



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

Естественно-технологический
Географии и МОГ

Тема выпускной квалификационной работы
«Антропогенные преобразования в руслах рек Брединского района»

Выпускная квалификационная работа
по направлению : 44.03.05 – Педагогическое образование
Направленность программы бакалавриата/магистратуры
«География. Экономика»

Проверка на объем заимствований:
56,38 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 19 » июня 2017 г.
зав. кафедрой географии и МОГ
Малаев А.В.

Выполнил (а):
Студент (ка) группы ОФ-501/067-5-1
Меенко Кристина Александровна

Научный руководитель:
кандидат географических наук, доцент
Панина Мария Викторовна

Челябинск
2017

10, 2017г

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ИЗУЧЕННОСТЬ И ПРИРОДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕК БРЕДИНСКОГО РАЙОНА	5
1.1 История исследования поймено- русловых комплексов и изученность рек Брединского района	5
1.2. Климатические особенности Брединского района	13
1.3 Тектоника и рельеф Брединского района	14
1.4 Гидрологическая характеристика рек района	16
1.5. Почвенный и растительный покров Брединского района	20
ВЫВОДЫ ПО ПЕРВОЙ ГЛАВЕ	22
ГЛАВА 2: ДИНАМИКА РУСЕЛ. ИЗМЕНЕНИЯ В ХОДЕ АНТРОПОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	23
2.1. Типы русловых комплексов (геоморфология, формы русел, антропогенное воздействие)	23
2.2. Представления о микроформах руслового рельефа	30
2.3. Виды хозяйственной деятельности, влияющие на русловые процессы	34
ВЫВОДЫ ПО ВТОРОЙ ГЛАВЕ	43
ГЛАВА 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	56

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность

Ресурсы речных вод распространены по территории России крайне неравномерно, что связано, в первую очередь, с особенностями рельефа нашей страны, определяющими направление течения рек, с её географическим положением и климатическими особенностями.

Челябинская область всегда была одной из вододефицитных в России, в свою очередь Брединский район относится к малообеспеченными и даже засушливым районам области. Это связано с тем, что реки, протекающие здесь малы по размерам, количество выпадающих осадков минимально, что сказывается на водном режиме речных бассейнов.

В результате воздействия хозяйственной деятельности на водосборы малых рек степной зоны и как следствие возникающей эрозии формируются микроформы руслового рельефа, при этом водный сток рек нарушается, отмечаются трансформации пойменно- русловых комплексов.

Антропогенные воздействия оказывают наибольшее влияние на природные процессы в речных долинах (берега и поймы разрушаются, становятся более пологими, расширяется овражная сеть, возникают запруды, русло меняет направление, формируются блюдцеобразные «болотины»). С учетом этого, прогнозируется, что влияние на речные комплексы будет все более возрастать, а значит, становятся актуальными исследования изменения речных русел, их преобразования в пространстве и во времени. С тем чтобы оптимально эффективно подойти к вопросам сохранения и восстановления рек степной зоны Челябинской области. Реки района являются питьевым источником и основой для развития сельского хозяйства, и в то же время относятся к типу водных объектов, испытывающих мощный «антропогенный пресс».

За последнее время, в результате интенсивной и недостаточно контролируемой хозяйственной деятельности, произошли коренные изменения в природных ландшафтах малых рек, нарушена их гидрологическая сеть и водный режим, сокращена водоносность.

Воздействие антропогенных факторов приводит к изменению годового стока рек района, а также усилению процессов склоновой эрозии.

Цель исследования: выявление особенностей формирования и развития пойменно-русловых комплексов рек Брединского района в условиях их антропогенного преобразования.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи:**

1. Изучить природную характеристику рек Брединского района.
2. Изучить динамику русла реки Синташты в ходе антропогенных нагрузок.
3. Определить виды хозяйственной деятельности, влияющие на русловые процессы.
4. Разработать методическое сопровождение для использования материалов в школьном курсе географии.

Объектом исследования являются пойменно-русловые комплексы долин рек территории Брединского района.

Предмет - динамика форм рельефа пойменно-русловых комплексов в результате их антропогенного преобразования.

Научная новизна работы заключается в том, что необходимо современное изучение гидрологических и антропогенных изменений в бассейнах рек Брединского района.

Для решения поставленных задач и гипотезы выбраны следующие методы: изучение литературных источников, документальных и архивных сведений, сбор и обработка картографического материала, дистанционное зондирование, обработка изученных материалов.

Объем и структура работы: Выпускная квалификационная работа включает введение, 3 главы, заключение, список использованных источников и приложение.

Материалы исследования будут опубликованы в сборнике конференции «Проблемы региональной экологии и географии» в разделе: Исследования эрозионных, русловых и устьевых процессов.

ГЛАВА 1. ИЗУЧЕННОСТЬ И ПРИРОДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕК БРЕДИНСКОГО РАЙОНА

1.1 История исследования поймено- русловых комплексов и изученность рек Брединского района

Первые исследования пойменно-русловых комплексов относятся к Средним векам, когда строители тех далеких времен стремились выпрямить излучины рек для того чтобы снизить уровень половодья, затопляющего древние города, построенные на поймах. В XVIII—XIX вв. на реках Европы проводились исследования для обоснования проектов, направленных на улучшение судоходных условий. Данные проекты прогнозировали изменения глубины, что давало возможность определения экономического эффекта намеченных работ [Чернов А. В., 1983]. В конце XIX — начале XX века в России начал интенсивно развиваться водный транспорт, с этим связано заложение основ современной теории русловых процессов. В трудах инженеров-путейцев, к которым относятся работы В. М. Лохтина, Н. С. Лелявского, Н. Н. Жуковского и других, были подведены итоги фундаментальных исследований гидрологии и геоморфологии рек, описаны закономерности происходящих на них процессов. Потребность в этих знаниях и способствовала зарождению научной дисциплины о русловых процессах. Впервые о речных поймах в истории отечественной науки упоминается в труде М. В. Ломоносова «О слоях земных» (1757–1759).

Тем не менее исследования русловых процессов и детальное изучение пойм как в России, так и за рубежом относятся только ко второй половине XIX в. С этого времени пойма становится объектом изучения таких наук, как геоботаника и геология. В конце XIX в. ученые-геоботаники делали основной упор на изучение связи рельефа пойм, растительности и почвообразующих процессов [Дмитриев А. М., 1904].

Поймы как геологический и геоморфологический объект стали исследоваться геологами (Ч. Ляй-ель, В. М. Дэвис), а как к объекту, запечатлевшему прошлые события в своем рельефе и строении, большой интерес проявляли В. В. Докучаев, С. Н. Никитин, П. Н. Кропоткин.

В начале и первой половине XX века в пойменных исследованиях усиливается роль почвенно-биологического направления — о генезисе пойм упоминается в трудах ученых-геоботаников и почвоведов, таких как В. Н. Сукачев, Л. И. Прасолов, К. К. Гедройц, В. Р. Вильямс и другие. Все они развивали взгляды В. В. Докучаева о послеледниковом озерно - котловинном происхождении речных пойм. Однако впоследствии эта гипотеза была справедливо отвергнута, было обращено внимание на эрозионную деятельность потока половодья на пойме, что позволило объяснить некоторые особенности гривистого рельефа поймы.

Таким образом, было положено начало господствовавшему затем в течение полувека взгляду на главенствующую роль потока половодья в происхождении рельефа поймы, причем утверждалась либо прямая связь (Р. А. Еленевский, Н. И. Маккавеев), либо опосредованная (Е. В. Шанцер, И. В. Попов). Исследователи 30-х гг., в частности, обратили внимание на прямую связь высоты и ширины прирусловой части поймы и скорости потока половодья, что определяет гривистый рельеф пойм, создаваемый потоками половодья.

