



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ

Трансформации русла среднего течения реки Миасс на участке  
промышленного водозабора «АО Томинский ГОК»

Выпускная квалификационная работа по направлению  
44.03.05 Педагогическое образование

Направленность программы бакалавриата

« Экономика. География »

Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований  
80,49 % авторского текста

Работа рекомендована к защите  
рекомендована/ не рекомендована

« 8 » июня 2021 г.  
Зав. кафедрой географии и МОГ  
Малаев А.В.

Выполнила:  
Студентка группы ОФ – 501/069-5-1  
Ескина Мария Дмитриевна М. Ескина

Научный руководитель:  
канд. географ. наук, доцент  
Панина Мария Викторовна

Челябинск  
2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА РЕКИ МИАСС НА ИССЛЕДУЕМОМ УЧАСТКЕ	5
1.1 Геология, тектоника и рельеф	5
1.2 Климат, гидрология, гидрогеология	8
1.3 Растительный, животный мир и почвенный покров	13
Выводы по первой главе	23
ГЛАВА 2. АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РУСЛЕ РЕКИ МИАСС ПОД ВЛИЯНИЕМ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА	24
2.1 Антропогенные изменения в бассейне реки Миасс в ходе промышленного освоения и на современном этапе	24
2.2 Трансформации русла реки Миасс на участке Томинского водозабора	34
2.3 Экологические последствия хозяйственной деятельности	39
Выводы по второй главе	43
ГЛАВА 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛА ИССЛЕДОВАНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ	45
Выводы по третьей главе	59
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	62
ПРИЛОЖЕНИЯ	66

## ВВЕДЕНИЕ

### **Актуальность работы**

Одной из крупных рек Челябинской области, а также основным источником водоснабжения города Челябинск является река Миасс. Её используют для промышленных и хозяйственно-бытовых нужд населения города и области. В связи с большим энергетическим потенциалом, город Челябинск строился как город-завод. Для города-миллионера река Миасс является главным и единственным источником воды. Из-за интенсивного антропогенного воздействия, воды реки Миасс в значительной мере загрязнены. Главная река города Челябинск находится под воздействием сточных вод промышленных предприятий, зон отдыха, селитебной территории.

В настоящее время в Сосновском районе Челябинской области идет активное строительство Томинского горно-обогатительного комбината для переработки медно-порфировых руд месторождения «Томинское». Для обеспечения Томинского ГОКа водой, проводятся регулярные водозаборные работы на реке Миасс: проложены трубы для забора воды в среднем русле реки, подготовлена инфраструктура для передачи объемов вод на промплощадку комбината, происходит переброска вод из Аргазинского водохранилища в зону водозабора.

В ходе строительства и подготовки промплощадки комбината были произведены дноуглубительные работы в среднем течении реки Миасс, расширено русло, что не могло не отразиться на морфологических изменениях береговой зоны и объемах вод. Данное вмешательство может оказывать влияние на строение речного русла, изменяя его характеристики, режим стока воды, а также приводя к падению уровня воды. В связи с чем данная проблема вызывает интерес и является весьма актуальной.

**Целью работы** является изучение трансформаций русла среднего течения реки Миасс на участке промышленного водозабора «АО Томинский ГОК».

### **Задачи:**

1. Изучить физико-географические особенности бассейна реки Миасс;
2. Изучить исторические и современные особенности антропогенных изменений в русле реки Миасс;
3. Определить возможные экологические последствия трансформаций русла реки;
4. Разработать внеклассное мероприятие в рамках школьного курса по географии с использованием изученного материала.

**Объект исследования:** русло среднего течения реки Миасс на участке промышленного водозабора «АО Томинский ГОК».

**Предмет исследования:** трансформации русла среднего течения реки Миасс.

**Научная новизна** состоит в изучении возможных трансформаций русла среднего течения реки Миасс в ходе строительства Томинского ГОКа для обеспечения водой предприятия.

**Практическая значимость** работы заключается в том, что материалы работы могут быть использованы специалистами в области охраны водных ресурсов, при изучении русловых процессов на водосборах средних рек, мониторинга водных объектов (рек), службами в сфере надзора и охраны водных объектов, специалистами в области гидрологии, ландшафтоведения и природопользования. Также материалы могут быть полезны организациям и частным хозяйствам, которые расположены на водосборе реки Миасс. Данный материал могут использовать бакалавры и магистры, изучающие антропогенное воздействие на реки, а также обучающиеся образовательных учреждений для написания проектных работ.

При написании выпускной квалификационной работы использовались следующие методы: сравнительно-описательный, статистический, картографический.

Структура и объем работы: выпускная квалификационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка используемых источников, приложений и изложена на 75 страницах.

# ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА РЕКИ МИАСС

## 1.1 Геология, тектоника, рельеф

Становление Уральской горой страны происходило на протяжении нескольких сотен миллионов лет. На этой территории были то сильные тектонические движения, то Урал становился тектонически спокойным.

В последние 160-155 миллионов лет территория всего Урала, и Южного Урала находится в спокойном и достаточно стабильном состоянии. Уральские горы благодаря внешним силам – медленно разрушаются. Вместо высоких вершин, которые когда-то были покрыты снежным покровом, образуется плоская равнина – Зауральский пенепплен.

Уральскую страну можно разделить на более или менее крупные зоны благодаря совокупности признаков: состав и происхождение горных пород, их возраст, степень тектонической раздробленности. Все эти геологические структуры сформировались в палеозойскую эру. С запада на восток выделяются:

1. Восточная окраина Русской платформы
2. Предуральский прогиб;
3. Западно - Уральская внешняя зона складчатости;
4. Центрально-Уральское поднятие;
5. Магнитогорский прогиб;
6. Восточно-Уральская зона прогибов и поднятий;
7. Зауральское поднятие, перекрытое чехлом кайнозойских пород;
8. Тюменско-Кустанайский прогиб, перекрытый чехлом кайнозойских пород.

Река Миасс протекает по Восточно-Уральской зоне прогибов и поднятий (рисунок 1). Восточно-Уральская зона прогибов и поднятий проходит широкой и протяженной полосой через всю территорию Южного Урала. Ширина этой структуры составляет 60-75 километров [26]. Восточно-

Уральское поднятие охватывает большую часть восточного Урала и представляет собой ряд крупных и сложных антиклинальных структур, к ядрам которых приурочены гранитоидные интрузии, которые окружены кристаллическими и метаморфическими сланцами.

Восточно-Уральский прогиб представляет собой крупную синклинорную зону, которая сложена среднепалеозойским комплексом осадочно-вулканогенных толщ прорванных интрузиями кислого, ультраосновного и основного состава [8].

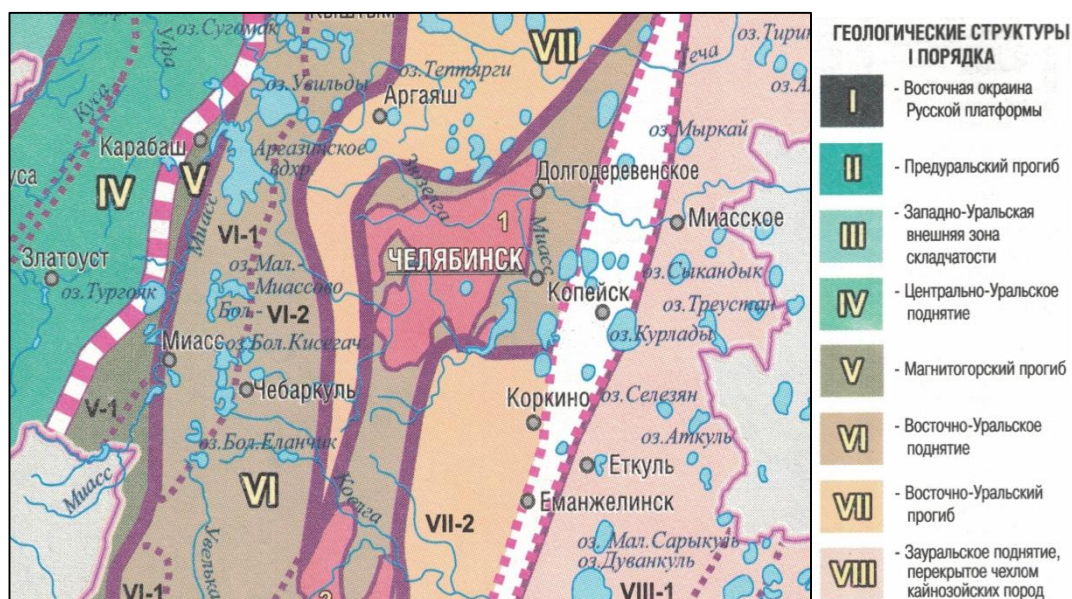


Рисунок 1 – Фрагмент карты тектоники Челябинской области [9]

В внутренних синклинальных структурах Восточно-Уральского поднятия развиты среднепалеозойские осадочные и вулканогенные породы, часто не сильно метаморфизованные.

Самыми древними породами здесь являются метаморфические, в том числе гранитсодержащие сланцы.

В этой зоне развиты как ордовикские, вулканические и вулканогенно-обломочные образования, так девонские и каменноугольные отложения.

К ним относятся такие горные породы как:

- Ордовикская и Девонская системы: вулканические породы, известняки, песчаники, сланцы.

- Каменноугольная система: сланцы, известняки, конгломераты, вулканические породы.

Также структура в целом насыщена интрузивными образованиями – преимущественно гранитами, диоритами, сиенитами, слагающими десятки больших и малых массивов различной конфигурации.

Река Миасс протекает по местности, которая имеет достаточно интересное геологическое строение (рисунок 2).

Хребет Урал-Тау сложен в ближайшем к истокам Миасса месте из метаморфических толщ. Протекает Миасс свои первые десятки километров по перидотитам и змеевикам, перемежающимися с основными вулканическими породами, а именно: диабазами, порфиритами, туфами.

Ниже города Миасс, справа от миасской долины, находится хребет Ильмен-Тау. Он сложен из гранитной толщи, с островом из достаточно редкой горной породы – миаскитов.

Конец верхнего течения Миасса идет по гранитному полю, на котором расположено Аргазинское водохранилище [14].

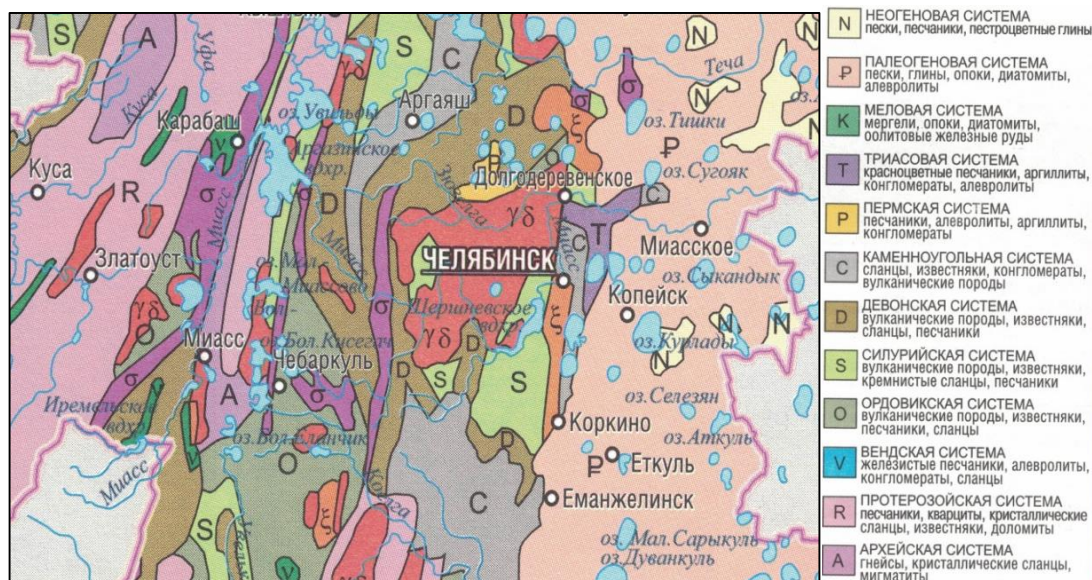


Рисунок 2 – Фрагмент карты геологии Челябинской области [9]

Для Челябинской области, как и для всего Урала, характерна меридиональная зональность рельефа, которая связана с особенностями геологического строения территории.

Наиболее западной из этих зон является зона Предуралья, которой соответствуют в рельефе возвышенные равнины Предуралья, представляющие собой окраину Русской равнины.

Разнообразие рельефа оказывает влияние на характеристики реки на разных участках, например: на ширину, глубину, скорость течения реки, температурный и ледовый режим. К примеру, глубина реки меняется от 20 см на перекатах до 7 м на плесах [38].

## 1.2 Климат, гидрология, гидрогеология

Река Миасс является главной и самой протяженной водной магистралью Челябинской области. Она относится к бассейну реки Иртыш. На данной реке располагаются такие крупные города как Челябинск и Миасс. Исток реки Миасс находится в Учалинском районе республики Башкортостан у восточного склона Большого Нуралинского хребта и представляет собой маленький ручеек, текущий с гор, затем попадает в реку Исеть. Река обладает извилистым руслом.

Воды Миасса подпитывают несколько достаточно крупных притоков, но главным источником ее питания является снежный покров. Наиболее полноводна река в период весеннего половодья. Водосбор реки Миасс имеет форму груши и включает в себя более 2000 небольших озер.

Берега реки на всей протяженности имеет существенные различия. В первую очередь они отличаются растительным покровом. Также береговая линия реки имеет отличия в рельефе. В верхнем участке ее течения можно встретить водопады, пороги и скалистые хребты, а в середине реки берега холмистые [28].

