длинной жизни Земля постоянно меняла свой внешний облик. Текучие воды изменяли не только поверхность земной коры; спускаясь по трещинам в её толщу, они образовывали грунтовые воды, которые скапливались над водонепроницаемым слоем и медленно передвигались в трещинах горных пород, повинаясь силе Земли.

Отложения приносимых реками твёрдых материалов непрерывно меняют очертание берегов и по истечении больших промежутков времени производят огромные перемены на поверхности Земли.

Борьба сил, меняющих поверхность Земли, не окончилась и теперь. Она не прекратится до тех пор, пока энергия Солнца будет двигать массы воздуха, создавая воздушные течения и ветер, поднимать пары воды, низвергающейся обратно потоками дождей. Изменение поверхности Земли производится теми же силами, которые действовали и в течение всей её жизни.

В настоящей работе были обобщены данные многолетних наблюдений и геоморфологических исследований формирования земной поверхности под влиянием воды и течения рек (на примере р. Белой - самой мощной по водоносности левобережной реки бассейна р. Кубань, ледниковых вод Фишт-Оштена, снега, поверхностных вод, р. Курджипс, руч. Руфабго и подземных вод Азишской пещеры Лаго-Накского плато).

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1.Ф.Д.Бублейников - «Земля. Ее строение и развитие», М., «Учпедгиз» ,1949г.
- 2.И.Г.Волкодав - «Геологический словарь», Майкоп,2010г.
3. «Доклад о состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2008г», Краснодар,2009г.
- 4.И.П.Лотышев - «География Краснодарского края», Краснодар,2001г.
- 5.Н.С.Подобедов - «Общая физическая география и геоморфология», М., «Недра»,1974г.
- 6.Ю.В.Пчелинцев - «Есть на Кубани такой уголок – Апшеронским районом зовут...», Краснодар,2007г.
7. «Горы» - детская энциклопедия, М.,»Махаон», 2008г.
8. «Чрезвычайные ситуации»- энциклопедия школьника, Краснодар,2005г.
- 9.Атлас СССР, М.,1986г.
- 10.Атлас: Краснодарский край, Республика Адыгея, Минск,1996г.
- 11.Атлас: Западный Кавказ, ФГУП Военно-картографическая часть, Р-н-Д, 2008г.
12. «Маршрутами Мезмая»- интернет-проект, 2009г.
13. «Жемчужины Мезмая» - NABU –Kavkaz , 2010г.



## Приложение 1

**Фишт** расположен на Западном Кавказе в междуречье Белой и Пшехи. Фишт - одна из самых популярных и известных вершин России. Его высота 2857 метров. Фишт переводится с адыгейского как «белая голова». Фишт имеет самый западный и низкий глетчер в Европе (1980 м над уровнем моря). Горный массив Фишт охватывает три вершины, имеющие примерно равную высоту: Фишт - 2868 м, Оштен - 2804 м, Пшеха-Су - 2744 м. На Фиште расположены два ледника: на северном склоне - Большой Фиштинский ледник (длина 1,2 км), на восточном склоне - Малый Фиштинский ледник. В районе Фишта находится Хаджохская теснина. Местная достопримечательность известна не только каждому жителю Адыгеи, но и далеко за ее пределами. Это удивительное чудо природы манит многочисленных туристов своей неповторимостью, невероятной магической красотой и силой. В народе Хаджохская теснина имеет еще одно название - "Шум".

За долгие века своей бурной жизни р.Белая пропилила в монолитной скале полукилометровый узкий коридор. Сверху ущелье незаметно: ширина его в некоторых местах всего 2 - 3 метра, зато глубина - от 20 до 40 метров. Длина каньона достигает 450-500 метров. На большей части его протяжения река бешено мчит между отвесными скальными берегами. Вокруг теснины растут деревья, стоят домики поселка, и только низкий рокот бушующей воды выдает это чудо природы.