Развернутая классификация пойм впервые разработана Р. А. Еленевским [Еленевский Р. А., 1936], он выделяет группы не речного происхождения (торфяные, плавневые, озерные) и поймы горных рек. По мере усиления эрозионно-транспортирующей способности потока и крупности наносов каждая из групп, в свою очередь, делится на типы и далее на подтипы. Нарушение принципов классификации начинается на уровне типов, где они дифференцируются по высоте поймы и характеру растительности. Эта классификация частично была подвергнута критике последующими исследователями — Е. В. Шанцером, И. В. Поповым. В

1951 году Е. В. Шанцер сформулировал положение о том, что речные поймы возникают как результат русловых деформаций. По его мнению, гривистая пойма меандрирующих рек формируется при зарастании прирусловых отмелей у выпуклых берегов излучин, образовавшихся как следствие циркуляционных течений на повороте потока. Шероховатость отмелей резко возрастает, что приводит к образованию на контакте растительности и открытого песка прируслового вала — будущей пойменной гривы. Но ученым не была учтена роль грядового движения наносов в формировании гривистого пойменного рельефа, поэтому теория не объясняет многих особенностей пойменного рельефа на крупных меандрирующих реках. В своих исследованиях пойм Н. И. Маккавеев [Маккавеев Н. И., 1955] наибольшее внимание уделял процессу затопления ее полыми водами. По его мнению, пойменные гривы образованы потоком половодья, проходящим по пойменному сегменту по мере подъема уровня воды. Ученый детально рассмотрел процесс затопления поймы во время половодий и выделил пять фаз гидрологического режима поймы: снежница — таяние снега на пойме; подъем уровней воды и затопление пойменного массива; транзитный поток через пойму; слив воды с поймы на спаде половодья и в межень, когда полый воды на пойме нет и потоком размываются лишь пойменные берега.

Представления И. В. Попова о генезисе пойм являются развитием идей Е. В. Шанцера о большом значении в этом процессе поперечной циркуляции потока на излучинах русла и аккумуляции аллювия во время половодья. В то же время И. В. Попов более значимую роль в формировании пойм отводит крупным песчаным грядам в русле реки. Наряду с формированием пойм меандрирующих рек, И. В. Попов рассматривает процесс формирования пойм многорукавных рек, где происходит зарастание растительностью песчаных осередков. Его типизация проводится по трем уровням — на первом из них поймы выделяются по геоморфологическому признаку (по принадлежности к

руслу того или иного морфодинамического типа — по классификации Государственного гидрологического института); на втором — по возрасту пойменных массивов, на третьем — по структуре первичного рельефа и конфигурации пойменного массива, направленности его развития (формируется или размывается).

Со смещением песчаных гряд в русле и с характером горизонтальных русловых деформаций Р. С. Чалов связывает происхождение рельефа речных пойм [Чалов Р. С., 1979]. Согласно этим взглядам, положительные формы рельефа пойм представляют собой закрепившиеся растительностью пригребневые части побочней и осередков. На меандрирующих реках они изогнуты вдоль выпуклых берегов излучин и при закреплении растительностью превращаются в пойменные гривы. На многорукавных реках основу будущей поймы составляют осередки, осушающиеся в межень. При зарастании они превращаются в элементарные пойменные острова, к которым в дальнейшем и причленяются побочни перекатов, в ухвостях формируются косы, увеличивающие их площадь. В процессе расширения элементарные острова соединяются друг с другом, формируя первичный пойменный рельеф. Таким образом, тезис «происхождение речных пойм в связи с горизонтальными русловыми деформациями», предложенный еще Р. А. Еленевским и Е. В. Шанцером, получил в работах Р. С. Чалова полное физическое объяснение.

Энергетический принцип положен в основу классификации пойм Г. К. Нансена и Д. К. Кроке. В качестве классификационных признаков здесь используются такие характеристики, как общая мощность потока, удельная мощность потока и крупность русло- и поймообразующих наносов. По мнению авторов этой классификации, общая мощность расходуется на эрозию и транспорт наносов, тогда как удельная мощность влияет конкретно на горизонтальные русловые деформации: размыв берегов и формирование аккумулятивных форм руслового и пойменного рельефа.

Соотношение удельной мощности потока и крупности руслообразующих наносов и определяет морфологию пойм. На основании данной классификации поймы выделены по целому ряду характеристик, зачастую на связанных между собой: скорости размыва яров, механизму образования, составу пойменной и русловой фации аллювия и даже уровню заболоченности. Положение о единстве русла и поймы в рамках пойменно-русловых комплексов реализуется А. В. Черновым [Чалов Р. С., 1985]. Каждый тип поймы рассматривается как результат определенного вида русловых деформаций и соответствует определенному морфодинамическому типу русел. При таком подходе классификация речных пойм базируется на морфодинамической классификации речных русел и типизации русловых деформаций, составленной Р. С. Чаловым. В ней представлены не только типы русел, но и виды русловых деформаций, их создающие. Эти же виды деформаций создают и поймы, следовательно, именно в данной классификации русел прослеживается генетическое единство русел и пойм и русловые процессы декларируются как важнейший фактор поймообразования. В основе генетической классификации пойм, предложенной Р. С. Чаловым и А. В. Черновым, лежит происхождение различных форм и элементов рельефа и строение пойм. Она наилучшим образом подтверждает генетическое единство русла и поймы через создающие пойму горизонтальные русловые деформации и, следовательно, характеризует сущность пойменно-русловых комплексов. В данной классификации четко отображена связь морфологических типов пойм с морфодинамическими типами речных русел и образующими их видами горизонтальных русловых деформаций.

История изучения рек Брединского района начинается примерно с 1933 года, именно в те времена, когда развитие сельского хозяйства предопределило использование водных ресурсов малых рек. Уже тогда речная сеть характеризуется как бедная, имеющая несколько небольших

степных рек, стекающих с водораздела в две крупные речные системы: южная река- Урал, северная- Тобол.

К первой южной системе относится Сундук с притоками Байтук и Солончанка. Ко второй северной системе относятся реки Синташта и Бирсуат с притоками Сосык-куба, Сары-сай. Синташта и Бирсуат сливаются и дальше образуют реку Джилкуар- левый приток Тобола (рис 1).

В реках района запас воды незначителен, нередко даже пересыхают. Имеются реки довольно глубокого русла, с обрывистыми берегами, что затрудняет доступ к воде. Упоминания о реках в источниках отмечают преимущественно воздействия человека.

В районе 50 плотин и водоемов, которые служат отстойниками грязи и мусора. В 1975 засушливом году все естественные водоемы высохли и с тех пор не возобновились. Все реки стали мельче.



Рис.1. Географическое положение Брединского района (масштаб 1:10000000)

Систематическое исследование археологических памятников Брединского района начинается с 1967 г. и связано со строительством

Брединского водохранилища на реке Синташта от п. Рымникский до с. Бреды. Отрядами УАЭ под руководством Т.Н. Чебаковой, Т.М. Гусенцовой и В.И. Стефанова в 1969 - 1973 гг. были проведены разведочные, а затем аварийно-спасательные работы на стоянках Мирный I и III, поселениях эпохи бронзы Мирный II - IV, стоянках Синташта XV, XIX, XX, XXI, IX (Чебакова, 1967; Генинг, Гусенцова, Чебакова, 1969).

Возле п. Рымникский на левом берегу Синташты в 1972 - 1974 гг. отрядом УАЭ под руководством В.Ф. Генинга и Л.И. Ашихминой были проведены первые исследования Рымникских курганов. В 1974 году В.Ф. Генинг и А.Д. Пряхин приступили к исследованиям Синташтинского поселения эпохи бронзы, которые были продолжены отрядами УКАЭ в 1983 - 1984 гг. (Генинг, Пряхин, 1974; Зданович, Генинг, 1984).

Следующий период исследования района - конец 70-х - 80-е гг. связан деятельностью УКАЭ в рамках создания «Свода памятников археологии Челябинской области». Открыли этап разведочных обследований Брединского района Н.Б. Виноградов и А.Г. Шалагин. В 1977 г. они обследовали течение р. Синташты от п. Бреды до границы с республикой Казахстан выявив одиночные курганы у п. Мариинский, стоянку у с. Андреевское, а также могильники Восточное II, III, V, стоянку эпохи камня Восточная I, поселение Восход I и могильники II и III у одноименного поселка, несколько поселений и могильников у п. Маяк и Октябрьское.