Протяженность реки Миасс превышает протяженность реки, в которую впадает. Протяженность Миасса составляет – 658 км. А в пределах Челябинской области – 384 км. Площадь водосбора равна 6830 км<sup>2</sup>. У Миасса 27 достаточно крупных притоков, общая протяженность которых составляет 749 км, также впадают и менее глубокие реки. Наиболее крупные из них –



Зюзелга, Бикиль, Большой Киалим, Биргильда, Атлян, Верхний Ирмель, Куштумга. Общая площадь водосбора реки Миасс составляет 19 100 км<sup>2</sup>.

Разнообразие рельефа оказывает влияние на характеристики реки на различных участках, например, на глубину, ширину, скорость течения, температурный и ледовый режим.

Скорость течения реки неодинаковая – от 2 до 01, метров в секунду. На рассматриваемом участке скорость течения в 2018 году составляла 0,4-0,5 м/сек.

На территории Челябинска, например, река течет очень медленно, в некоторых местах вода стоит. Это связано с тем, что русло реки в центре города было искусственно расширено до 300 м в ширину. Из-за плотины река в черте города превратилась в стоячий водоем и стала заболачиваться и утратила возможность к самоочистке.

Глубина реки также различна на протяжении всей реки. Например, на перекатах глубина реки составляет 20 сантиметров, а на плёсах достигает до 7 метров. На рассматриваемом участке глубина в 2018 году составила 1,4 метра.

Русло реки Миасс очень извилистое и несколько раз менялось. На реке больше 70 островов – песчаных, гранитных, поросших кустарником или без растительности.

Миасс, как говорилось выше, главным образом питается за счет таяния снега, поэтому максимальная водность наблюдается в период весеннего половодья – в апреле. С июня устанавливается летняя межень, изредка прерываемая дождевыми паводками. Наибольшая амплитуда годовых колебаний уровня воды – 3 метра. Ледостав происходит в ноябре. Гидрологический режим Миасса практически на всем его протяжении искажен из-за значительной зарегулированности прудами и водохранилищами [20].

Объем воды в Миассе, на территории г. Челябинск регулируется плотиной Шершневого водохранилища, которое непосредственно является источником питьевого и промышленного водоснабжения г. Челябинск.

Естественный сток регулируется спуском вод из Аргазинского и Шерневого водохранилищ. Основными источниками загрязнения реки являются промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды Масса, Карабаша и Челябинска, а также поверхностный сток с сельскохозяйственных и промышленных территорий.

Ниже города Челябинск, река Миасс испытывает наибольшую техногенную нагрузку: является приемником промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод. Свыше 20 предприятий и организаций, лидерами среди которых являются МУП «Производственное объединение водоснабжения и водоотведения», сбрасывающего в реку порядка 160 – 170 млн. м<sup>3</sup> в год и ОАО «Челябинский металлургический комбинат», сбрасывающий по трем выпускам: Першинскому, Каштакскому и Баландинскому порядка 30 млн. м<sup>3</sup>, сбрасывают недостаточно очищенные сточные воды ежегодно [17].

На реку Миасс оказывают губительное влияние не только сточные воды промышленных предприятий, но и строящиеся дома вблизи реки, из-за которых вырублено большое количество деревьев, где в реку попадает строительный мусор и техническая жидкость, а также недавно построенный водозабор для Томинского ГОКа.

Недавно построенный водозабор, по данным на 2019 год, из Миасса для горно-обогатительного комбината планирует забирать по 24, 6 млн м<sup>3</sup>:

«В год Томинский ГОК планирует забирать из Миасса 24,6 млн кубометров воды. Об этом рассказала вице-президент Русской медной компании Наталья Гончар во время общественных слушаний с участием противников комбината».

Это тоже несёт в себе достаточную нагрузку для реки Миасс. Однако, кроме вод реки Миасс, для функционирования Томинского ГОКа планируется использовать воду с помощью строящегося Долгобродского канала (рисунок 3) [18].



Рисунок 3 – Схема Долгобродского канала  
(схема автора по материалам 18, 20)

Климат на территории района континентальный с продолжительной холодной зимой, сравнительно коротким, но теплым летом и непродолжительными осенними и весенними сезонами.

Определяющее влияние на климат области оказывают, с одной стороны – воздушные массы, которые формируются над азиатским материком, сильно нагретые в летний период и значительно охлажденные зимой, с другой стороны – увлажненные атлантические воздушные массы, которые приносят основную долю осадков и смягчают колебания температур [33].

В лесостепной зоне возрастает континентальность климата, погодные условия всех сезонов становятся более выраженными.

Летом теплее, чем в горнолесных районах, средняя июльская температура воздуха изменяется от 17,6 °С на севере, до 18,7 °С на юге. Данный район находится в низине, что защищает от холодных ветров.

Зима на территории области наступает после образования устойчивого снежного покрова, установлением отрицательных температур и ледостава. Начало зимы, как правило, приходится на первую половину ноября месяца. Хотя в отдельные годы устойчивый снежный покров образуется значительно раньше, нередкой в первой декаде декабря.

Бывают также годы, когда снежный покров устанавливается лишь во второй половине декабря. Зимой территория области находится под преимущественным влиянием сибирских антициклонов [15].

Абсолютный минимум достигает -50 °С. Средняя температура января равняется минус 15,5 – 17,5 °С. Высота снежного покрова понижается до 31 – 37 см с запасами воды в снеге до 74 – 88. Средняя дата установления снежного покрова приходится на 5 – 12 ноября, а схода 13 – 17 апреля. Продолжительность периода со снежным покровом уменьшается по сравнению с горнолесной зоной на 10 дней. Глубина промерзания почвы колеблется от 90 до 130 см [2].

Годовое количество осадков уменьшается до 350 – 400 мм. Из них на теплый период приходится 70 – 80 %. Большая сумма осадков приходится на первую половину лета.

От типа климата зависит тип питания реки и её режим. Холодные зимы, большое количество дней с устойчивым снежным покровом, метели, вследствие всего этого весной наблюдается бурное половодье. В бесснежные зимы выпадает маленькое количество осадков, соответственно общий уровень реки в течение года будет низким. В те годы, когда впадает большое количество осадков – происходит разлив реки.

### 1.3 Растительный, животный мир и почвенный покров

Река Миасс протекает в местах с различным рельефом. В верхнем течении рельеф окрестностей – гористый, в среднем – холмистый, в нижнем – равнинный. Вследствие этого почвы и растительный покров на всей протяженности реки различны.

Согласно физико-географическому районированию река Миасс протекает в провинции Зауральского пенепплена и в Западно-Сибирской равнинной стране (рисунок 4.)

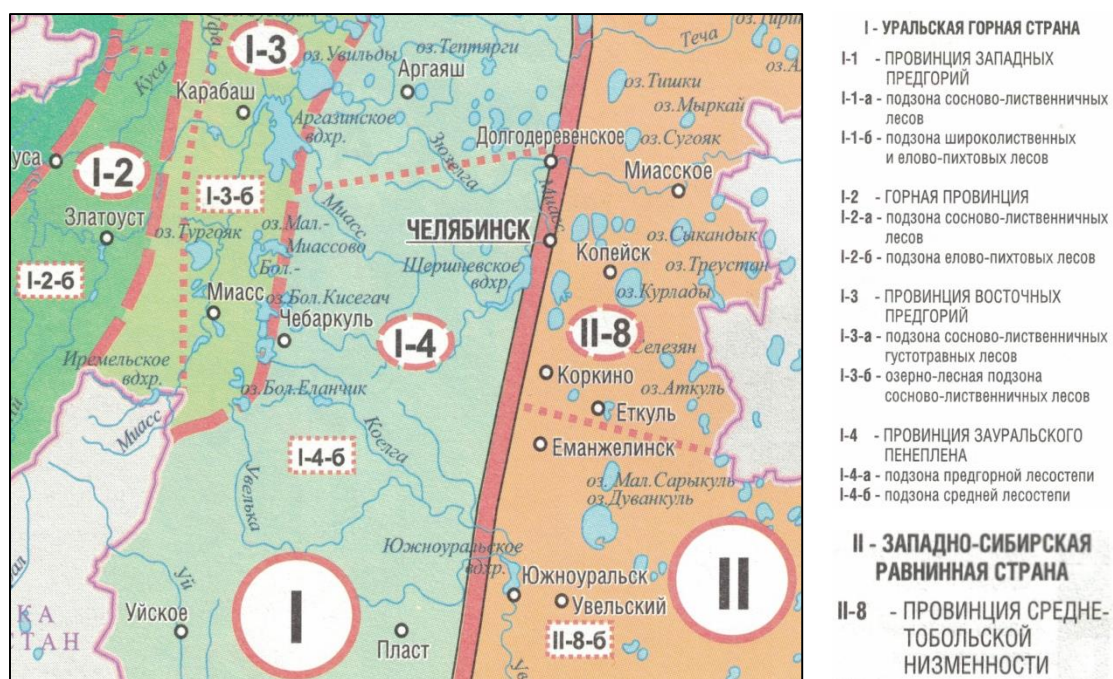


Рисунок 4 – Фрагмент карты физико-географического районирования Челябинской области [9]

Если рассмотреть геоботаническое районирование степей СССР, разработанное Евгением Михайловичем Лавренко, то лесостепная зона Челябинской области относится к Евразиатской или Центральноевразиатской степной области.

Река Миасс расположена в лесостепной зоне, в подзоне северной лесостепи. Растительность – лесостепная, Зауральского пенепплена и Западно-Сибирской низменности (рисунок 5).



Рисунок 5 – Фрагмент карты растительности Челябинской области [9]

Растительный покров северной лесостепи Зауральского пенеблена образован сочетанием березовых колков и островных сосновых боров с участками остепненных и мезофитных лугов, луговых петрофитных степей. Березовые и осиново-березовые колки располагаются на плоских водоразделах и их пологих склонах, а также в западинах с близким стоянием грунтовых вод или с выходами ключей. В их травяном покрове преобладают мезофильные опушечно-лесные и лугово-лесные виды с примесью лугово-степных, а по опушкам часто встречаются заросли степных кустарников.

В северной и западной частях района, граничащих с лесной зоной, размеры колков увеличиваются, и они, сливаясь со вторичными березовыми лесами, образовавшимися на месте сведенных сосновых боров, образуют местами довольно обширные массивы березняков.

На выходах твердых кристаллических горных пород встречаются сосновые боры. На пологих склонах, в западинах и на плоских водоразделах широко распространены были остепненные луга и луговые степи, в настоящее время большей частью распаханые [23].

Древесная растительность в верховьях реки представлена преимущественно сосной с примесью лиственницы, в среднем течении – ниже Аргазинского водохранилища – березой и осиной.

Травянистый покров состоит из овсяницы, мятлика, костреца, тимофеевки, пырея и коротконожки. Достаточно часто в мелко-травных лесах можно встретить клубнику и костянику. На опушках растут пижма, полынь, горошек, змееголовник, душица, девясил, зверобой и другие виды.

Вдоль берегов произрастают: рябина, клубника, репейник, мята, кувшинка, осока, чертополох, мхи, подорожник, крапива, камыш, черемуха, ива, береза, шиповник, черная смородина.

Растительный покров района весьма сильно изменен хозяйственной деятельностью человека, в результате которой почти все участки луговых степей и остепненных лугов были распаханы, площадь березовых и особенно сосновых лесов сильно сократилась из-за рубок и пожаров, и сосняки в значительной степени сменились производными березняками.

На всем протяжении реки Миасс, согласно карте Челябинской области, преобладают почвы – выщелоченные и оподзоленные черноземы. Также встречаются серые лесные в сочетании с солодами (рисунок б).

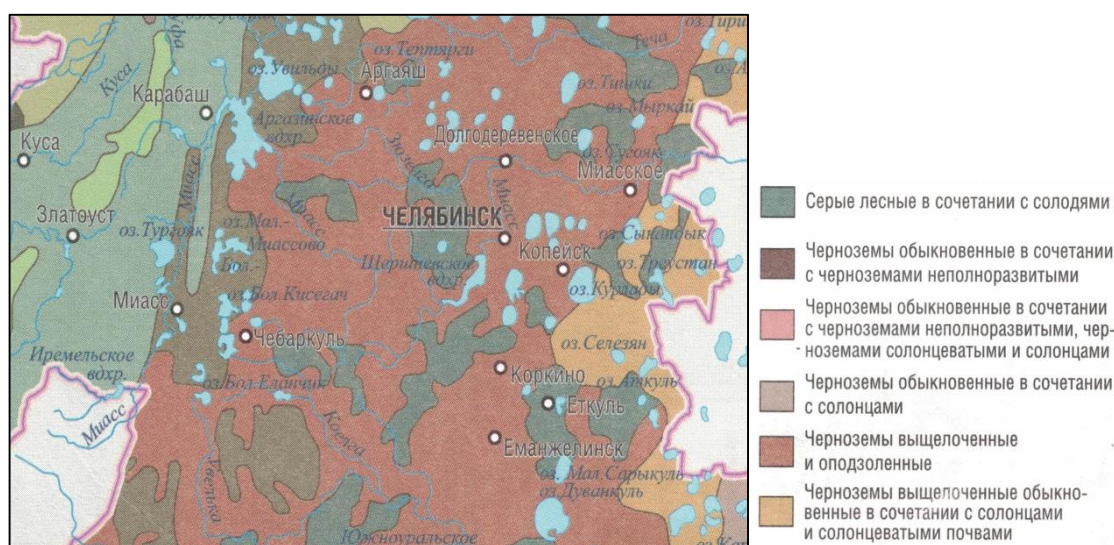


Рисунок б – Фрагмент карты почв Челябинской области [9]

Выщелоченные и оподзоленные черноземы отличаются пониженным вскипанием и большой уплотненностью в слое у выщелоченных черноземов. Самой распространенной почвенной разностью в Челябинской области являются черноземы обыкновенные и выщелоченные, которые повсеместно встречаются в пределах лесостепной зоны [27].