С западной стены горы Фишт ручей Водопадный падает с высоты 158 метров. На Фиште немало пещер с большими глубинами: Парящая птица (535 м), Крестик-Турист (650 м), Ольга (520 м). И потенциал горы Фишт в изучении недр еще далеко не исчерпан. Первая пещера на Фиште была найдена спелеоэкспедицией под руководством Дмитрия Львовича Никифорова в 1968 году. Существует мнение, что гора Фишт представляет собой окаменевший коралловый остров. В массиве горы Фишт открыли подземную реку - значительную и быструю. Что это за река? Чей исток - Белой или Пшехи? В массиве Фишт известны 12 стабильных и периодически рождающихся карстовых и ледниково-карстовых озер. Самое большое из них - озеро Псенодах.

Горный массив Фишт - это один из самых посещаемых и больших памятников природы России. Фишт и окрестности расположены на территории Кавказского государственного заповедника. На склонах Фишта растет примерно 540 видов растений, из которых 130 видов являются эндемиками (т. е. встречающимися только в этом районе Кавказа).

## Приложение 2

**Река Белая** является второй по длине (ее длина 265 км) и самой мощной по водоносности левобережной рекой бассейна р. Кубани. Она зарождается на склонах горного массива Фишт - Оштен и впадает в Краснодарское водохранилище. Общее падение реки (разность абсолютных высот истока и устья) составляет 2283 м. Водосборный бассейн реки имеет площадь 5990 км<sup>2</sup>, верхняя часть бассейна гориста и покрыта лесом. Река принимает большое число притоков (до 3459), наиболее крупными являются Пшеха и Курджипс (левые), Киша и Дах (правые). Основные притоки р. Белой - типичные горные реки с очень быстрым течением, многочисленными порогами и водопадами, протекающими в глубоких каньонах и ущельях. Река Белая питается атмосферными осадками (дожди и снега), подземными водами, ледниками высокогорий. В бассейне реки насчитывается 29 ледников общей площадью 7,6 км<sup>2</sup>. Половодье на реке проходит в весенне-летний период, а паводки возможны в любое время года. Река Белая многоводна, ее максимальные расходы достигают 1030 м<sup>3</sup>/с, а минимальные - 9 м<sup>3</sup>/с, при среднегодовом показателе 108 м<sup>3</sup>/с, что составляет 1/4 часть водности р. Кубани. Река Белая ежегодно выносит в Кубань 3,4 млрд. м<sup>3</sup> воды и до 2 млн. т наносов. Бассейн р. Белой богат минеральными источниками: только в ее долине между поселком Каменноостским и г. Белореченском насчитывается свыше 40 минеральных источников.

## Приложение 3

**Гуамское ущелье** расположено в северной части Лаго-Накского нагорья, на участке долины р. Курджипс, врезанной между хребтами Лагонакским и Гуамским.

Ущелье выработано в мощной толще известняков и доломитов верхней юры и нижнего мела. Неповторимость Гуамского ущелья заключается в разнообразии окраски горных пластов, это, в основном, доломитизированные известняки разных оттенков, образующих живописные скалы на склонах теснины возраста 130 миллионов лет. Известняки залегают слоями разных цветов: белого, розового, коричневого, дымчатого, зеленого, желтого и красного. Разная окраска пластов объясняется тем, что на дне верхнеюрского моря, где отлагались известняки в разное время, в зависимости от изменяющихся условий менялся и состав красителей - живой органики и неорганических соединений. Ущелье достигает длины 3 км при ширине по руслу р. Курджипса до 400м. В пределах ущелья р. Курджипс падает на 95 м.

Каньонов на земном шаре немало, но неповторимость Гуамского ущелья отмечается всеми, кто его видел. На земле ничего подобного нет.

Гуамский каньон вода протачивала несколько тысяч лет, пройдя мощную толщу известняков и доломитов. После ледникового периода на месте большой карстовой воронки Северо-Западного каньона, т. е. на том месте, где сейчас расположен поселок Мезмай, находилось горное озеро. Вода из озера вытекала к равнине между Лагонакским и Гуамским хребтами. В те времена известняки были относительно мягкими, недоломитизированными, за счет чего размывались водой, так за несколько тысяч лет образовался Гуамский каньон.

## Приложение 4