Стоянки и поселения в основном регистрировались по подъемным сборам. Археологическая разведка по р. Бирсуат по подъемным сборами выявила группу стоянок неолита - местонахождения Бирсуат I - III, VII, стоянки Бирсуат IV, XVI, XIX, XX, поселения эпохи бронзы Бирсуат V, XI, могильники Бирсуат VI, IX, XIV, XV. Совместный отряд ЧелГУ и ЧГПУ под руководством И.В. Бавыкиной провел разведочное обследование левого берега р. Камысты-Аят от истоков реки до п. Княженское на границе с Казахстаном и выявил 14 памятников [Бавыкина, Гутков,

Гуткова, 1979]. Среди них поселения Могутовское I - IV, VII, поселение Боровое I, местонахождение Малая Георгиевка I, поселение Малая Георгиевка II, стоянка Княженская II, поселение Княженское III. Обследование правого берега реки разведочным отрядом УКАЭ под руководством Г.Я. Маламуда было проведено летом 1983 года. В результате 17 было открыто 11 памятников. Были открыты две курганные группы у с. Могутовское, а также местонахождение Могутовское VIII. В 1981 году отрядом УКАЭ под руководством А.Д. Таирова на р.Байтук было открыто 6 памятников: поселение Байтук I, могильник Байтук I - III, местонахождение Утяшка и одиночный курган на р. Утяшка . В 1986 г. С.А. Григорьевым были проведены разведочные работы с целью выявления рудной базы поселения Синташта. В результате было обнаружено две компактные группы выработок севернее и северо-восточнее поселения. Им же было продолжено разведочное обследование реки Синташта, в результате которого выявлено 5 памятников: могильник Мирный III, стоянки Синташта XXI и XXII, селище у с. Рымникское и могильник у с. Сосновка .

В 1988 - 1990 гг. сотрудниками СПЛИАЦ «Аркаим» по аэрофотоснимкам выявляются укрепленные поселения «Страны Городов» - поселения Берсуат, Андреевское и Синташта II, документируются расположенные рядом с ними некрополи (Зданович, Батанина, 2007). В 2000 г. крупное археологическое обследования района проводились Ф.Н. Петровым и Л.Ю. Петровой по обоим берегам реки Бирсуат.

Исследования выявили 21 памятник, среди которых стоянка Наследницкая I и II, поселение и стоянка Ягодный Дол, поселение и могильник Дальний Хутор и др. Археологической разведкой в рамках проведения полевой экспертизы были открыты поселение Амурское 1 и 2, могильники Амурский 3 и 5 (Зданович, 2007). В рамках создания археологической карты Брединского района по аэрофотоснимкам сотрудниками музея-заповедника «Аркаим» в 2011 г. 26 памятников из них

в окрестностях п. Калининский 7 одиночных курганов и курганных могильников к северу от поселка.

1.2. Климатические особенности Брединского района

Климат Брединского района определяется его положением в центре Евро-Азиатского материка, большим удалением от морей, наличием на западе Уральского хребта, закрывающего район от вторжения с запада влажных воздушных масс.

Климат на территории района резко континентальный (рис.2.). С точки зрения агроклимата район очень теплый (средняя годовая температура $+3^{\circ}\text{C}$), засушливый, с морозной и ветреной зимой, жарким, ветреным летом. Средняя температура июля $+19^{\circ}\text{C}$, средняя температура января -17°C . Засушливые годы чередуются с урожайными.

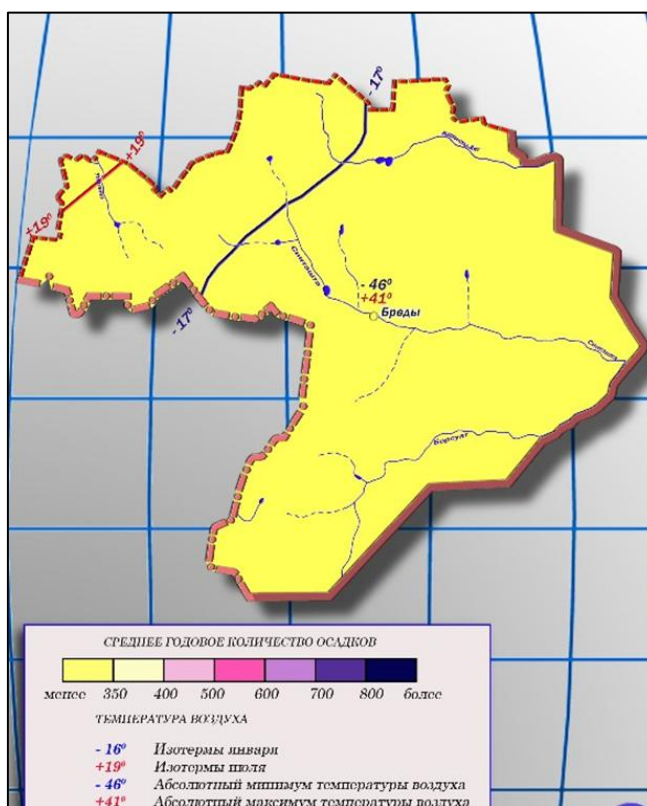


Рис.2 Среднегодовое количество осадков и температура воздуха Брединского района

По данным Брединской метеостанции, преобладают ветры юго-западного направления со скоростью от 2,5 до 4,0 м/с. Дней с сильными ветрами в году 10-15, с суховеями - 15-25. Продолжительность солнечного сияния, являясь важной характеристикой климата, превышает 2000 часов в год, что сравнимо с южными районами России. В Бредах зафиксировано самое большое в области число ясных дней за год - 51, и самое меньшее - пасмурных - 101 (для сравнения: в Челябинске эти значения 40 и 120 дней). Число пасмурных дней почти в 1,5 раза меньше, чем в северо-западных районах области. Район обладает значительным запасом тепла, но недостаточно обеспечен влагой. В среднем выпадает около 350 мм осадков в год (для сравнения: в горно-лесной зоне выпадает до 700 мм осадков в год). Большая часть осадков (около 77 %) выпадает в теплый период времени (апрель-октябрь). При этом отмечается значительное колебание летних осадков: от 40 мм до 407 мм при многолетней сумме осадков 139 мм.

Максимальная температура зимой зафиксирована метеорологами на отметке -46°C , а летом $+41^{\circ}\text{C}$. Число дней со снежным покровом не превышает 145 дней. Высота снежного покрова 15-20 см, при средней из наибольших декадных высот за зиму-23 см. Сумма положительных температур выше 10°C составляет $2000 - 2200^{\circ}\text{C}$ с продолжительностью этого периода в 125 – 135 дней.

1.3. Тектоника и рельеф Брединского района

Территория Брединского района расположена в Восточно-Уральской зоне прогибов и поднятий и приурочена к Зауральскому поднятию.

Здесь распространены ордовикские и вулканогенно-обломочные породы. Они встречены на горе Маячной к северо-западу от поселка Бреды. Очень широко в этой зоне развиты девонские и каменноугольные

отложения. Здесь широко представлены мергели, известняки, сланцы с углистыми частицами. Фрагменты геологического разреза карбона в этой структуре можно встретить по отдельным крупным логам к югу от поселка Бреды (рис.3).