Лесостепная зона охватывает северо-восточные и центральные районы области. На этой территории формируются черноземы обыкновенные и выщелоченные, с высоким содержанием гумуса (6 – 9%) и достаточно мощным почвенным слоем (30 – 60 см).

Под пологом березовых лесов сформировались дерново-подзолистые лесные почвы, а на востоке зоны, при высоком состоянии подземных вод – осолоделые почвы.

Черноземы выщелоченные формируются практически в тех же условиях, что и черноземы обыкновенные, поэтому для них характерны те же процессы поликонденсации и аккумуляции гумуса из обильного, богатого азотом и зольными элементами травянистого растительного опада.

Основное отличие в том, что черноземы выщелоченные образуются не в степной зоне, а под луговыми разнотравно-злаковыми степными сообществами лесной зоны. Количество осадков здесь больше, а испаряемость ниже, чем в степной зоне, водный режим, если почва аморфная, периодически промывной.

Сильно выщелоченные черноземы близки по морфологическим признакам и агрохимическим свойствам, оподзоленным черноземам и темно-серым лесным почвам. В них может происходить незначительное оподзоливание.

Строение профиля черноземов выщелоченных несколько отличается от строения профиля обыкновенных черноземов (рисунок 7). Горизонт В может носить признаки иллювиального (коричневато-бурые пятна, комковато-ореховая структура). Иногда наблюдается слабая присыпка аморфного кремнезема.



Черноземы выщелоченные в большом количестве встречаются в окрестностях Челябинской области, отдельными пятнами – в северо-восточной части области, в южной лесостепной зоне южнее Еманжелинска и центральной части степной зоны наряду с черноземами обыкновенными являются основными почвами.

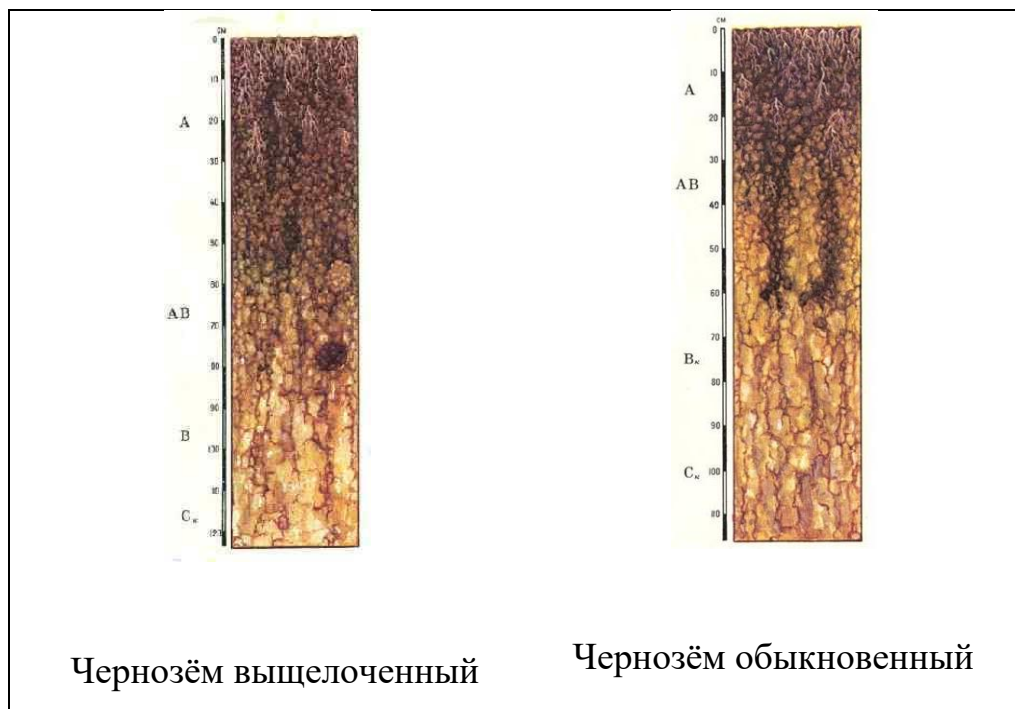


Рисунок 7 – Профиль чернозема выщелоченного и обыкновенного

Черноземы выщелоченные являются лучшими пахотно - пригодными почвами, характеризующимися сравнительно мощным перегнойным горизонтом (30 – 50 см), благоприятной реакцией почвенного раствора (нейтральной, слабокислой) для развития культурных растений. Содержание гумуса высокое – 6 – 9 %, количество усвояемого фосфора незначительно [22].

Животный мир Южного Урала имеет большое разнообразие, несмотря на то, что за последние 100 – 150 лет фауна обеднела. На обеднение фауны значительное влияние оказало интенсивное заселение, урбанизация, развитие и увеличение дорог, большое количество вырубленных лесов и распашка степей. Также к обеднению животного мира привела незаконная охота на

животных – браконьерство. Сильно сократилось количество видов млекопитающих и птиц, уменьшилась численность очень многих популяций.

В настоящее время прилагается много усилий, чтобы сохранить и приумножить животный мир не только в Челябинской области, но и во всех других областях, регионах и странах, где обитает человек.

Именно для того, чтобы беречь природу, защитить и сохранить, как редчайшие виды растений и животных, так и многочисленные, люди создают десятки зоологических заказников, заповедников и национальных парков.

Животный мир очень тесно взаимосвязан с зонально-климатическими условиями и другими особенностями территории. Различные природные условия, характерные для разных природных зон, заставляют как животных, так и растений приспосабливаться.

Природная зона – крупный природный комплекс, который обладает общностью температурных условий и увлажнения, почв, растительного и животного мира. Образование природных зон обусловлено климатическими условиями. Они включают в себя различные показатели, например: температуру, влажность воздуха, количество осадков и количество солнечной радиации.

Территория Челябинской области делится на три природных зоны, определяющих характер флоры и фауны, а именно:

- Горно-лесная зона;
- Лесостепная зона;
- Степная зона.

Сложившуюся на территории Челябинской области совокупность животных представляют сообщества: млекопитающих – 78 видов, птиц – 264, пресмыкающихся – 7, земноводных – 10, рыб – 48, насекомых – 13 тыс., моллюсков и другие. Насекомые наиболее многочисленны среди всех живых организмов. Они выполняют важную роль в функционировании биосферы. Состав животного мира конкретной территории формируется под влиянием растительного мира, который в свою очередь, связан и зависит от состава почв

этой территории. В каждой из трех природных зон Челябинской области преобладают те виды животных, которые наиболее адаптированы к её условиям [7].

В Челябинской области находится рубеж, отделяющий Европу от Азии. Богатство живого и растительного мира сформировалось благодаря расположению области сразу в трех природных зонах.

Река Миасс протекает по территории горно-лесной и лесостепной зоны (рисунок 8).



Рисунок 8 – Фрагмент карты животного мира Челябинской области [9]

Горно-лесная зона самая небольшая по площади в области. Она занимает северо-западную часть Челябинской области, а именно район Уральских гор. Животный мир изменяется с высотой, но типичен для областей высотной поясности.

Здесь отмечается разнообразие живой природы – от хвойных лесов с пихтами, лиственницами и елями до широколиственных зарослей с берёзами, клёнами и липами. Леса характеризуются ярусностью. Самый высокий ярус образуют хвойные деревья, средний – лиственные, а в подлесках растительность более умеренной высоты.

Горно-лесная зона делится на три подтипа:

- Подзона сосновых и березовых лесов;

- Подзона южной тайги;
- Подзона широколиственных лесов.

Подзона сосновых и широколиственных лесов находится в восточной части Уральских гор. Основные породы деревьев: сосна, пихта, лиственница. Склоны укрыты лугами, на которых произрастает множество злаковых и осоковых трав.

В подзоне южной тайги произрастают темнохвойные елово-пихтовые леса, подгольцевые луга и редколесья, а также гольцы.

Подзона широколиственных лесов наиболее выражена в Ашинском районе. Их основа это горно-лесные, светло-серые и темно-серые почвы, на которых растут липа, ильм, клен и множество трав и ягодных кустарников.

Животный мир данной зоны разнообразен. Лесную область населяют крупные млекопитающие: медведи, лоси, рыси, косули сибирские. Также обитают зверьки ценных пушных пород: куница, ласка, черный хорек, выдра, пушистый колонок, лисица обыкновенная. Также могут встречаться горностаи и европейская норка. Частыми обитателями горнолесной зоны являются белка-летяга, полосатый бурундук и белка обыкновенная.

Из птиц в данной зоне обитают клесты, рябчик, глухарь, свиристель, кедровка, мохноногий сыч, дятел. Самый распространенный среди птиц – зяблик. А в полосе смешанных и лиственных лесов среди куриных птиц наиболее распространены тетерев-косач и серая куропатка.

Лесостепная зона находится в центре Челябинской области. Деревья в основном растут лиственные – берёзы, осины, боярышник, рябина. Характерная черта для этой зоны – обилие различных трав разных семейств: от осоковых до луговых.

Почва в лесостепной зоне в основном серая лесная. Животный мир представлен зайцами, волками, лисицами, но встречаются более крупные животные: лоси, косули. Лоси живут в болотистых местностях, на берегах озёр и рек, а зимой они выбирают более сухие места [35].

В результате деятельности людей очень большое количество растений и животных вымирает. Для обеспечения охраны видов животных, над которыми нависла угроза исчезновения действующим законодательством Российской Федерации, было установлено ведение Красной книги РФ Красных книг субъектов РФ. Занесение тех или иных видов в Красную книгу является правовым ограничивающим соответствующие виды, как объекты правовой охраны от других представителей фауны. В отношении видов, занесённых в Красную книгу, действуют организационно-правовые возможности их сохранения и восстановления. Постановление Правительства Челябинской области от 22 апреля 2004 года утвержден список объектов животного мира, рекомендуемых Челябинской области [21].

Несмотря на не очень здоровое экологическое состояние на берегу реки Миасс, сохранились популяции разных видов и насекомых. Рыба есть практически по всей длине Миасса караси, окуни, лини, язи, налимы, пескари. Также по берегам реки сумели сохраниться и даже увеличить потомство насекомые, животные и птицы, которые находятся на грани исчезновения. В долине реки можно встретить норку европейскую, в некоторых местах – выдру, а вдоль реки выше и ниже города Челябинск по течению обитают бобры.

Вблизи деревни Костыли – 20 км от Челябинска, вверх против течения Миасса, на берегу находится Харлушевский государственный природный биологический заказник, где обитают многочисленные колонии зверьков.

С 50-х годов стремительно начала сокращаться численность крупных хищных птиц – они были объявлены вредителями и отстреливались охотниками в большом количестве. Из-за этого возникла экологическая катастрофа – очень сильно увеличилась популяция грызунов, которые являются такими переносчиками болезней, как чума и оспа. Однако в 90-е годы начался повторный отстрел – возникла мода украшать жилище чучелами крупных зверей и птиц. Но, несмотря на это, занесенный в Красную книгу охрана-белохвоста можно наблюдать в долинах реки Миасс [24].

В реке Миасс обнаружено 36 видов водорослей, относящихся к 29 родам, 4 отделам. В тех частях реки, где течение е слишком быстрое обильно распространены тростник, осоки, рогоз, камыш, сусак и стрелолист. Также распространены кувшинки, гречиха земноводная, водокрас. Из растений, которые произрастают под водой чаще всего встречаются рдесты, уруть, колосовидная, телорез, элодея.

Таким образом, растительный вид реки Миасс очень богат и многообразен, но в черте города Челябинск в основном произрастает осока и камыш. Из-за увеличения сине-зеленых водорослей в реке Миасс у водопроводной реки появился неприятный аромат и привкус. Это связано с тем, что водоросли вырабатывают и выбрасывают в воду формальдегиды и фенолы [19].

## **Выводы по первой главе**

Таким образом, река Миасс протекает по Восточно-Уральской зоне прогибов и поднятий, которая имеет достаточно интересное геологическое строение. Река берет начало в республике Башкортостан из ключа на восточном склоне хребта Нурали, протекает по территории Челябинской и Курганской областей и впадает в реку Исеть. Имеет общую протяженность 658 км.

Река Миасс протекает в местах с различным рельефом. В верхнем течении рельеф – гористый, в среднем – холмистый, в нижнем – равнинный. Вследствие этого почвы и растительный покров на всей протяженности реки имеют отличия. На всем протяжении реки, согласно карте почв Челябинской области, преобладают почвы – выщелоченные и оподзоленные черноземы.

Также разнообразие рельефа оказывает влияние на характеристики реки на различных участках. На такие характеристики как: ширина, глубина, скорость течения реки, температурный и ледовый режим.

Растительный покров достаточно сильно изменен хозяйственной деятельностью человека. Вырубка лесов по берегам реки Миасс также оказывает негативное влияние, например, как быль воды.

Важное влияние на условия формирования и гидрологический режим поверхностных вод оказывает климат. Климат на территории Челябинской области континентальный с продолжительной холодной зимой и сравнительно коротким, но теплым летом, и непродолжительными осенними и весенними сезонами. Для большей части территории бассейна среднего течения реки Миасс характерно малое и неустойчивое увлажнение от 400 мм в год.

От типа климата зависит и тип питания реки. Главным источником питания реки является снежный покров. Холодные зимы, большое количество дней с устойчивым снежным покровом, метели, вследствие этого наблюдается бурное половодье.

## ГЛАВА 2. АНТРОПОГЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В РУСЛЕ РЕКИ МИАСС ПОД ВЛИЯНИЕМ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

### 2.1 Антропогенные изменения в бассейне реки Миасс в ходе промышленного освоения и на современном этапе

Потребность в воде у человека гораздо больше, чем в еде, ведь без воды человек может прожить 5-6 дней, а без еды гораздо больше. Также вода необходима для человека и для хозяйственных нужд. Используя реку в хозяйственных целях – человек воздействует на неё и преобразует русло. Также было и на реке Миасс, на ней строили мельницы, а затем – электростанции.

Благодаря археологическим раскопкам, которые проводились в 1975-1976 году на дне обмелевшего Аргазинского водохранилища, стало известно, что люди селились вдоль берега реки Миасс на протяжении последних 7-8 тысяч лет назад.

В 1736 году рядом с рекой Миасс была заложена Челябинская крепость, приблизительно в это же время по берегам реки Миасс были основаны Миасская крепость, Чумлякская слобода. А также построен Миасский медеплавильный завод. С течением времени, Челябинская крепость превратилась в крупный город, а затем и в столицу Южного Урала.

В 1823 году в долине реки Миасс были найдены золотые россыпи. Долгое время долина реки Миасс была «кладовой» золота России.

Известны случаи, когда в реке Миасс из тонны песка извлекали до десяти килограмм золота, и представлено оно было достаточно крупными самородками.

Вмешательство человека в естественный режим рек в любом случае вызывает различного вида деформации в руслах рек. Конечно, масштабы воздействия человека могут быть очень разными, но чем больше масштаб, тем



больше изменений происходит в реке и тем больше происходит нарушение в её естественном процессе развития и функционирования.

Использование человеком водных ресурсов, особенно речных, имеет различные виды. Например, человек использует реки для питья и бытовых нужд, для рыболовства и охоты, для мест отдыха, для перевоза грузов и пассажиров, для выработки электроэнергии, для орошения земель, а также вода необходима в промышленности. С возрастанием человеческих потребностей, растет и антропогенная нагрузка на реку.

Большинство видов хозяйственной деятельности, которую человек осуществляет и на водосборе, и в русле реки, оказывают различный масштаб воздействия на русловые процессы. Также происходит нарушение природного равновесия в системе «бассейн – поток – русло реки» [29].

Так как потребности человека в воде возрастают, он начинает интенсивно эксплуатировать те ресурсы, которые ему доступны. В результате своей деятельности происходят нарушения и изменения не только в руслах рек, но и во всей природной среде.

Нарушения русловых процессов осложняют хозяйственное использование водных ресурсов в целом и в дальнейшем могут привести к невозможности использовать водные ресурсы, в частности. Например, если будет очень сильное понижение уровня водотока, который используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения, то населенный пункт может остаться без воды.

Б.Ф. Сниценко впервые предложил обоснованную классификацию воздействия инженерных сооружений на речные русла. В ней выделяются два класса – активные и пассивные. Активные воздействия сами видоизменяют речные русла, а пассивные – воздействуют на русла рек пассивно своим наличием [30].

Эффект воздействия на русловые процессы инженерных сооружений, мероприятий и технических средств зависит от определённых условий, в которых формируется речное русло, размеров самой реки и соотношения

между видами антропогенных воздействий, которые могут проявляться одновременно несколькими видами.

Хозяйственная деятельность человека оказывает различное влияние по масштабу воздействия, изменяя не только само русло реки, но и факторы русловых процессов (например, сток воды и наносов).

В таком случае, река имеет особенность – приспосабливаться к новым условиям (Таблица 1). Антропогенное воздействие на реках, как фактор русловых процессов, является только при непосредственном механическом воздействии на русло реки [30].

Таблица 1 – Виды хозяйственной деятельности и их связь с русловыми процессами [30].

Типы взаимодействия инженерных и водохозяйственных сооружений и мероприятий с русловыми процессами	Виды мероприятий и сооружений
Изменяющие факторы русловых процессов	Гидроузлы; Забор воды в каналы; Мелиоративные и лесотехнические мероприятия в бассейне реки; Искусственное образование русла.
Влияющие на морфологию русла и его деформации	Дноуглубительные и выправительные работы на судоходных реках; Карьеры стройматериалов; Строительство набережных; Регулирование русла на урбанизированных участках и в районах крупных промышленных предприятий.
Испытывающие влияние русловых деформаций или оказывающие на русло местное воздействие	Мостовые переходы; Водозаборные сооружения; Подводные переходы; Инженерные береговые объекты; Причальные стенки; Берегозащитные сооружения; Рекреационные зоны возле реки.

Размер влияния факторов урбанизации на водоток зависит от соотношения между классом водотока и мощностью центра урбанизации. В некоторых случаях, когда русло рек сильно изменено и нарушена экологическая система, вернуть водоток к приемлемому состоянию оказывается очень затруднительно. Потребуется большой комплекс мероприятий, в том числе и очистка русла.

Из-за влияния человека на реки, может происходить увеличение стока воды в связи с отведением большого количества очищенных стоков или же в связи с дополнительным обводнением для разбавления сильно загрязнённых вод, в том числе за счет территориального перераспределения стока [13].

Также могут наблюдаться процессы размыва, которые могут быть связаны с уменьшением стока наносов. Поступление большего количества воды может искусственно регулироваться человеком. Например, для своих нужд человек может сужать и спрямлять русла, также изменение речного потока может происходить из-за инженерных сооружений.

Помимо изменения количества воды в реках, благодаря антропогенному воздействию, могут активно протекать процессы заиления. Так как заиление – это отложение в водных объектах взвешенных и влекомых наносов, то в первую очередь на этот процесс влияют частицы, вносимые поверхностным стоком, а также в результате разрушения берегов.

На заиление влияет уменьшение стока воды, низкая скорость течения, искусственное переуглубление и расширение русла в градостроительных целях, добыча строительных материалов, обеспечение судоходства, а также поступление сточных вод, которые могут стимулировать рост растительности.

Заиление связано с эрозией на водосборе, загрязнениями, зарегулированием, ухудшением самоочищающейся способности, обеднением сообществ растений и животных.

Локальные заиления русла наблюдаются также в зонах влияния крупных водозаборов, которые искажают структуру потока [11].

Строительство водозаборного сооружения на реке Миасс также будет создавать деформации речного русла, изменять морфологию реки и факторы русловых процессов. Большое разнообразие антропогенной деятельности влияет на русловый процесс, изменяя кинематику речного потока.

Деформации речного русла происходят в процессе жизни самой реки. На протяжении своего жизненного цикла река подвергается естественным изменениям. Однако, эти деформации и изменения достаточно медленные, и происходят в течение столетий. Ход этих изменений в сотни раз ускоряется в результате антропогенного воздействия: вырубка лесов и распашка водосборных площадей, регулирование и значительный отбор стока, строительство перегораживающих сооружений, изменения глубин и уровней, сброс загрязнённых сточных вод, а также поверхностный сток с урбанизированных территорий. Влияние этих факторов в некоторых случаях может привести к необратимым изменениям в состоянии водотока, вплоть до его полного исчезновения.

Естественное саморегулирование речного потока является постоянно действующим фактором, который наиболее активно проявляется в периоды половодий с расходами больше руслоформирующих.

Урбанизация территории, регулирование стока человеком в своих интересах, отведение больших объемов загрязненных вод приводит к тому, что речной поток в половодье не в состоянии освободить русло от устойчивых к размыву загрязненных донных отложений, которые интенсивно накапливались в течение маловодных лет.

В связи с вышеперечисленными факторами, происходит нарушение способности речного потока к саморегулированию. В этих условиях регулирование водного режима, речного русла и русловых процессов производится искусственно, но с пониманием целей и задач такого регулирования. Также, чтобы компенсировать утраченную способность речного потока к саморегулированию, необходимо предусматривать и проводить регулярные плановые мероприятия по очистке [5].

С ростом научно-технического прогресса воздействие общества на природные воды интенсивно увеличивается. Возрастающая антропогенная нагрузка приводит к существенным изменениям речных русел во многих регионах России и других стран. Река Миасс также не стала исключением.

Так как река имеет достаточно большую длину, захватывает много территорий, а также для Челябинской области и Челябинска является главной рекой, то на всей своей протяженности река подвержена различным антропогенным воздействиям. Миасс широко используется с самыми разнообразными целями: для водоснабжения и бытовых нужд населения и в хозяйственно-промышленных целях [25]. Но, из-за развития города Челябинск, который расположен по берегам реки, привело к существенным неблагоприятным изменениям гидрологических, физико-химических и гидробиологических характеристик реки.

В верховьях Миасс – быстрая река с питьевой водой, однако продвигаясь по Уралу, в реку поступает большое количество стоков промышленных предприятий и отходов сельского хозяйства.

Нельзя исключать то, что река Миасс протекает через горнозаводскую зону и это сказывается на её экологии. Приток реки Миасс, река Сак-Елга протекает через город Карабаш – зону экологического бедствия.

Вблизи Карабаша, на реке Миасс располагается первое крупное водохранилище – Аргазинское. Ниже, по течению, в городе Челябинск, поток реки сдерживает плотина Шершневого водохранилища. Это главный питьевой и промышленный источник водоснабжения миллионного города.

Челябинск является крупный промышленным центром, на территории которого расположены металлургические, строительные, металлообрабатывающие предприятия, а также приборостроительные заводы и производства пищевой, химической и лёгкой промышленности. Данные предприятия оказывают негативное воздействие на реку Миасс. Также, кроме стоков, в реку неизбежно попадают ливневые стоки с городских улиц.

В самом Челябинске скорость течения реки очень мала, в некоторых местах вода стоит. Но такой реку сделал человек. Искусственно расширив русло и углубив дно. Однако вследствие этого резко уменьшилась скорость потока и река перестала очищаться от иловых отложений.

В настоящее время также идёт интенсивная застройка территории вблизи реки. На левом берегу, за поселком Шершни, ведется строительство преимущественно многоэтажных зданий. Это дополнительная антропогенная нагрузка на реку – стоки с площади микрорайонов поступают в реку, новые привозные стройматериалы, увеличивается количество автотранспорта. Ниже по течению, на левом берегу, был создан большой автокомплекс, где осуществляется продажа и обслуживание легковых автомобилей.

На реку Миасс оказывают влияние не только промышленные предприятия, автотранспорт, ливневые стоки, но и строительство «Конгресс-холла» (рисунок 9) к саммиту ШОС И БРИКС, которое так и не состоялось, однако стройка продолжается. В источниках сети Интернет говорится о том, что проект будут достраивать, однако с некоторыми изменениями архитектуры и поправками. Предлагают открыть большой концертный зал, который мог бы принимать как культурные, так и спортивные мероприятия. При этом будет снижена этажность и упрощена архитектура. Закончить строительство предполагается через несколько лет [36].

Ниже города Челябинск река Миасс испытывает наибольшую техногенную нагрузку: является приемником промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод свыше 20 предприятий и организаций города, лидерами среди которых являются:

- МУП «Производственное объединение водоснабжения и водоотведения», которое сбрасывает в реку порядка 160 – 170 млн.м<sup>3</sup> в год.



Рисунок 9 – Строительство Конгресс-холла на реке Миасс в пределах г. Челябинск [37]

– ОАО «Челябинский металлургический комбинат», сбрасывающий по трем выпускам: Першинскому, Каштакскому и Баладндинскому порядка 30 млн.м<sup>3</sup> недостаточно очищенных сточных вод ежегодно.

В состав сточных вод входят биогенные и органические соединения, металлы, синтетические поверхностно-активные вещества, фториды, цианиды сероводород, всего – более 30 химических соединений [16].

В настоящее время, пропускная способность реки очень мала, формируются русловые отстойники, в которых скапливается мусор и ил. Сбросы сточных вод большого количества предприятий серьезно осложняют ситуацию с качеством питьевой воды.

Основными причинами загрязнения питьевой воды можно считать:

- Антропогенные загрязнения поверхностных и подземных вод;
- Повышенное содержание железа и марганца;
- Несоответствующее санитарно-техническое состояние водопроводных сетей и водоочистных сооружений;
- Отсутствие санитарной охраны на водоисточниках и водопроводах.

Основными источниками загрязнения являются:

- ОАО «Миассводоканал»;
- ОАО «Челябинский металлургический комбинат»;
- МУП «Водоканал»;
- ОАО «Челябинский цинковый завод».

Экологическая ситуация реки Миасс достаточно сложная, связанная с большой загрязненностью органическими веществами, возникающими периодически дефицитом воды в водохранилищах. Однако, в настоящее время проводятся мероприятия по улучшению качества воды в реке и активные действия по недопущению дефицита воды в водохранилищах.

Главные источники антропогенного воздействия на реки:

- Производственные и городские сточные воды;
- Поверхностный сток с территории промышленных предприятий;
- Тепловое загрязнение;
- Поверхностный сток с населенных мест и сельскохозяйственных угодий;
- Сточные воды и сельскохозяйственных предприятий;
- Селитебная территория вблизи реки;
- Зоны отдыха.

В летние месяцы, из-за нагревания воды и небольшой глубины реки, происходит размножение водорослей, которые во время цветения выделяют токсичные вещества. Кроме того, накапливающиеся донные отложения (илы), являются питательной средой для болезнетворной микрофлоры.

Дополнительную антропогенную нагрузку на реку Миасс оказывает и водозаборное сооружение вблизи деревни Полетаево-1 (рисунок 10).