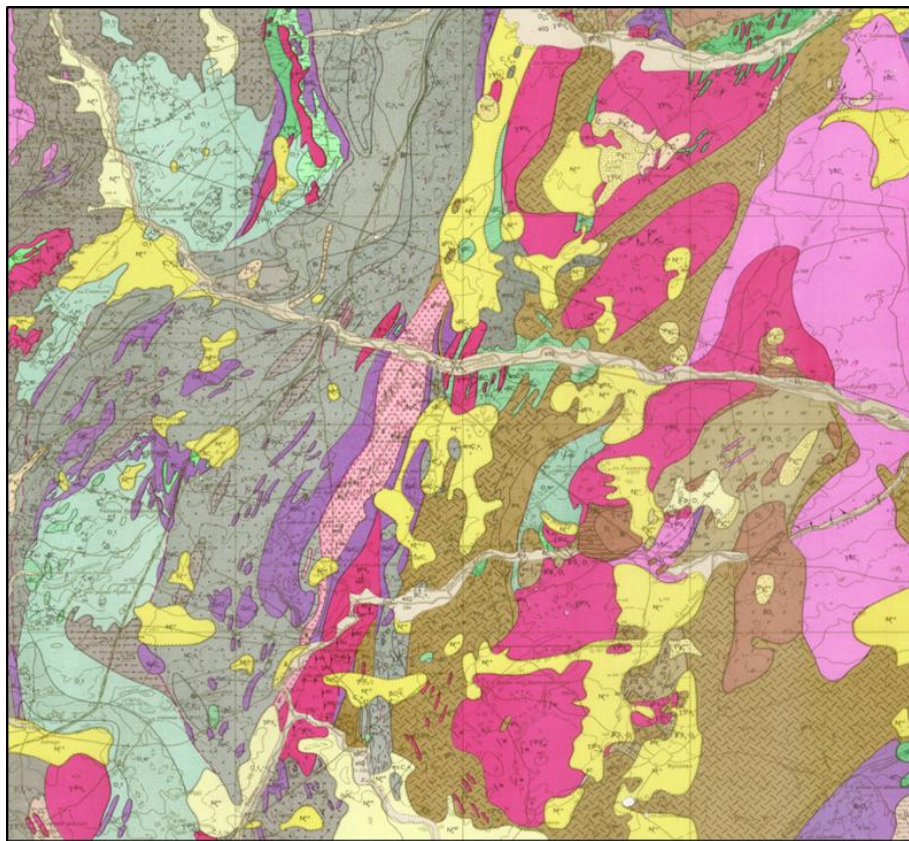


Рис.3. Фрагмент геологической карты бассейна р.Синташты (Брединский район)¹

Вся структура в целом насыщена интрузивными образованиями - преимущественно гранитами, диоритами и так далее. Эта цепь массивов, пролегающая через весь Урал, получила название «Гранитная ось Урала». На территории района проходит Суундукский гранитный массив. Восток района входит в Зауральское поднятие.

В верхнемеловую эпоху опускание восточной части территории привело к морской трансгрессии. Море наступало со стороны Тюмени. Морские осадки образовали горизонтально лежащие слои, перекрывающие породы палеозойского Урала. В четвертичное время они перекрылись

¹ Легенда в приложении 1, 2

континентальными, образованными на суше, рыхлыми породами, образовавшимися в результате ветра, воды, солнца.

Рельеф района представляет собой вторую из трех высотных ступеней Челябинской области. Это возвышенная равнина, или Зауральский пенеппен, простирается почти по всей территории района.[Гитис, 2008]. Зауральский пенеппен – плоская, местами слабовсхолмленная равнина. Высотные отметки рельефа изменяются от 200 м до 400 метров.

1.4. Гидрологическая характеристика рек района

Изучение географической карты показывает, что Бединский район не имеет слаборазвитую речную сеть. Незначительная протяженность рек, малое количество атмосферных осадков и постоянное в течение теплого сезона года преобладание испаряемости над суммой осадков обуславливает как маловодность всех рек, так и крайнюю неустойчивость режима стока. Маловодность рек усугубляется еще и тем, что почти на всех сухих логах и ручьях, впадающих в реки, созданы искусственные пруды значительных размеров (до 3-4 км), попуски воды из которых или не делают совсем, либо производят в незначительных количествах весной.

Малые реки степной зоны берут начало на Урало-Тобольском водоразделе, который протянулся на юг от Челябинска до границ с Оренбуржьем через 60 меридиан. Для этих рек характерно спокойное течение, относительно широкое русло. Долины рек широкие, чаще всего с ярко выраженными террасами. Практически везде наблюдается пойма, дно илисто-глинистое, реже песчаное, каменистое. По характеру водного режима и источников питания реки относятся к казахстанскому типу. Для них характерно высокое весеннее половодье и низкий сток в остальное время года. Питание рек осуществляется за счет атмосферных осадков, в основном снеговых, доля которых составляет 75-90% годового стока.

В пределах Брединского района берут начало четыре реки: Синташта, Караганка, Утяганка, Камышлы-Аят. Рек длиной не менее 10 км в районе 17. Среди них: Большая Караганка, Синташта, Чулаксай, Караганка, Боровая, Солёный Дол, Коряжный Дол, Каменный Дол, Мокрый Дол, Чилижный Дол, Сухой Дол, Берсуат, Скуба, Карауй, Поперечная, Акмулла, Камышлы-Аят.

Большая часть рек Брединского района относится к бассейну Северного Ледовитого океана (р. Тобол), а малая часть рек – к Урало-Каспийскому бессточному бассейну (р. Урал) (рис. 4).

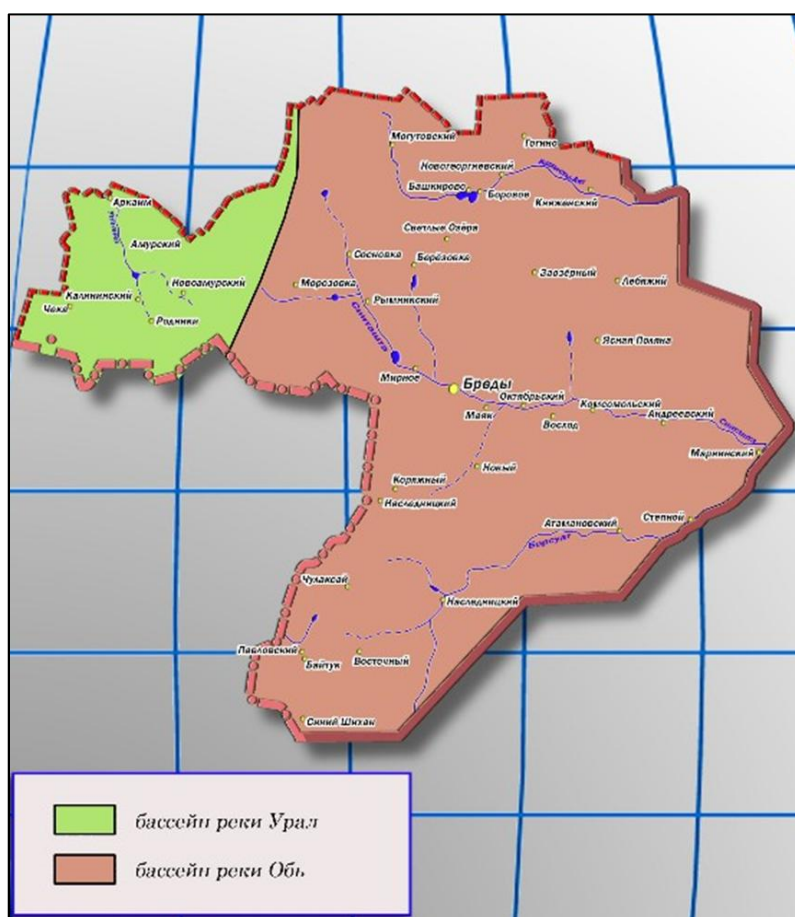


Рис. 4. Водоразделы бассейнов рек

Характеристика рек, протекающих по территории Брединского района

Река Синташта бассейн реки Тобол, длина 152 км. Берет начало с Картубайского лесничества, на ее берегах расположились поселки: Рымникский, Мирный, Бреды, Маяк, Комсомольский, Андреевский. Топонимика: синташ -«могильный камень», «изваяние»

Река Берсуат - правый приток Синташты. Месторасположение: начало около п. Восточный, протекает мимо п. Наследницкий, Атамановский. Длина реки 87 км. Топонимика: от казахских слов «бер» – один, «суат»- водопой.

Река Скуба впадает в р. Берсуат. Месторасположение: поселок Наследницкий. Топонимика: от казахских слов: «сасык» – пахнуть, вонять, душный, «тюбе» – холм. По преданию, здесь в прошлом произошло крупное сражение. В захоронении павшие воины.

Река Карауй - правый приток Берсуат. Длина 30 км. Чулаксай - правый приток Синташты. Длина 10 км. Месторасположение: впадает в Синташту между п. Сосновка и Рымникский. Топонимика: от татарского слова «чулак» - русло «сай» – сухой, т. е. речка с сухим руслом.