Рисунок 10 – Космоснимок водозаборного сооружения  
«Томинского ГОКа» [10]

Данное водозаборное сооружение принадлежит Томинскому горно-обогатительному комбинату. Забор воды необходим для переработки медно-порфиновых руд месторождения «Томинское». Любое инженерное вмешательство в жизненный цикл реки сопровождается изменением естественного функционирования реки. Сначала деформации могут быть незначительными, и даже не сильно заметными, однако, затем будут видны изменения в рельефе русла реки и в режиме русловых деформаций. Это будет приводить к экологически неблагоприятным последствиям, так как река и ее русло перестанет в полной мере исполнять свои природные функции.

Таким образом, на реку Миасс оказывают губительное влияние воды промышленных предприятий, строящиеся дома вблизи реки, из-за которых вырублено большое количество деревьев, где в реку попадает строительный мусор и техническая жидкость, автокомплекс, новое строительство к саммиту ШОС И БРИКС, а также водозабор для функционирования предприятия Томинский ГОК вблизи деревни Полетаево-1. Всё это оказывает значительное влияние на реку Миасс и приводит к полному изменению всех характеристик реки.

## 2.2 Трансформации русла реки Миасс на участке Томинского водозабора

Среднее течение реки Миасс располагается в пределах лесостепной зоны. Находится на территории двух районов – Аргаяшского и Сосновского. Здесь значительные площади занимают сельскохозяйственные угодья. К снижению склонового стока приводят последствия зяблевой вспашки, а распашка земель приводит к увеличению продолжительности половодья и повышению водности межени [4]. Так как многолетнее регулирование стока реки Миасс проводится Аргазинским и Шершневским водохранилищем, то на участке бассейна реки между водохранилищами сток под влиянием агротехнических мероприятий не претерпевает существенных изменений и зависит от попусков Аргазинского водохранилища.

На берегах среднего течения реки Миасс располагаются населённые пункты. Они способствуют развитию условий, в которых нарушается тепловой режим, происходит смена природных ландшафтов на хозяйственные. В результате чего происходит нарушение процессов инфильтрации, испарения, увеличивается сток дождевых и талых вод [32].

Помимо этого, в настоящее время построено водозаборное сооружение на реке Миасс, вблизи деревни Полетаево-1 (рисунок 11).



Рисунок 11 – Водозаборное сооружение на реке Миасс (фото автора)

Данное водозаборное сооружение построено для обеспечения водой Томинского горно-обогатительного комбината. Томинский ГОК занимается переработкой медно-порфировых руд месторождения «Томинское» в Челябинской области, которое принадлежит «Русской медной компании».

Месторождение расположено в Сосновском районе в Челябинской области, в пределах поселка Томинский (рисунок 12). Данное месторождение медно-порфировых руд было открыто в 1957 году и является одним из крупнейших медных месторождений России, и входит 50 крупнейших медных месторождений мира. Медно-порфировые руды месторождений содержат медь, золото и серебро в количествах, достаточных для работы комбината в течение нескольких десятилетий.

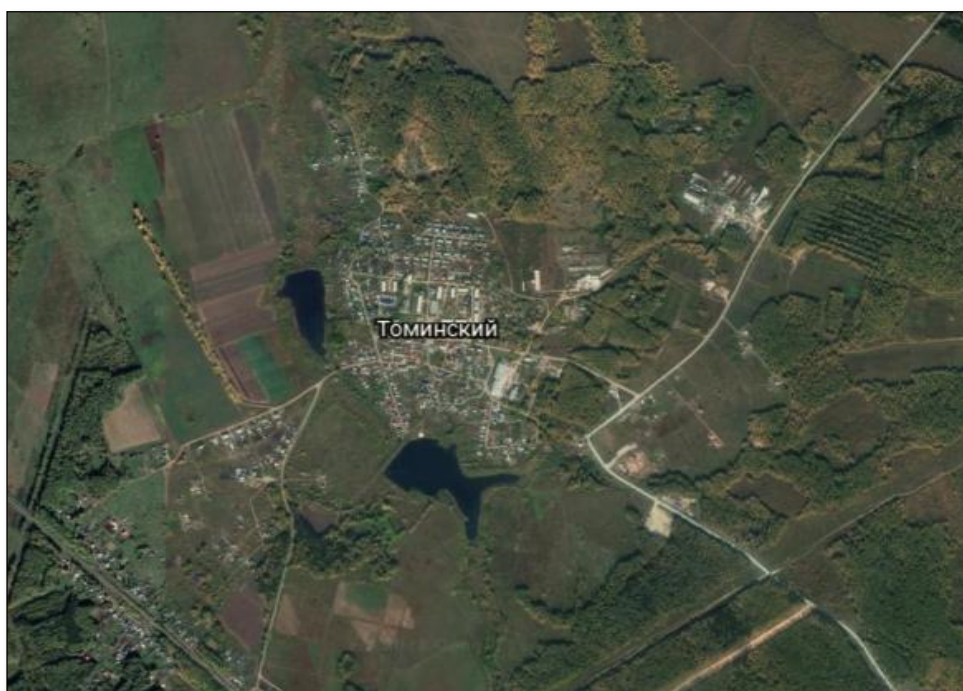


Рисунок 12 – Космоснимок местоположения «Томинского ГОКа» [10]

Запасы Томинского ГОКа оцениваются в 630 млн тонн руды. По оценочным данным 2013 года, данная руда может дать 1,5 миллиона тонн меди, 31 тонну золота и 71 тонну серебра [6].

Для удовлетворения хозяйственных нужд часто производится техническое вмешательство как в речной сток, являющийся активным фактором русловых процессов, так и непосредственно в речное русло. В настоящее время происходит большой рост в сфере гидроэнергетического строительства: возводятся мосты, строятся водозаборы, дамбы. Также усиливается сельскохозяйственное освоение и урбанизация пойм, из русел добываются строительные материалы и другие полезные ископаемые, ведутся большие работы с целью совершенствования водных путей [12].

Хозяйственная деятельность человека приводит к нарушению водного режима и тем самым негативно влияют на экологическое состояние водных объектов. Дноуглубительные работы, строительство водозаборных сооружений вызывает понижение уровня воды в русле и на пойме, изменение внутриводных процессов, увеличение или же уменьшение скорости течения воды, в результате чего повышается интенсивность переработки берегов, изменяются процессы образования наносов [31].

Деятельность водозаборного сооружения на реке Миасс значительно увеличит риски, связанные с подтоплением населенных пунктов, которые расположены по берегам реки, а именно опасность представляется для деревни Полетаево-1.

Летом 2020 года были сделаны фотографии состояния реки Миасс, на которых видно, что уровень воды в реке значительно уменьшился (рисунок 13).

Забор воды для Томинского ГОКа планируется также и в Долгобродском канале. Он достроен и запущен 25 июня 2020 года. Важность Долгобродского канала состоит в том, что он является дополнительным питьевым источником для Челябинска и дополнительным источником пополняемости реки Миасс, где в свою очередь Томинский ГОК берёт воду для функционирования предприятия. Без данного канала возможен дефицит воды, а также недостаточный объем и обновляемость воды.



Рисунок 13 – Река Миасс вблизи деревни Полетаево-1  
(фото автора)

В 2018 году мной проводились измерения ширины русла реки Миасс на месте построенного водозабора. В 2018 году ширина русла составляла 29 метров. По-скольку в настоящее время на этом участке расположен водозабор и проход на территорию запрещен, ширина русла была измерена с помощью программы Гугл Планета Земля, и составила 53 метра (Рисунок 14). Русло реки искусственно расширили на 24 метра. При строительстве водозабора были также проведены дноуглубительные работы для водоприемника, встроены механизированные сооружения для очистки воды от грунта и растительности.

Основной проблемой избыточного забора воды является не только повышенные объемы, но возникающие трансформации вертикального и горизонтального характера.

По классификации Романа Сергеевича Чалова русловые деформации на исследуемом участке реки Миасс можно разделить по времени и в пространстве на несколько типов:

- По времени: периодические- вертикальные деформации - Размывы русел или аккумуляция наносов, связанные с развитием форм русла;

горизонтальные - Переформирования излучин, узлов разветвления, прямолинейных участков русла.

- По длине: местные вертикальные: Размывы русла или аккумуляция, связанные с развитием отдельных форм русла; горизонтальные: Переформирования излучин, узлов разветвления, прямолинейных участков русла.

- По распространению вдоль реки: Трансгрессивные вертикальные: Распространение врезания или аккумуляция вниз по течению; горизонтальные: Продольное смещение излучин; размывы оголовков островов [30].



Рисунок 14 – Космоснимок русла реки Миасс в 2018 и 2021 гг. [10]

(видны деформации в русле реки Миасс: горизонтальные)

Водозабор данного сооружения не может быть безграничным, если стремиться сохранить реку. Чрезмерный забор воды может понизить уровень воды в русле реки, уменьшить скорость ее течения, ухудшить условия обитания живых организмов, а также вызвать зарастание и заиление русла, засоление и загрязнение воды, а в дальнейшем и размыва берега реки.

Таким образом, в настоящее время нагрузка на реку Миасс еще больше увеличивается. Состояние реки будет ещё больше ухудшаться, если не будут проводиться меры по её сохранению и восстановлению. Также на убыль воды

в реке влияет и вырубка деревьев по берегам. Такая закономерность очень заметна у таких средних рек, как Миасс, по отношению к Волге и Енисею [1].

### 2.3 Экологические последствия

Охрана природных ресурсов является одной из важнейших задач для любого государства, независимо от его экономического потенциала. Сейчас эта проблема достаточно важная, потому что антропогенное воздействие не только на реки, но и на всю окружающую среду – увеличивается. Деятельность человека с реализацией своих интересов, нужд и потребностей также нередко приводит и к возникновению чрезвычайных ситуаций.

Вода – очень своеобразна, удивительна, она несет в себе большое количество информации, наиболее распространена на нашей планете и обеспечивает существование всех живых организмов на Земле. Еще в древности многие философы считали, то все происходит от воды. Например, Фалес Милетский(624-548 гг. до нашей эры) считал, что «вода есть вещество изначальное, составляющее материальную основу вещей». А писатель Антуан де Сент-Экзюпери писал про воду следующим образом: «Вода! У тебя нет ни вкуса, ни запаха, тебя не опишешь, тобой наслаждаешься, не понимая, что ты такое...Ты просто необходима для жизни, ты и есть сама жизнь. Ты не терпишь примесей, не выносишь ничего чужеродного, ты божество, которое так легко испугнуть. Но ты даешь нам бесконечно простое счастье...» [3].

Вода – источник всего живого на Земле. Она играет первостепенную роль в жизни всех живых существ на планете. Необходима она также и для хозяйственной деятельности человека: реки и моря имеют большое значение для развития водного транспорта, необходима вода в промышленности, в сельском хозяйстве, для удовлетворения хозяйственно-бытовых нужд населения. Большое количество воды необходимо в производстве, так как вода обладает хорошей теплоемкостью, текучестью, растворяющей способностью, подъемной силой и другими ценными качествами, которые необходимы практически для всех производственных процессов. Для современной

промышленности характерен рост водоемких производств. В некоторых производствах только для того, чтобы выпустить тонну готовой продукции необходимо затратить сотни тонн воды, только для того, чтобы выпустить тонну готовой продукции.

Реки являются постоянно возобновляющимся источником, как воды, так и водной энергии, поэтому их роль в жизни человека очень велика. Однако, с ростом научно-технического прогресса возрастает и воздействие человека на природные воды. Для удовлетворения хозяйственных нужд, человек уже не просто использует воду, он вмешивается в её естественные процессы: часто производится техническое вмешательство, как в речной сток, являющийся активным фактором русловых процессов, так и непосредственно в речное русло. В настоящее время большого масштаба достигло гидроэнергетическое строительство, возводятся мосты, водозаборы, дамбы, усиливается сельскохозяйственное освоение и урбанизация пойм, из русел рек добываются строительные материалы и другие полезные ископаемые, также ведутся большие работы с целью совершенствования водных путей.

Уже давно известно, что вмешательство человека оказывает негативное влияние на изменение естественного течения рек, на флору и фауну водоема. Изменяется структура населения водоема рыбой, различными микроорганизмами, насекомыми. Преобразуется водная флора и растительность, которая расположена на берегу реки. Однако, сейчас при более интенсивном вмешательстве человека, изменения русел рек оказывают более глубокое влияние этих изменений на всю экосистему региона. Баланс пищевых цепочек в экосистеме настолько сложный и тонкий, что в некоторых случаях оценить результат воздействия человека можно только через несколько лет, когда все последствия будут отображаться и будет понятно, какие именно процессы были запущены в связи с изменением русел рек.

Ученые говорят о том, что любое вмешательство должно проходить этап эко-аналитики, в ходе которой должны рассчитываться все возможные



последствия, и только в случае их допустимости, должно приниматься решение о реализации того или иного проекта [34].

Любое инженерное вмешательство в жизнь реки сопровождается изменениями рельефа русла и режима русловых деформаций. Вследствие чего это приводит к экологически неблагоприятным последствиям, так как русло перестает в полной мере исполнять свои природные функции.

Возрастающая антропогенная нагрузка привела к существенным изменениям речных русел во многих регионах России и других стран.

Особенности гидрологических и экологических ограничений на водопользование, которые выражаются в виде требований гидроэкологической безопасности водных объектов и окружающих их территорий и гидроэкологического потенциала использования их водных ресурсов, определяются функциями, которые эти объекты воспроизводят в природе и обществе. Многообразие аспектов влияния водных объектов и гидрологических процессов на условия жизни населения, существования водных и наземных экосистем при естественном или измененном гидрологическом режиме водных объектов, на возможность и эффективность различных видов производства проявляется через гидроэкологические функции. К гидроэкологическим функциям по учебнику Шевцова относятся: экологическая, геосферная, ландшафтная, водохозяйственная, рекреационно-эстетическая и социально-экономическая (Таблица 2) [31].

Таблица 2 – Гидроэкологические функции водных объектов [31]

Функции	Характеристика функций
Экологическая	Обеспечение условий жизни населения, воспроизводство живых организмов, утилизация отходов хозяйственной деятельности.

Геосферная	Участие в круговороте воды, наносов, химических веществ, обеспечение потоков веществ различной природы и энергии в системе гидросфера – атмосфера – педосфера – литосфера – биосфера.
Ландшафтная	Участие в процессах выветривания изменении направленности и интенсивности эрозионных русловых процессов, формирования зональных ландшафтов и трансформация веществ различной природы и энергии в гидрографической сети территорий.
Водохозяйственная	Предоставление водных, энергетических, биологических, сырьевых и других ресурсов водных объектов и их бассейнов для социально-экономического развития.
Рекреационно-эстетическая	Создание условий для отдыха, эстетического развития отдельной личности и человеческого общества.
Социально-экономическая	Возникновение рисков социальных, экономических и экологических ущербов при действии опасных гидрологических процессов.

Эти функции способствуют или препятствуют экономически эффективному и экологически безопасному использованию земельных, лесных, сырьевых, водных, энергетических, транспортных, биологических, рекреационных и других ресурсов речных долин и водосборов.

Изменение вышеперечисленных функций происходит под влиянием как природных, так и антропогенных факторов. Природное изменение приводит к опасным гидрологическим явлениям, к которым относится затопление территорий, маловодья, деформация русел рек, негативное изменение ледовых явлений, иногда и качества воды, так как формирование ее потребительских качеств сильно зависит от способности природных вод к самоочищению и разбавлению различных видов загрязняющих веществ.

Эти явления могут оказаться и следствием хозяйственной деятельности на водосборах рек и в их руслах, так как природопользование способно оказывать большое влияние на водоносность рек, внутригодовое распределение стока, мутность воды, ее химический состав, температуру воды и энергию водных потоков.

В этих условиях изменение гидроэкологических функций зависит не только от природных факторов, но и от уровня освоенности территории,

экономического положения страны и ее отдельных регионов, используемых технологий природопользования, его масштабов и интенсивности, степени вовлечения водных объектов в производственные операции, токсичности и объема сточных вод и др.

Нередко имеет место одновременное воздействие природных и антропогенных факторов. Например, сочетание длительного маловодья и многочисленного сброса сточных вод приводит к экстремально высоким концентрациям загрязняющих веществ [31].

Таким образом, человек для удовлетворения своих потребностей и нужд влияет и изменяет русловые процессы, оказывая при этом неблагоприятные воздействия, которые затем и старается минимизировать или устранить.

### **Выводы по второй главе**

Таким образом, антропогенная деятельность человека вызывает различные нарушения в естественных процессах развития и функционирования рек, а также деформации в их руслах. Однако, масштабы воздействия могут быть различными, но соответственно, чем больше масштаб, тем больше изменений происходит в реке. Происходит нарушение природного равновесия в системе «бассейн-поток-русло реки».

Строительство водозаборного сооружения на реке Миасс также будет воздействовать на русло реки, будет способствовать изменению морфологии реки и факторам русловых процессов. Несмотря на то, что деформации речного русла происходят и в процессе жизни самой реки, однако, проявляются они не так быстро, как при вмешательстве человека. Эти деформации и изменения достаточно медленные, и могут происходить в течение столетий.

Река Миасс испытывает большую антропогенную нагрузку в связи с развитием Челябинской области и города Челябинск. Такое развитие способствовало появлению неблагоприятных изменений гидрологических, физико-химических и гидробиологических характеристик реки.

Дополнительную антропогенную нагрузку на реку Миасс оказывает построенное водозаборное сооружение вблизи деревни Полетаево-1. Данное водозаборное сооружение построено для обеспечения водой предприятия – Томинский горно-обогатительный комбинат. Данное вмешательство в русло реки сопровождается изменением её естественного функционирования и деформацией русла. Чрезмерный забор воды может понизить уровень воды в русле реки, уменьшить скорость ее течения, ухудшить условия обитания живых организмов, вызвать зарастание и заиление русла, засоление и загрязнение воды, а в дальнейшем и размыва берега реки. Состояние реки будет ухудшаться, если не будут проводиться меры по её сохранению и восстановлению.

### **ГЛАВА 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ**

Наряду с обязательными учебными занятиями в образовательных учреждениях организуются другие виды активности, которые носят добровольный характер. Эти занятия направлены на удовлетворение творческих и познавательных запросов школьников. Такие формы проведения мероприятий в школе называются внеклассными или внеурочными.

Внеклассные мероприятия проводятся вне расписания обязательных уроков в школе. В школе они подразделяются на несколько видов в зависимости от целей, и для каждого есть множество вариантов форм проведения.

Одной из приоритетных на сегодня задач в условиях реформирования системы российского образования является повышение качества социального воспитания детей и развитие их творческих способностей. Внеклассные мероприятия как одна из форм школьной активности успешно отвечают этим требованиям, объединяя в себе функции воспитания, обучения и развития личности ученика.

Внеклассная работа, с умом организованная в учебном заведении, помогает социализации подрастающего поколения, повышает мотивацию школьника к обучению в целом или способствует развитию интереса к конкретному учебному предмету, развивает индивидуальность, самостоятельность, способствует самореализации личности.

Все внеурочные занятия можно классифицировать по целям, которые достигаются во время их реализации. Так, выделяются три вида внеклассных мероприятий в школе:

- учебно-воспитательные;
- досуговые;
- спортивно-оздоровительные.

Внеклассное мероприятие «Здоровье планеты Земля»

Цель: воспитание экологической культуры и экологической грамотности обучающихся через организацию игровой деятельности.

Задачи:

1. Развивать познавательный интерес и познавательную активность обучающихся.
2. Развивать коммуникативные умения детей, формировать у них навыки работы в группе.
3. Формировать личностное отношение детей к экологическим проблемам, воспитывать бережное, гуманное отношение к природе.
4. Расширять кругозор обучающихся, развивать их творческие способности.

Методы и приемы:

- самостоятельная работа обучающихся в группах;
- игровые моменты;

Прогнозируемый результат: осознание обучающимися значимости приобретаемых знаний об окружающем мире; развитие и совершенствование навыков работы в группах; мотивация к изучению школьных предметов, мотивация к творчеству, формирование потребности соблюдать и пропагандировать науку география, формирование и развитие стремления изучать, беречь и охранять природу.

Форма организации мероприятия: игра-путешествие.

Материально-техническое обеспечение мероприятия: мультимедийная установка, презентация, раздаточный материал, сценарная разработка внеклассного мероприятия, эмблемы, названия маршрутных пунктов.

Участники мероприятия: учащиеся в возрасте 14-16 лет.

Продолжительность мероприятия:(45минут)

Правила игры: игра-путешествие это мероприятие в игровой форме, в ходе которого необходимо пройти маршрут по станциям и выполнить соответствующие задания.

План подготовки и проведения игры:

1. Заранее готовятся задания на каждую станцию, на которых находятся обучающиеся-помощники (2 человека на станцию).

2. Обучающиеся-помощники заранее инструктируются о правильности выполнения заданий.

3. Накануне создаются команды, в состав каждой команды входит 4-5 человек. Участники делятся на четыре команды, придумывают название, эмблемы.

4. В тот день, когда проводится игра, в кабинете расставляются парты для каждой станции и вывешиваются названия станций, чтобы участники знали их местонахождение.

5. Команды групп (по 4-5 человек) идут по заранее разработанному для них маршруту так, чтобы одна команда не состыковывалась с другой.

#### Ход мероприятия

1. Организационный этап (1 мин)

Цель: психологически настроить участников к мероприятию – позитивный настрой.

2. Целеполагание (3 мин)

Цель: организовать и направить познавательную деятельность обучающихся.

Способ достижения: создание проблемной ситуации и разъяснение правил мероприятия.

Учитель:

Здравствуйте, класс. Я рада приветствовать вас на нашем необычном мероприятии. Мы с вами закончили раздел «Природа» и, предлагаю сегодня узнать вам, что же и в какой степени оказывает влияние на оболочки нашей планеты.

Очень много ученых занимается изучением воздействия человека на окружающую среду. Они пишут много своих трудов и исследований, предлагают различные варианты действий и решений проблем. И не только ученые говорят о деятельности человека. Писатели в своих произведениях

также подталкивают нас к таким рассуждениям. Они также высказываются о влиянии человека на природу.

Один герой скитался по миру и записал для вас послание от известного русского писателя, прозаика и публициста. Однако он считал, что эта информация очень важная и решил её зашифровать. Но, к сожалению, передать её он вам так и не смог, потому что был схвачен разбойниками, которые разорвали все его записи.

Но, у вас есть возможность собрать его послание по кусочкам и узнать, кто же и что хочет донести до вас важность современного состояния природы.

Вы уже заранее разделились на группы и сейчас получите маршрутные листы. У каждой группы свой маршрутный лист, следуя по которому вы пройдёте все 4 станции: Атмосфера, Литосфера, Гидросфера, Биосфера.

На каждой из станций вы познакомитесь с тем, каким образом человек влияет на данную оболочку Земли. Затем, чтобы получить частичку зашифрованного послания, вам необходимо будет выполнить задание.

После того, как все группы пройдут все 4 станции и получат фрагменты послания, вам необходимо будет объединиться в 1 группу и составить паззл из частичек послания, которое вы получили. Затем, после того, как вы составили зашифрованное послание, на экране вы увидите ключ, с помощью которого вы сможете расшифровать данное послание.

После того, как вы расшифруете, вам нужно будет выбрать 1 человека, который выйдет и всем нам прочитает послание, а также его автора.

Для того, чтобы начать, послушайте правила нашего мероприятия:

- Отправиться на станции по команде, строго следуя маршруту.
- На станции внимательно выслушать информацию и выполнить задание.
- Отнестись к заданиям максимально серьёзно и внимательно.
- На станцию не заходить, если там есть другая группа.
- После выполнения маршрута – сдать маршрутный лист.
- Пройти маршрут спокойно, но в быстром темпе.



3. Представление команд: «Друзья Земли», «Экологический отряд», «Источник жизни», «Светлое будущее» (рисунок 15) (3 мин).



*«Друзья Земли»*



*«Экологический отряд»*



*«Источник жизни»*



*«Светлое будущее»*

Рисунок 15 – Эмблемы команд для представления

4. Путешествие команд по станциям. Работа в группах (32 мин)

Получив маршрутный лист, 4 команды отправились на поиски частиц зашифрованного послания. В ходе мероприятия каждая команда должна пройти 4 станции: «Атмосфера», «Гидросфера», «Литосфера», «Биосфера» (Приложение 1-2).

**1. Станция «Атмосфера»**

Здравствуйтесь! Рада приветствовать вас на станции «Атмосфера»!  
сегодня вы узнаете, каким образом человек оказывает негативное влияние на атмосферу! Но, для того, чтобы активировать станцию, вам нужно разгадать метаграмму.

С «Ч» – по небу я гуляю  
И грозу вам предвещаю.  
С «Л» – я город на реке  
От Москвы невдалеке.  
Пряник мо и самовар  
Знают все: и мал и стар.

		Ч	
--	--	---	--

		Л	
--	--	---	--

(Туча – Тула)

И. Агеева

Отлично! Вы справились с заданием, теперь слушайте:

Атмосфера – воздушная оболочка Земли. Сила притяжения Земли удерживает её вокруг себя и не даёт рассеяться в космосе. Атмосфера вращается вместе с нашей планетой.

Воздух – это смесь различных газов. Химический состав воздуха: 78% азота, 21% кислорода. 1% различных газов (Приложение 3-4).

Загрязнение атмосферы представляет собой совокупность экологических проблем, которые связаны с выбросом химических веществ и скоплением концентрации природных газов в воздушной среде. Привнесение чужеродных веществ в атмосферную оболочку изменяет естественное соотношение газов, что негативно отражается на жизни и развитии биосферы.

Источники загрязнения атмосферы могут быть: естественными и антропогенными.

Естественными источниками могут быть: выбросы газов из вулканов, лесные пожары, естественная эрозия поверхностного слоя почвы и другие

природные катаклизмы, которые вносят изменения в химический состав воздуха. Однако планета способна самостоятельно справляться с данными явлениями.

Но, с антропогенным воздействием человека природе справляться гораздо труднее. По мере своего развития и возрастания потребностей – влияние человека на природу начало возрастать.

Основными искусственными источниками загрязнения атмосферы стали:

-металлургические предприятия, химические заводы и фабрики, топливная и машиностроительная отрасль;

-развитие сельского хозяйства, связанного с применением минеральных удобрений;

-развивающаяся транспортная отрасль: появление большого количества автомобилей, самолетов, ракетной техники.

Здесь имеет место накопительный эффект. Со временем в больших городах, особенно в промышленных, непрерывающаяся деятельность человека приводит к большим проблемам с экологией.

Промышленные предприятия осуществляют масштабные промышленные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, предприятия химической промышленности содержат в основном токсичные химические элементы. Вместе с промышленным загрязнением вред наносит использование продуктов бытовой химии на бытовом уровне.

И, для того, чтобы получить свой кусочек послания, вам нужно выполнить следующее задание:

Вам будет выдана экологическая ситуация, и вам следует ответить на вопрос, заданный в конце задачи. Вам нужно хорошо подумать, посоветоваться между собой и сделать вывод.