Река Коряжный Дол - правый приток Синташты. Топонимика: в XIX в. по берегам реки стоял строевой сосновый лес, обусловивший ее засорение древесными корягами.

Река Караганка - правый приток Синташты. Длина 15 км. Месторасположение: в п. Рымникский.

Река Малая Караганка - левый приток Караганки. Топонимика: от тюркского слова «корыган» – засыхать.

Река Картубай впадает в реку Синташта. Длина 30 км. Месторасположение: начало с балки Картубайский Дол, впадает в Синташту за Сосновкой.

Река Поперечная берет начало около п. Восточный. Длина 14 км. Топонимика: у тюрков так названы степные немногочисленные речки, питающиеся родниковыми водами.

Река Желкуар впадает в р. Синташта за поселком Мариинский. Топонимика: от мужского имени Жилкуар, где «жил» - ветер, «куар» - погонит, т.е. «ветрогон», «шалолай».

Река Арал-Карагай приток Синташты. Месторасположение: п. Рымникский. Топонимика: с тюркского – «сосновый остров», где «арал» – остров, «карагай» - сосна.

Река Камышлы-Аят - бассейн реки Тобол. Длина реки: общая 145 км; в пределах области- 73 км. Впадает в реку Арчаглы-Аят. Месторасположение: берет начало с Могутовского водохранилища и впадает в Боровское водохранилище и далее протекает через п. Княженский в Казахстан.

Река Большая Караганка является левым притоком Урала. Начало берет на Урало-Тобольском водоразделе. Протяженность реки – 114 км, общая площадь водосбора – 3470 кв.км. Пересекает Брединский район с севера-востока на юго-запад, всю площадь музея-заповедника «Аркаим». Русло реки извилистое, зарастающее водной растительностью, на плесах – илистое, на перекатах – песчаное. Берега чередуются: то крутые – высотой 3–3,5 м, то пологие, с низкой поймой. Ширина долины реки – от нескольких метров в верховьях до 1,5 км в нижнем течении. Речная долина относится к эрозионно-аккумулятивному типу и имеет полого-вогнутые склоны. На отдельных участках береговые уступы: крутые, скалистые, высотой до 5-10 м.

Река Утяганка - бассейн реки Урал. Длина – 200 км. Приток Большой Караганки.

Река Боровая - месторасположение: п. Боровой. Длина 10 км. Топонимика: в названии отражено наличие боровых (сосновых) лесов.

Река Сухой Лог, Солёный Дол, Чилижный Лог - месторасположение: возле Мирнинского водохранилища. Длина 12км.

1.5. Почвенный и растительный покров Брединского района

Под покровом степной растительности образовались черноземы (90 % площади пашни), из них обыкновенные - 33 %, выщелоченные - 5 %, южные - около 49 % (маломощные, 15-40 см), темно – каштановые. На осолоделые, а также солонцы, солончаки приходится около 11 % почв. В целом по северо – западной части Брединского района проходят черноземы маломощные карбонатные, по юго – востоку – темно – каштановые. Среднерайонный бонитет сельскохозяйственных земель составляет 67 баллов, в том числе самый высокий балл – 82 – на землях Боровского поселения, самый низкий – 54 – на землях Комсомольского поселения.

Почвы Брединского муниципального района пригодны для возделывания зерновых, зернобобовых, зернофуражных, пропашных и других культур с применением минеральных и органических удобрений.

Территория Брединского района находится в пределах провинции ковыльно-типчаковой степи с одиночными сосновыми борами степной зоны Урала. Большая восточная часть района относится к степной зоне Западно- Сибирской низменной страны, провинции ковыльно-типчаковой степи на южных чернозёмах. В опустыненных степях господствуют полынь, а также встречаются тонконог, типчак Лессинга. Полупустынные участки можно встретить на каменистых склонах и на солончаках. На глинистых местах растет валериана клубненосная. Встречаются уральские эндемики - гвоздика иглолистная, чабрец башкирский, полынь холодная, а также реликты - очиток, горноколосник. В каменистых степях растут лишайники, которые покрывают камни и земли (рис. 5).

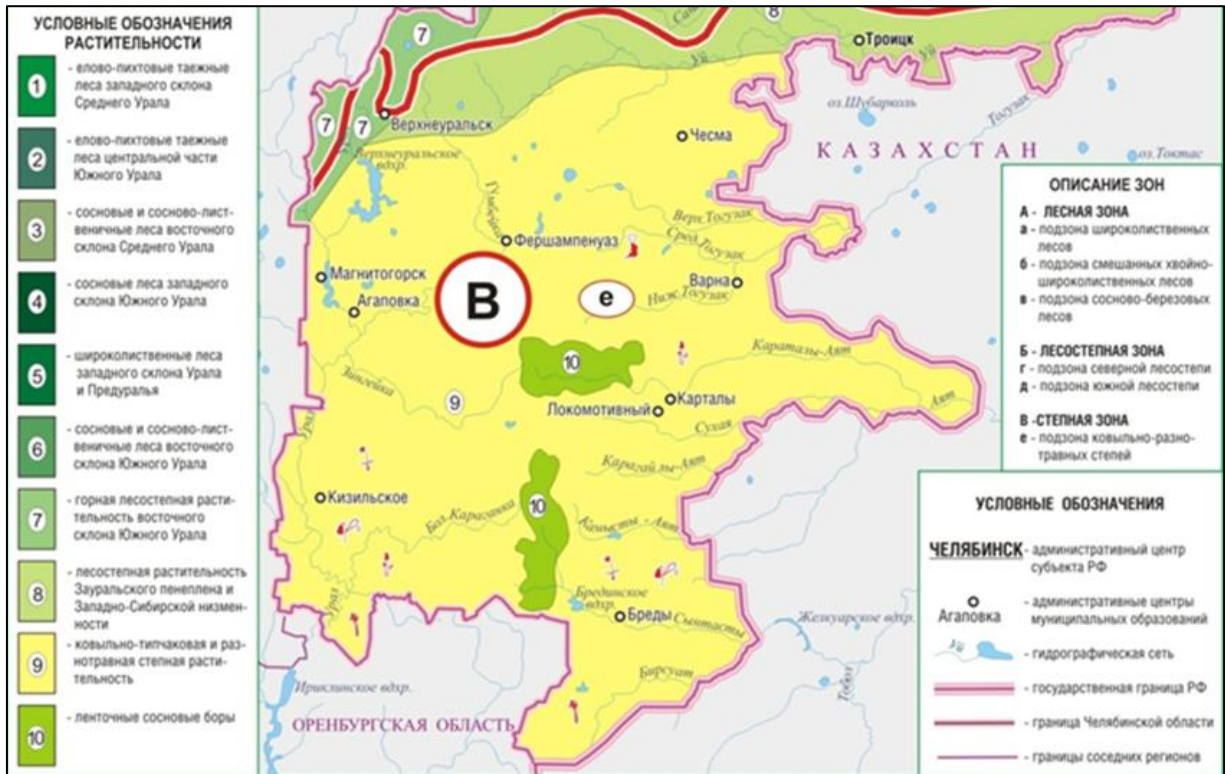


Рис. 5 Растительность Челябинской области(1:3000000)

[Атлас, 2014]

Степные островные боры располагаются на водоразделах почти исключительно на выходах гранитоидных пород Урало-Тобольского водораздела. Они отличаются от лесостепных, хотя основные виды деревьев здесь те же – сосна и береза. Сосна местами приобретает полукарликовую форму (до 2-3 метров высоты). В редких местах сохранились сосны, имеющие возраст 100, 125 лет и более. Основную часть боров составляет сосновый молодняк (деревья до 30 лет), вторичные березовые леса (на месте сосновых), поляны, зарастающие гари с остепненной растительностью – ковыль перистый, типчак, шалфей и другие виды разнотравья. В увлажнённых березняках и осинниках вдоль низин и логов встречаются костяника, щавель, лисохвост.