Экологическая ситуация:

К загрязнению атмосферы относят накопление в воздухе пыли (твердых частиц). Она образуется при сжигании твердого топлива, при переработке

минеральных веществ в ряде других случаев. Атмосфера над сушей загрязнена в 15-20 раз больше, чем над океаном, над небольшим городом в 30-35 раз, а над большим мегаполисом в 60-70 раз больше. Пылевое загрязнение атмосферы несет вредные последствия для здоровья человека. Почему? (Приложение 5)

Молодцы! Вы успешно прошли станцию «Атмосфера» и получаете фрагмент зашифрованного послания! (для каждой группы – свой фрагмент, Приложение 6)

## 2. Станция «Гидросфера»

Добро пожаловать на станцию «Гидросфера». Но, для того, чтобы активировать станцию здесь вам также необходимо разгадать метаграмму.

Будет озеро с «И» кратким,

Глубже всех оно, ребятки.

А без «И» в единый миг

Будет город, где рудник.

На Урале город тот,

Он железо нам дает.

		Й							
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

(Байкал – Бакал)

И.Агеева

Молодцы! Вы открыли доступ к загрязнению гидросферы.

Гидросфера — это водная оболочка Земли, которая включает все воды, находящиеся в жидком, твёрдом (в виде снега и льда) и газообразном (в виде водяного пара) состояниях. Более 96 % вод гидросферы — это воды морей и океанов.

Все загрязнители условно делятся на 3 основных вида:

-химические;

-биологические;

-физические.

Очень большое влияние на гидросферу оказывает водозабор поверхностных и подземных вод, в результате которого происходит сокращение речного стока.

Дефицит чистой пресной воды — главная и актуальная проблема, которая стоит перед людьми. Основная часть планеты покрыта океанами, реками, озерами, морями. Их наличие является обязательным условием жизни всех организмов на земле.

*И сегодня, на нашей станции мы предлагаем вам поучаствовать в процессе судебного дела!*

В суд обратился истец – вода – с целью защиты собственных интересов. А именно – нарушение русла реки, вследствие постройки водозабора для снабжения водой горно-обогатительного комбината.

Ответчик – человек, который нарушает природные данные русла реки.

Сейчас вам предстоит вытянуть бумажки, на которых написаны роли – истец, ответчик, судья, адвокат и свидетель (Приложение 7).

Ваша задача состоит в том, чтобы отыграть судебный процесс в соответствии с полученной ролью. Каждому из вас следует как можно больше привести аргументов в свою пользу.

Например, истец будет говорить о том, что нарушилось ли качество воды, количество воды и т.д. (Т.е. вы сами должны приводить примеры того, как оказывает влияние на реку водозабор воды в русле реки).

Ответчик, в свою очередь, говорит о том, для чего он поставил водозабор, как ему это будет полезно, и что он может сделать для реки, чтобы сохранить её.

Адвокат защищает ответчика перед судьей.

Свидетель выступает в пользу истца, т.е. воды – приводит примеры воздействия водозабора на реку, что он видел (к примеру – стало меньше рыбы и т.д)

Судья в конце заседания выносит вердикт.

Для того, чтобы вам было легче приводить примеры, вы можете пользоваться подсказками примеров (Приложение 8).

Для того, чтобы все было организовано, порядок выступления действующих лиц в суде следующий: Истец, ответчик, адвокат, свидетель, судья.

Прекрасно! Вы справились с заданием, и получаете заслуженный фрагмент!

### 3. Станция «Литосфера»

Здравствуйте, ребята! На нашей станции для вас тоже есть метаграмма!

С «Г» – я выше облаков,

С «Н» – я домик для зверьков.

--	--	--	--	--	--	--	--

(Гора – Нора)

И.Агеева

Молодцы! Вы разгадали метаграмму, теперь мы можем начать!

Литосфера – это внешняя твёрдая оболочка Земли.

К основным источникам загрязнения литосферы относятся:

- промышленность и теплоэнергетика,
- добыча полезных ископаемых,
- транспортные системы,
- сельское хозяйство,
- жилищно-коммунальное хозяйство,
- вырубка лесов.

Чтобы подробнее разобраться в этой теме, предлагаю вам поиграть в игру «**Верись – не верись**».

Мы будем сообщать вам заведомо ложные или истинные сведения по литосфере и загрязнению литосферы, а вы должны решить, верно это утверждение или нет. За каждый правильный ответ вы получаете 1 балл. На обдумывание ответа вам дается не больше 30 секунд. Если вы набираете 10

баллов, то получаете следующий фрагмент зашифрованного послания. Итак, начинаем!

Факты про литосферу:

- **Сильное загрязнение литосферы — следствие неразумной хозяйственной деятельности (верно)**
- **Большая часть загрязнителей, которые выбрасываются в атмосферу, оседает далеко от предприятий (не верно)**
- **При захоронении радиоактивных отходов загрязнение литосферы не происходит (не верно)**
- **Техногенное разрушение минимального слоя горных пород на суше или шельфе уничтожает биоценоз (верно)**
- **Литосфера служит основным поставщиком минерально-сырьевых и в том числе энергетических ресурсов, большая часть которых относится к невозобновимым (верно)**
- **Земли сельскохозяйственного назначения не загрязнены отходами животноводческих комплексов, не насыщены удобрениями и пестицидами (не верно)**
- **Леса нейтрализуют попадающие в воздух вредные вещества, и они не оседают на поверхности Земли (верно)**
- **Загрязнение литосферы нефтью невозможно при добыче, переработке, транспортировке (не верно)**
- **Загрязняющие вещества ухудшают фильтрующую способность почв, оказывают негативное воздействие на почвенные микроорганизмы (верно)**
- **Наиболее безопасным является радиоактивное загрязнение почвы (не верно)**
- **Загрязняется гидросфера, так как из почвы загрязнители попадают в грунтовые воды (верно)**

- **Загрязнители почвы никак не влияют на здоровье человека и животных (не верно)**

И последний вопрос, над которым вам нужно хорошенько подумать! За него вы можете получить 3 балла.

- **Назовите методы борьбы с загрязнением**

(Возможные ответы: переработка и утилизация отходов, сокращение промышленных выбросов, увеличение количества зеленых насаждений, постепенный отказ от пестицидов, рекультивация земель)

Поздравляю! Вы прошли станцию «Литосфера» и получаете фрагмент послания.

#### **4. Станция «Биосфера»**

Поздравляю вас с приходом на станцию «Биосфера»! Чтобы начать изучение воздействие человека на биосферу, вам нужно разгадать метаграмму.

Коль «Е» вы в слове прочитали, –

Я город в Северной Италии.

А если «О» – тогда я птица

Чей сыр отобрала лисица.

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

(Верона – ворона)

И.Агеева

Молодцы! Вы открыли станцию «Биосфера» и теперь перейдем к изучению загрязнения биосферы человеком.

Человек, как и любой другой организм, с момента возникновения на Земле влиял на биосферу. Выделяют следующие основные этапы воздействия человека на окружающую среду:

- влияние на биосферу как биологического вида;



- сверхинтенсивная охота без изменения экологических систем в целом (в период становления человечества);

- изменение экосистем через естественно идущие процессы: пастьбу, усиление роста трав путём их выжигания и т.д.

- усиление влияния путём распашки земель и вырубки лесов;

- глобальное изменение структурных компонентов наиболее крупных экосистем, биомов и биосферы в целом.

Источниками антропогенного воздействия на биосферу, а, следовательно, и загрязнения являются промышленные предприятия, транспорт, сельское хозяйство, сфера потребления и быта - любая деятельность современного человека, энергетики, металлургической и химической отраслей промышленности. Твёрдые отходы, поступающие в окружающую среду, подразделяют на сельскохозяйственные, промышленные и бытовые. Утилизация твёрдых бытовых отходов повсеместно затруднена.

На данной станции вам необходимо пофантазировать и по цепочке составить рассказ на тему будущего мира:

1. **Рассказ-утопия** – мир в радужных тонах: Как вы представляете себе будущее, в котором загрязнение биосферы было бы максимально?

2. **Рассказ-антиутопия**, где мир – сквозь черные очки:

«Антиутопия»: Как вы представляете себе будущее, в котором загрязнение биосферы было бы максимально?

Мододцы! Вы отлично поработали! Забирайте ваш зашифрованный фрагмент.

Учитель: Поздравляю вас с успешным прохождением всех станций!

Вы все получили по 4 фрагмента зашифрованного послания, и теперь, вам следует собрать это послание в единый лист и расшифровать его с помощью Шифра Цезаря.

Шифр Цезаря или сдвиг Цезаря – один из самых простых и наиболее широко известных методов шифрования. Это вид шифра подстановки, в котором каждый символ в открытом тексте заменяется символом,

находящимся на некотором постоянном числе позиций левее или правее него в алфавите. Например, в шифре со сдвигом 3 А была бы заменена на Г, Б станет Д, и так далее. Перед вами, как раз шифр со сдвигом равный 3. Ключ вы можете увидеть как на экране проектора, так и на выданном вам листе (Приложение 9).

Таблица 3 – Зашифрованное и расшифрованное послание.

Зашифрованное послание:	Расшифрованное послание:
Е тулусжз ефз сжрс ф жуцёлп февкгрс, л рзх е рзм рльзёс фоцъгмрсёс.	В природе все одно с другим связано, и нет в ней ничего случайного.
Л зфол еюмжзх фоцъгмрсз веозрлз – льл е рзп уцнц ъзосезнг.	И если выйдет случайное явление – ищи в нем руку человека.
ПлшглоТульелр	Михаил Пришвин

Учитель:

Отлично! Все верно, вы правильно разгадали послание!

Человек является неотъемлемой частью природы, и, причиняя вред природе, он также причиняет вред себе. Сегодня вы увидели, как влияние человека отрицательно воздействует на все компоненты географической оболочки: на земную кору, атмосферу и климат, на гидросферу и водный баланс, на почвенный покров, растительность и животный мир. Чтобы минимизировать вред, который мы приносим, всегда нужно начинать с себя. Давайте и мы впредь будем начинать с себя и быть более аккуратными, осознанными, активными и быть может кто-то из вас, в будущем сможет придумать нечто инновационное, что сможет помочь восстановлению и сохранению нашей природы.

**Выводы по третьей главе**

Таким образом, кроме обязательных учебных занятий, в образовательных учреждениях организуются другие виды активности, которые носят добровольный характер. Одним из них является внеклассное

мероприятие. Внеклассная работа является одним из важных средств развития личности обучающегося. Являясь составной частью воспитательной работы, внеклассная работа направлена на достижение общей цели обучения и воспитания – усвоения ребенком социального опыта, который необходим для жизни в обществе и формирования системы ценностей.

Разнообразная внеклассная деятельность способствует раскрытию индивидуальных способностей ребенка, которые он может не всегда проявлять на уроке. Разнообразие внеклассной деятельности способствует самореализации ребенка, повышению его самооценки и уверенности в себе.

Привлечение обучающихся в различные виды внеклассной работы обогащает их личный опыт, знания о разнообразии человеческой деятельности, формирует необходимые практические умения и навыки.

Разработанное внеклассное мероприятие «Здоровье планеты Земля» направлено на воспитание экологической культуры и экологической грамотности обучающихся через организацию игровой деятельности.

Данное мероприятие способствует развитию познавательного интереса и познавательной активности обучающихся, развитию коммуникативных умений детей, формированию у них навыков работы в группе, формированию личностного отношения детей к экологическим проблемам, воспитанию бережного и гуманного отношения к природе, а также расширению кругозора обучающихся и развитию их умственных и творческих способностей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения работы были исследованы изменения русла среднего течения реки Миасс на участке промышленного водозабора «АО Томинский ГОК». Проанализировав космоснимки русла среднего течения реки Миасс за 2018 и 2021 годы, было выявлено расширение русла реки на 24 метра на участке подготовленного водозабора.

Рассмотрены горизонтальные деформации русла, которые в дальнейшем могут привести к постоянному изменению положения русла и расширению дна долины при изменении мощностей сброса Аргазинским водохранилищем выше по течению реки.

Были изучены антропогенные изменения в русле реки Миасс, а именно: углубление и расширение русловой части реки, строительство жилых комплексов в водоохранной зоне и прибрежной части реки в черте города Челябинск, новое строительство в центре города с увеличением насыпи в русле реки, а также водозабор для функционирования предприятия Томинский ГОК вблизи деревни Полетаево-1, а также безусловное ухудшение качества воды, увеличение мутности при попадании строительного мусора, технических жидкостей и т.д. Всё это оказывает значительное влияние на реку Миасс и может приводить к полному изменению гидрологических характеристик реки.

Также в работе были рассмотрены экологические последствия трансформаций русла реки: водозабор на реке может оказывать влияние на строение речного русла, что приведет к изменению его характеристик, а чрезмерный забор воды может привести к понижению уровня воды в реке на всем протяжении ниже участка водозабора, уменьшить скорость потока, способствовать зарастанию и заилению русла реки, засолению и загрязнению воды.

На основе изученного материала было разработано внеклассное мероприятие «Здоровье Планеты Земля» для обучающихся 8 класса по географии в рамках раздела «Природа». Данное мероприятие способствует

развитию воспитания экологической культуры и экологической грамотности обучающихся через организацию игровой деятельности, а также увеличению знаний о воздействии человека на окружающую среду, в частности и на водные объекты.

## Список использованных источников

1. Алексеевский, Н.И., Фролова Л.Н., Жук В.А. Современные и ожидаемые гидрологические ограничения природопользования на Европейской территории России / Проблемы безопасности и водохозяйственный комплекс России – Краснодар: ООО «Авангард плюс», 2010.
2. Андреева, М.А. Синоптические условия увлажнения на территории Урала при основных формах циркуляции / Вопросы географии Южного Урала. – Челябинск: ЮУКИ, 1975. – 315с.
3. Антуан де Сент-Экзюпери Планета людей: Соч. в 3 т. / Антуан де Сент-Экзюпери. – Рига: Полярис, 1977.
4. Богословский, Б.Б. Общая гидрология (гидрология суши): пособие / Богословский Б.Б., Самохин А.А., Иванов К.Е. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1984. – 422с.
5. Боровков, В.С. Русловые процессы и динамика речных потоков на урбанизированных территориях : пособие / Боровков В.С. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1989. – 286с.
6. Википедия [Электронный ресурс] : Томинский ГОК. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Томинский\\_ГОК](https://ru.wikipedia.org/wiki/Томинский_ГОК) / (дата обращения 15.04.2021)
7. Всероссийский конкурс методистов «ПРОметод» : Номинация: «Методические материалы по разработке тематических мероприятий для педагогов дополнительного образования детей естественнонаучной направленности» / Зуева Е.В. – Аша: Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №7» , 2019. – 47с.
8. Геология : учеб.-метод. пособие / М.В. Венгерова ; науч. ред д-р техн. наук, проф. Ф.Л. Капустин ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Екатеринбург: Изд – во Урал. ун – та, 2016. – 176с.

9. География. Челябинская область. 5-11 кл.: атлас/ под ред. М.В. Паниной, В.М. Кузнецова. – Челябинск: «Край Ра», 2014. – 48с.
10. Гугл Планета Земля [Электронный ресурс] / <https://earth.google.com/web/> (дата обращения 25.05.2021)
11. Дианов, В.Г. Водозаборные сооружения на реках / Основы проектирования. – Ташкент: Узбекистан, 1974. – 112 с.
12. Диссертация Беркович, К.М. [Электронный ресурс] / <https://www.dissercat.com/content/geograficheskii-analiz-antropogennykh-izmenenii-ruslovykh-protsessov/> (дата обращения 10.04.2021)
13. Доброумов, Б.М. Преобразование водных ресурсов и режима рек центра ЕТС: пособие / Доброумов Б.М., Устюжанин Б.С. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1980. – 220с.
14. Иксанова А.Р. Выпускная квалификационная работа «Особенности природно – территориального комплекса среднего течения реки Миасс». – Челябинск: ЧГПУ, 2016. – 48с.
15. Калишев, В.Б. У природы нет плохой погоды. О погоде Урала: пособие. – Челябинск: Изд-во «А. Рейх», 1998. – 271с.
16. Научные публикации: Экологическое состояние реки Миасс в черте города Челябинска [Электронный ресурс] / <https://sibac.info/shcoolconf/natur/vi/32294/> (дата обращения 10.04.2021)
17. Научные публикации: Экологическое состояние реки Миасс в черте города [Электронный ресурс] / <https://sibac.info/shcoolconf/natur/vi/32294/> (дата обращения 10.04.2021)
18. Новости Челябинска: Сколько воды из Миасса возьмет Томинский ГОК [Электронный ресурс] / <https://chel.dk.ru/news/tominskiy-gok-rasskazal-skolkovody-vozmyot-iz-miassa-237124555/> (дата обращения 12.04.2021)
19. Образовательный портал России «Инфоурок»: Проект «Река Миасс – природное наследие Челябинской области» [Электронный ресурс] /

<https://infourok.ru/proekt-reka-miassprirodnoe-nasledie-chelyabinskoy-oblasti-822030.html> / (дата обращения 15.04.2021)

20. Портал Челябинской области: Река Миасс [Электронный ресурс] / [http://chel-portal.ru/enc/Миасс\\_река](http://chel-portal.ru/enc/Миасс_река) / (дата обращения 17.05.2021)

21. Постановление Правительства Челябинской области от 22.04.2004г. № 35-п: «О занесении в Красную книгу Челябинской области объектов животного и растительного мира».

22. Природа Челябинской области: Физико-географическая характеристика / под ред. Андреевой М. А. – Челябинск: ЧГПУ, 2001. – 270с.

23. Сборник: Степи и лесостепи Зауралья: материалы к исследованиям Степи и лесостепи Зауралья: материалы к исследованиям : труды музея-заповедника «Аркаим» / отв. ред. Ф.Н. Петров. – Челябинск: Крокус, 2006. – 190с.

24. Сборник статей: Животный и растительный мир реки Миасс [Электронный ресурс] / <https://lektsia.com/14x5009.html> / (дата обращения 17.05.2021)

25. Сборник статей: Последствия антропогенного воздействия на реку Миасс [Электронный ресурс] / <https://lektsia.com/14x500b.html> / (дата обращения 12.05.2021)

26. Сигов, А.П. Основные черты геоморфологии Урала / Материалы по геоморфной и новейшей тектонике Урала и Поволжья, вып. 1. – Уфа: УГУ, 1962. – 326с.

27. Справочник по климату СССР : Вып. 13 Часть 2. Температура воздуха и почвы. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1990. – 514с.

28. Турикешев Г.Т.-Г., Южное Предуралье: география, геология, тектоника и геоморфология: монография / Турикешев Г.Т.-Г., Данукалова Г.А., Кутушев Ш.-И.Б. – Москва : ИНФРА-М, 2016. – 260с.

29. Чалов, Р.С. Изменения русел рек и опасные проявления русловых процессов на урбанизированных территориях: География и природные ресурсы. Вып. 4.– Новосибирск: СО РАН Филиал «Гео», 2001. – 17-25с.



30. Чалов, Р.С. Русловые процессы (русловедение): учебное пособие. – Москва: ИНФРА-М, 2016. – 565с.
31. Шевцов, М.Н. Водно-экологические проблемы и использование водных ресурсов: пособие. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – 197с.
32. Шикломанов И.А. Влияние хозяйственной деятельности на речной сток: пособие. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1989. – 334с.
33. Шкляев, А.С. Особенности распределения осадков и стока на Среднем и Южном Урале и их связь с атмосферной циркуляцией : Ученые записки Пермского университета. – Пермь: ПГУ, 1964. – 112с.
34. Экология регионов: Контроль рек [Электронный ресурс] / <https://ekovolga.com/water/kontrol-rek-privodit-k-degradatsii-vsej-ekosistemy-regiona/> (дата обращения 4.04.2021)
35. Электронная библиотека «Мир знаний»: Особенности и характеристика природных зон Челябинской области [Электронный ресурс] / <https://na5.club/geografiya/osobennosti-i-harakteristika-prirodnih-zon-chelyabinskoj-oblasti.html> / (дата обращения 10.02.2021)
36. Электронный журнал «Znak»: План развития недростроя на берегу реки Миасс [Электронный ресурс] / <https://www.znak.com/2021-04-02/> / (дата обращения 18.04.2021)
37. Электронный журнал «LentaChel» [Электронный ресурс] / <https://lentachel.ru/amp/2020/01/21/bolshe-polugoda-iskali-investorov-chto-budet-s-kongress-hollom-na-reke-miass-v-chelyabinske.html> / (дата обращения 23.04.2021)
38. Энциклопедия Челябинской области Том 1 А-Г. – Челябинск: «Каменный пояс», 2003.

# Приложения

Приложение 1

Маршрутные листы для команд



Приложение 2

Маршрутные листы для команд



Приложение 3

Таблички для станции «Атмосфера»

78%

азота

21%

кислорода

## Приложение 4

Таблички для станции «Атмосфера»



## Приложение 5

### Экологическая ситуация.

К загрязнениям атмосферы относят накопление в воздухе пыли (твердых частиц). Она образуется при сжигании твердого топлива, при переработке минеральных веществ и в ряде других случаев. Атмосфера над сушей загрязнена в 15-20 раз больше, чем над океаном, над небольшим городом в 30-35 раз, а над большим мегаполисом в 60-70 раз больше. Пылевое загрязнение атмосферы несет вредные последствия для здоровья. Почему?

**Ответ (один из возможных):**

***Загрязнение воздуха пылью ведет к поглощению от 10 до 50% солнечных лучей. На мелких частицах пыли оседают пары воды, при этом пыль является ядром конденсации, и это необходимо для круговорота воды в природе. Но, нельзя забывать, что в современных экологических условиях пыль содержит огромное количество химических и высокотоксичных веществ (например, двуокись серы, канцерогенные вещества и диоксины), поэтому является, прежде всего, источником токсичных осадков.***

Приложение 6

Фрагменты зашифрованного послания.

В природе все одно с другим связано, и нет в ней ничего случайного.

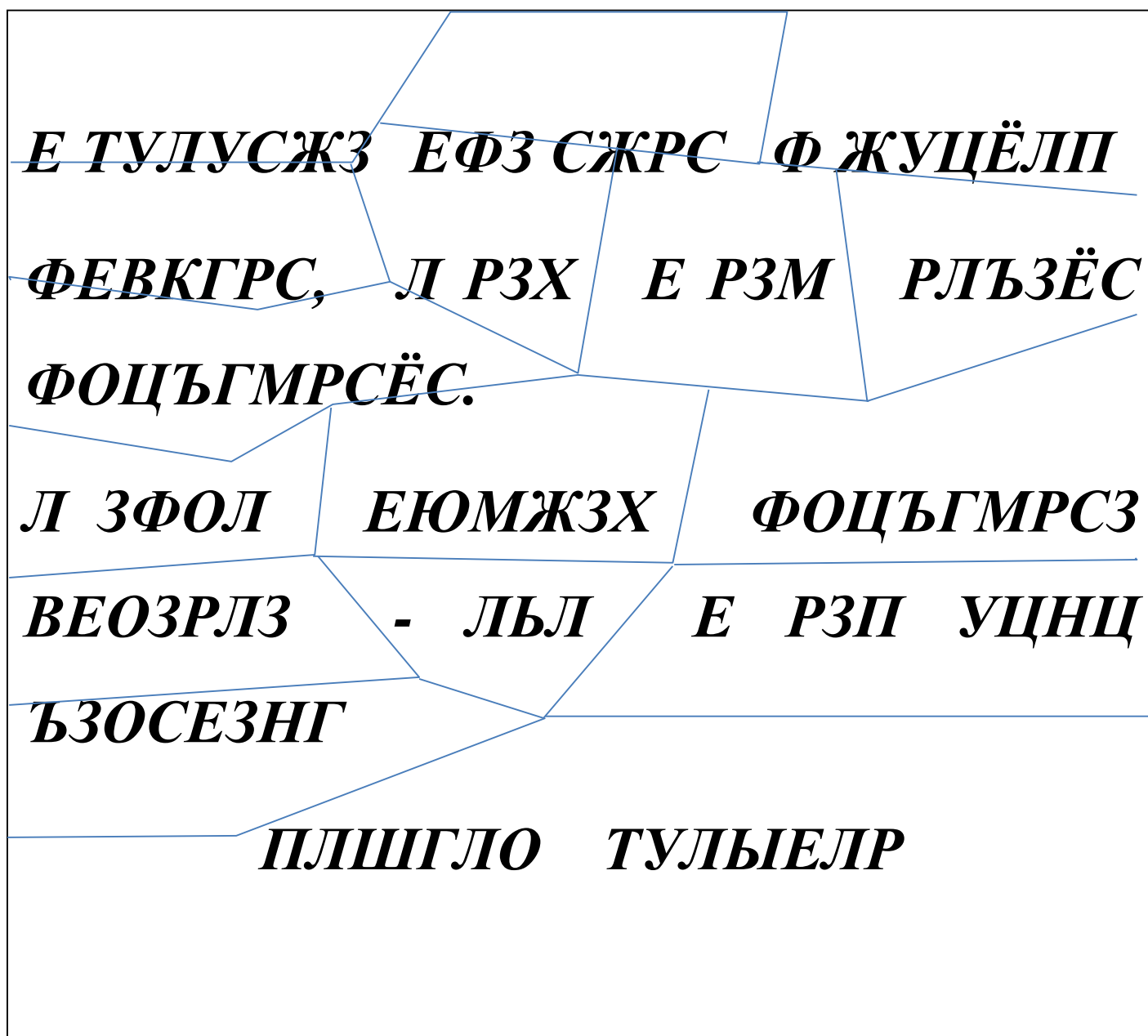
И если выйдет случайное явление – ищи в нем руку человека.

Михаил Пришвин

Е тулусжз ефз сжрс ф жуцёлп февкгрс, л рзх е рзм рльзёс фоцъгмрсёс.

Л зфол еюмжзх фоцъгмрсз веозрлз – льл е рзп уцнц ъзосезнг.

Плшгло Тулыелр





## Приложение 7

### Роли для станции «Гидросфера»

Истец

Ответчик

Судья

Адвокат

Свидетель

## Приложение 8

Таблица – примеры для ответа на станции «Гидросфера»

<i>Истец</i>	<i>Ответчик</i>	<i>Адвокат</i>	<i>Свидетель</i>	<i>Судья</i>
-Сокращение речного стока	-Обеспечение водой	-Человек открывает	-Я видел, как в реке	Проблема нехватки
-Зашление русла	предприятия для его	новые месторождения	уменьшилась рыба	воды стоит на первом
-Размыв берегов	функционационирован ия	и совершенствует	-Иногда я из своего дома	месте среди других. Если
-Деформация русла		свои технологии,	вижу, что в воде уровень	ситуация не изменится,
-Ухудшение условий		стремится к новому и	воды сильно уменьшается	то человеку будет нечего
обитания живых		следовательно ему приходится	я, а иногда увеличивает	пить. Ну а дальше
организмов		оказывать воздействие на	ся	... .. всего
-Снижение скорости		природу		три дня на
течения		-Однако, он все- таки старается		выживание.
-Засоление и загрязнение		минимизироват ь свое		
воды		воздействие, но не может не оказывать воздействия совсем		

Приложение 9

Таблица для сдвига, равного 3.

А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П
Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П	Р	С	Т
Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я	А	Б	В