Травяной покров и подлесок состоит из типичных степных видов. Подлесок островных боров и берёзовых колков степной зоны составляют крушина, боярка, рабитник и вишня. Вишня в степной зоне является одним из доминирующих видов кустарниковой растительности. Типичным для многих степных колков является поясное размещение растительных

сообществ, характеризующее этапы зарастания отдельных мелких водоёмов. [Андреева, 2002]

Выводы по первой главе

Первые исследования пойменно-русловых комплексов начались в Средние века, для того чтобы снизить уровень половодья, затопляющего древние города. Тем не менее исследования русловых процессов и детальное изучение пойм как в России, так и за рубежом относятся только ко второй половине XIX в.

История изучения рек Брединского района начинается примерно с 1933 года, именно в те времена, когда развитие сельского хозяйства предопределило использование водных ресурсов малых рек. Уже тогда речная сеть характеризуется как бедная, имеющая несколько небольших степных речек, стекающих с водораздела в две крупные речные системы: южная река- Урал, северная- Тобол.

Климат на территории района резко континентальный. Район обладает значительным запасом тепла, но недостаточно обеспечен влагой. Рельеф района представляет собой вторую из трех высотных ступеней Челябинской области. Это возвышенная равнина, или Зауральский пенеппен, простирается почти по всей территории района. Брединский район расположен в степной зоне, почвы- черноземы; растительность- ковыльно-типчаковая, разнотравная.

Брединский район относится к засушливым районам Челябинской области. Незначительная протяженность рек, малое количество атмосферных осадков и постоянное в течение теплого сезона года преобладание испаряемости над суммой осадков обуславливает как маловодность всех рек, так и крайнюю неустойчивость режима стока. Долины рек широкие, чаще всего с ярко выраженными террасами. Практически везде наблюдается пойма, дно илисто-глинистое, реже песчаное, каменистое. По характеру водного режима и источников питания реки относятся к казахстанскому типу.

ГЛАВА 2: ДИНАМИКА РУСЕЛ. ИЗМЕНЕНИЯ В ХОДЕ АНТРОПОГЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Типы русловых комплексов (геоморфология, формы русел, антропогенное воздействие)

Изучение географических закономерностей развития окружающей среды в целом и распространения отдельных составляющих ее объектов, в том числе речных русел и пойм, представляет одну из важнейших задач, решение которых является залогом успешного развития общества. Его актуальность вытекает из необходимости оптимизировать использование природных ресурсов, снизить последствия антропогенного прессинга на природу; нередко высокая экологическая напряженность возникает именно из-за недостаточного знания и, соответственно, недоучета географических закономерностей распространения и форм проявления природных процессов.

Без понимания географических закономерностей или географии природных и природно-антропогенных процессов и явлений в целом достичь устойчивого развития общества невозможно. Кроме того, пространственное распределение природных и природно-антропогенных объектов определяет и их экологическое состояние. Поэтому выявление особенностей развития тех или иных геокомплексов в различных физико-географических условиях позволяет оценить современную экологическую обстановку в их пределах и окрестностях, составить прогноз ее изменений при различных сценариях антропогенных воздействий и разработать меры по улучшению экологического состояния геокомплексов, соответствующие именно тем природным и антропогенным условиям, в которых эти комплексы находятся и функционируют.

Познание географии природных процессов и явлений складывается из изучения географических закономерностей развития отдельных

элементов природной среды. Важнейшим для человека природным объектом, обладающим огромным объемом ресурсов, являются реки: их водотоки, аллювий, земли пойм и террас. В реках, представив их как саморазвивающуюся систему [Барышников, 2008], можно выделить пассивную и активную подсистемы: к первой относится надпойменная часть долины, ко второй – русло и пойма. Именно эта подсистема обладает максимальным объемом ресурсов, но она же, будучи наиболее динамичной и многофакторной, является самой уязвимой при их эксплуатации [Беркович, 2000].

Русло реки и ее пойма отвечают основным условиям существования геосистем: тесноте связей между компонентами, выражающейся во взаимном обмене веществом и энергией, и обладанию памяти о прошедших этапах их развития. Геосистему «русло-пойма» можно представить как пойменно- русловой комплекс, что подчеркивает тесноту внутренних связей и взаимодействий между руслом реки и ее поймой. Пойменно-русловые комплексы (ПРК) – это природные комплексы, расположенные на днищах речных долин и включающие в себя русло реки и ее пойму, а также уступы террас или коренных берегов, опирающихся на пойму или русло [Чернов, 2005].

Пойменно-русловые комплексы обладают всеми признаками природных комплексов – они территориально и генетически едины, процессы, в них протекающие, взаимосвязаны, географические объекты или комплексы низшего ранга (подсистемы), возникающие в результате этих процессов, влияют друг на друга в прямой и обратной связи [Пашканг, 2000]. Русло динамично: движущийся в нем водный поток переносит наносы, формирует русловой рельеф, размывает берега и намывает новые участки суши – отмели, со временем превращающиеся в пойму. Пойма сама возникает в процессе русловых деформаций, ее облик формируется в основном под влиянием механизмов руслоформирования. Поэтому пойма играет в составе ПРК в целом пассивную роль и влияет на

русло опосредованно: либо выполняя функцию его границ (берегов), либо определяя скорость и направление водного потока, протекающего по пойме во время половодий и паводков. Структурная схема ПРК, составляющие их процессы, обеспечивающие единство самих ПРК, взаимосвязи между ними показаны на рис.6.

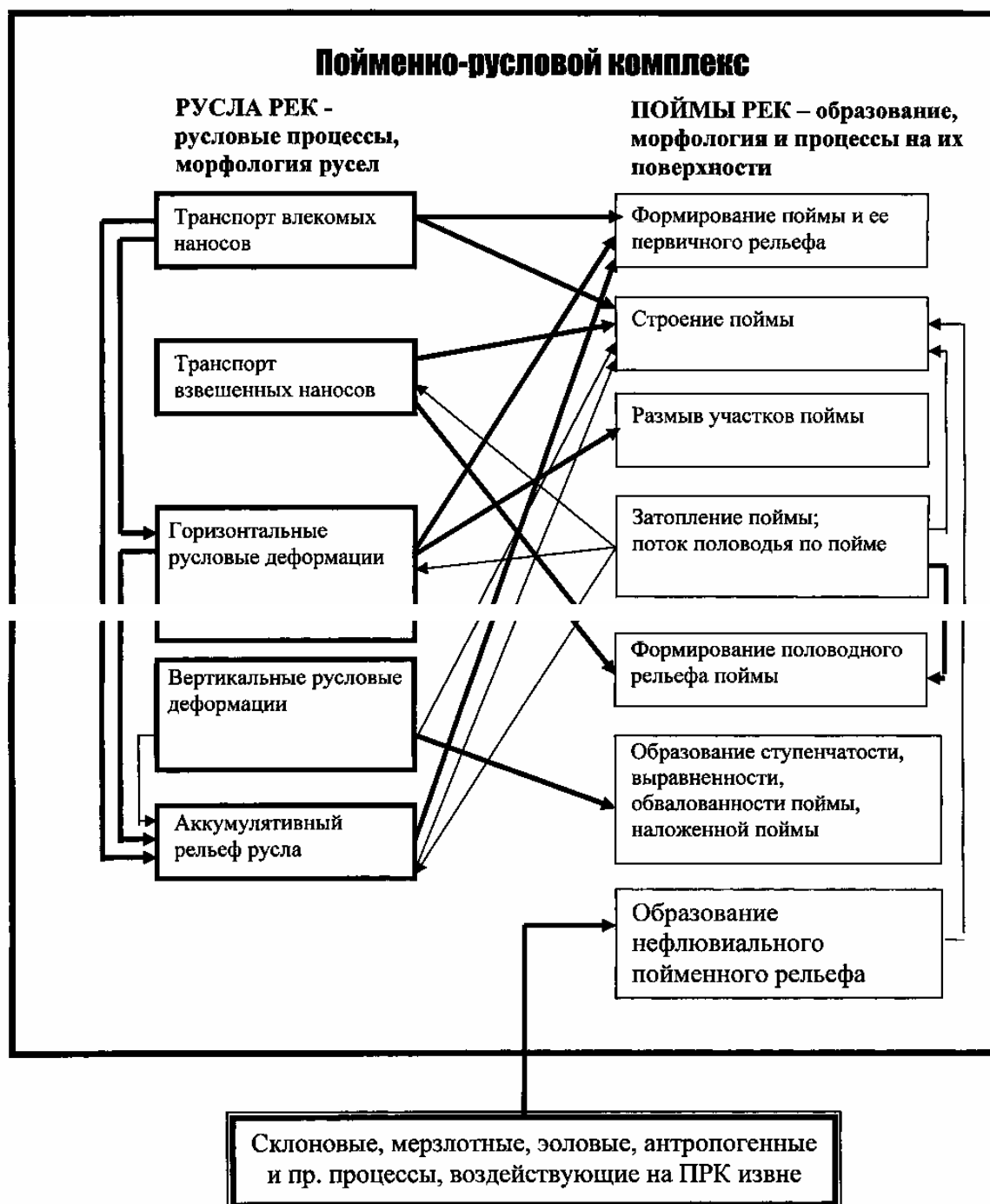


Рис. 6. Структура пойменно-руслового комплекса и происходящие в нем процессы (толщина стрелок указывает на значимость связей).

Пойменно-русловые комплексы – саморазвивающаяся, активно функционирующая, очень динамичная система. Под функционированием ПРК понимается весь спектр процессов, непрерывно (в многолетнем разрезе) протекающих в речных руслах и на поймах, а также взаимодействие потока со склонами долины (уступами террас) – подмыв склонов и поступление с них материала.

Функционирование ПРК, осуществляясь в значительной степени по законам гидромеханики, представляет собой географический процесс, «обусловленный сочетанием конкретных природных условий, развивающийся при постоянных их изменениях, имеющих сезонные, многолетние и вековые и геологические циклы, и носящий местный, региональный и глобальный характер» [Чалов, 2003]. Это утверждение позволяет сформулировать следующие задачи географического русловедения:

- 1) изучение особенностей естественного развития пойменно-русловых комплексов и изменений этого развития под влиянием деятельности человека в различных природных условиях;
- 2) выявление географических закономерностей распространения в пределах материков, крупных регионов и их отдельных территорий пойменно-русловых комплексов различного облика;
- 3) изучение устойчивости пойменно-русловых комплексов в целом и их компонентов к разным видам антропогенного воздействия в различных природных условиях.

Рассмотрение ПРК как среды обитания биотических компонентов, и в первую очередь человека, позволяет рассматривать их как экосистемы. Под последними в данном случае понимаются единые природно-территориальные комплексы, в которых природные и антропогенные условия представляют собой факторы среды обитания человека, определяющие комфортность его существования и жизнедеятельности, т.е. экологическое состояние этих

комплексов. Соответственно, ПРК как экосистема есть природно-территориальный комплекс, экологическое состояние которого и его изменения связаны прежде всего с русловыми процессами.

Факторы, определяющие пойменно-русловые комплексы, и их структура. Пойменно-русловые комплексы создаются русловыми процессами; они же, вместе с процессами, происходящими на поймах, определяют и основные особенности их функционирования [Маккавеев, 1955]. Русловые процессы, в свою очередь, реализуются под влиянием целого ряда природных и антропогенных факторов. Многообразие факторов русловых и пойменных процессов предполагает группировку их по ряду признаков: происхождению, особенностям распространения, характеру (механизму) воздействия на русла и поймы, формам проявления в морфологии и динамике русел и пойм [Чалов, 1998].

По своему происхождению факторы, определяющие русловые и пойменные процессы, делятся на две большие группы – природные и антропогенные. Происхождение этих групп факторов принципиально различно, существенно отличаются способы и результаты их влияния на русловые процессы. По форме своего проявления в пойменно-русловых комплексах все факторы делятся на активные, непосредственно формирующие русла и поймы, и пассивные, «создающие» условия проявления русловых процессов и специфические особенности морфологического облика русел и пойм. Пассивные факторы, в свою очередь, по форме своего влияния на русловые и пойменные процессы объединяются в две большие группы – прямые и косвенные; активные факторы, по определению, могут быть только прямыми.

Прямые факторы влияют на русловые и пойменные процессы непосредственно, косвенные сказываются в морфологии русел и пойм опосредованно, через факторы прямого действия. При этом одни и те же факторы могут влиять на русло прямо, а на пойму – косвенно или наоборот.

Более того, оба важнейших компонента ПРК – русла и поймы выступают также в качестве факторов развития друг друга: русловые процессы для пойм – активного, поймы для русел – пассивного, так как рельеф, строение, высота, ширина поймы влияют на русловые процессы и создаваемые ими формы руслового рельефа опосредованно – через размываемость берегов, изменение режима стока, рассредоточения потока при затоплении поймы и т.д.

По особенностям распространения факторы могут быть региональными и местными (локальными). Региональность распространения подразумевает возможность сосредоточения объектов, обладающих внутренним единством (что проявляется в схожести большей части их свойств и признаков и высокой частоте встречаемости этих признаков) в определенном ареале – регионе [Сочава, 1978]. При этом все объекты закономерно приурочены к определенным территориям (регионам), которые можно оконтурить, выделив замкнутый ареал, и объяснить развитие и распространение определенных объектов именно в этом ареале. При местном распространении те или иные объекты отличаются точечным, единичным расположением на территории, хотя и не случайным с точки зрения влияющих на них природных факторов.

По отношению к факторам русло- и поймообразования региональное распространение означает масштабность влияния соответствующих факторов (охват больших площадей, протяженных по длине участков рек и т.п.) и закономерное, географически predetermined проявление их в том или ином регионе. Местное проявление подразумевает точечное, эпизодическое распространение и поэтому незначительное влияние того или иного фактора на пойменно-русловые комплексы.

Природные факторы можно по происхождению сгруппировать в гидрологические, геологические, почвенно-растительные, климатические, геоморфологические и полигенетические; к последним относятся сток взвешенных наносов, сток влекомых наносов и их крупность, уклон русла.

Антропогенные факторы объединяются по происхождению и влиянию на те или иные природные факторы; выделяются группы, обусловленные гидротехническим строительством, водопотреблением, изменением рельефа русла, изменениями поверхности поймы и водосборов. Большинство основных факторов, как природных, так и антропогенных, имеет региональный характер распространения.

Русла рек по форме подразделяются на прямолинейные, извилистые, разделенные на рукава, разбросанные. (рис. 7)

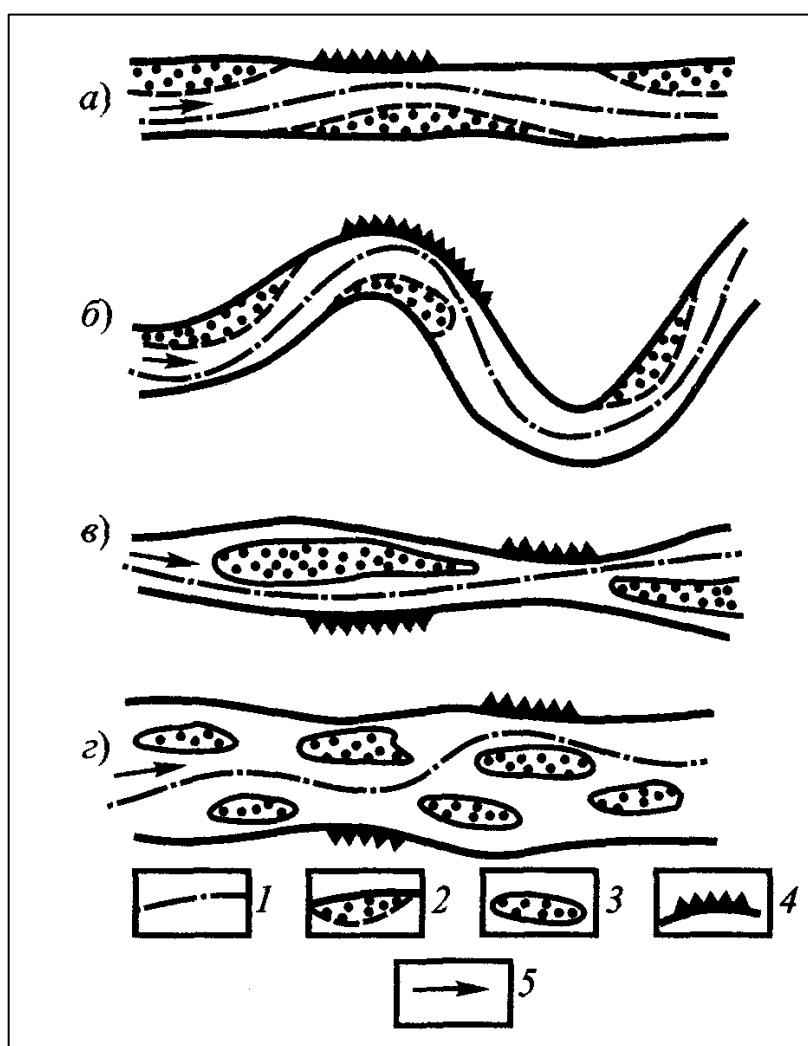


Рис. 7. Типы речных русел: а- прямолинейное; б- извилистое; в- разделенное на рукава; г- разбросанное; 1- линия наибольших глубин; 2- отмель; 3- осередок или остров; 4- размываемый участок берега; 5- направление течения.

2.2. Представления о микроформах руслового рельефа

Русловые процессы – совокупность явлений, связанных с взаимодействием потока и грунтов, слагающих ложе реки, эрозией, транспортом и аккумуляцией наносов, проявляющихся в развитии различных форм русел и форм руслового рельефа, режиме их сезонных, многолетних и вековых изменений [Маккавеев, Чалов, 1986; Чалов 2008]. В зависимости от их направленности различают вертикальные и горизонтальные деформации. Они прослеживаются на коротких участках (местные русловые деформации), по всей длине рек или на протяжённых отрезках их течения (общие русловые деформации). Вертикальные деформации русла сопровождаются изменением отметок поверхности дна, которые повышаются в условиях аккумуляции наносов, что соответствует увеличению объёма отложений на участке речной долины. Снижение отметок дна происходит вследствие врезания реки.

Эти процессы захватывают всю реку или значительную часть её длины, и их следствием является трансформация продольного профиля всей реки или на её значительной части, распространяясь регрессивно или трансгрессивно.

Горизонтальные деформации сопровождаются смещением русел рек в плане, размывом и/или наращиванием берегов. Развиваясь непрерывно, в течение длительных интервалов времени, эти процессы (как и вертикальные деформации) соответствуют направленным русловым деформациям. Их противоположностью являются периодические деформации, характеризующиеся знакопеременными изменениями отметок дна и положения береговой линии.

Направленность и интенсивность вертикальных и горизонтальных деформаций зависит от определяющих факторов, тесно связанных с природными особенностями территорий и техногенными нагрузками на

реки и их бассейны. Детерминированное или случайное изменение этих факторов во времени обуславливает изменения направленности и темпов русловых деформаций в разных регионах, в зависимости от сезона года, цикла колебаний стока воды и наносов [Чалов, Алабян и др., 1998]. Климат и речной сток, геоморфологическое строение и свойства покровных отложений, почвенно-растительный покров территории, современные тектонические движения и колебания отметок базисов эрозии – основные естественные факторы русловых процессов. С ними связаны различия в формах проявления русловых процессов, интенсивности и направленности их развития в различных физико-географических условиях, поскольку водные потоки отличаются по водоносности, водному режиму и стоку наносов. При прочих равных условиях увеличение стока наносов и доли в нём влекомой составляющих приводит к формированию морфологически более сложного и мелководного и менее устойчивого русла. Рельеф и литология горных пород в пределах речных водосборов оказывают большое влияние на морфологию дна долин, уклоны и форму продольного профиля реки, состав русловых отложений и речных наносов, определяют устойчивость русла, связанную с противоэрозионными свойствами горных пород и отложений, свободные или ограниченные условия развития русловых деформаций, соответствующие распространению широкопойменных или врезанных русел [Чалов, 1979]. В первом случае поток управляет руслом, во втором – русло управляет потоком [Великанов, 1958].

Русловые процессы подразделяют на необратимые (однонаправленные) и обратимые (циклические). Необратимые русловые процессы обусловлены однонаправленным медленным вековым развитием морфологических характеристик реки, относящихся главным образом к продольному профилю реки. К однонаправленным процессам причисляются также изменения морфологического строения русла, вызванные воздействием гидротехнических сооружений и мостов на

речное русло, рассчитанных на длительный срок службы. Например, после возведения плотины и создания на реке водохранилища, регулирующего сток воды, продольный профиль дна реки изменяется: в верхнем бьефе его отметки повышаются за счет заиления. А в нижнем - понижаются, так как осветленный поток отличается большой размывающей и транспортирующей способностью. Таким искусственным нарушением продольного профиля реки можно управлять с помощью промыва водохранилищ от наносов.

К обратимым русловым процессам относятся сезонные изменения рельефа дна реки на перекатах и плесах, перемещения песчаных гряд, побочней, осередков, подмывы и намывы берегов, меандрирование, возникновение протоков и их отмирание.

Различают также следующие типы руслового процесса рек:

1. Ленточно-грядовый тип. В русле происходит движение системы гряд, искривленных в плане под влиянием придонных скоростей.
2. Побочневый тип. По сравнению с предыдущим типом гребни гряд перекошены, направления перекосов смежных гряд чередуются. В меженный период повышенные части гряд обнажаются у берегов. В результате образуются побочни (песчаные отмели), расположенные в шахматном порядке. Это способствует увеличению извилистости меженного русла.
3. Ограниченное меандрирование. Для этого типа руслового процесса характерна сравнительно слабая извилистость русла. Могут возникать отдельные пойменные массивы, представляющие собой участок поймы, ограниченный участками русла реки.
4. Свободное меандрирование. Русло реки сильно меандрирует в широкой пойме со староречьями.
5. Незавершенное меандрирование. При этом типе руслового процесса ее излучина еще не перешла в состояние петли, а спрямляющая протока пропускает еще значительную часть расхода воды реки.

6. Русловая многорукавность. Этот тип руслового процесса возникает при больших расходах влекомых наносов.

7. Пойменная многорукавность. Этот тип руслового процесса возникает в широких поймах и характеризуется наличием множества рукавов, которые могут рассматриваться как самостоятельные водотоки, если их протяженность велика.

На территории Брединского района встречаются не все типы русловых процессов. Наиболее часто встречаемые свободное и незавершенное меандрирование.



Снимок 1. Свободное меандрирование, участок реки Синташта между поселком Мирный и Бреды.



Снимок 2. Незавершенное меандрирование, река Синташта п. Бреды.

2.3. Виды хозяйственной деятельности, влияющие на русловые процессы

Всплеск освоения и использования рек, происходивший во второй половине XIX-XX веков как в России, так и во всем мире привел к такому росту антропогенного вмешательства в жизнь речных русел, что сейчас практически не осталось рек, в той или иной мере не затронутых хозяйственной деятельностью. Безусловно, в современных природно-техногенных русловых подсистемах экологические последствия антропогенного воздействия оказываются более сложными и далеко не всегда такими благоприятными, как это было в период освоения малых рек.

На естественные (физико-географические, гидроклиматические) условия формирования русла накладываются антропогенные факторы, изменяющие водность и сток наносов, непосредственно (механически) вмешивающиеся в жизнь рек, создавая водохранилища, разрабатывая русловые карьеры, возводя различные инженерные сооружения в руслах и на берегах рек, забирая (реже – добавляя) часть стока и т.д.

Нарушение естественного режима рек в результате антропогенного влияния неизбежно вызывает русловые деформации различной направленности. Большинство видов хозяйственной деятельности, осуществляемых как на водосборе, так и в русле реки, оказывают неодинаковое по масштабам воздействие на русловые процессы и вызывают нарушение природного равновесия в системе «бассейн — поток — русло реки» (Чалов).

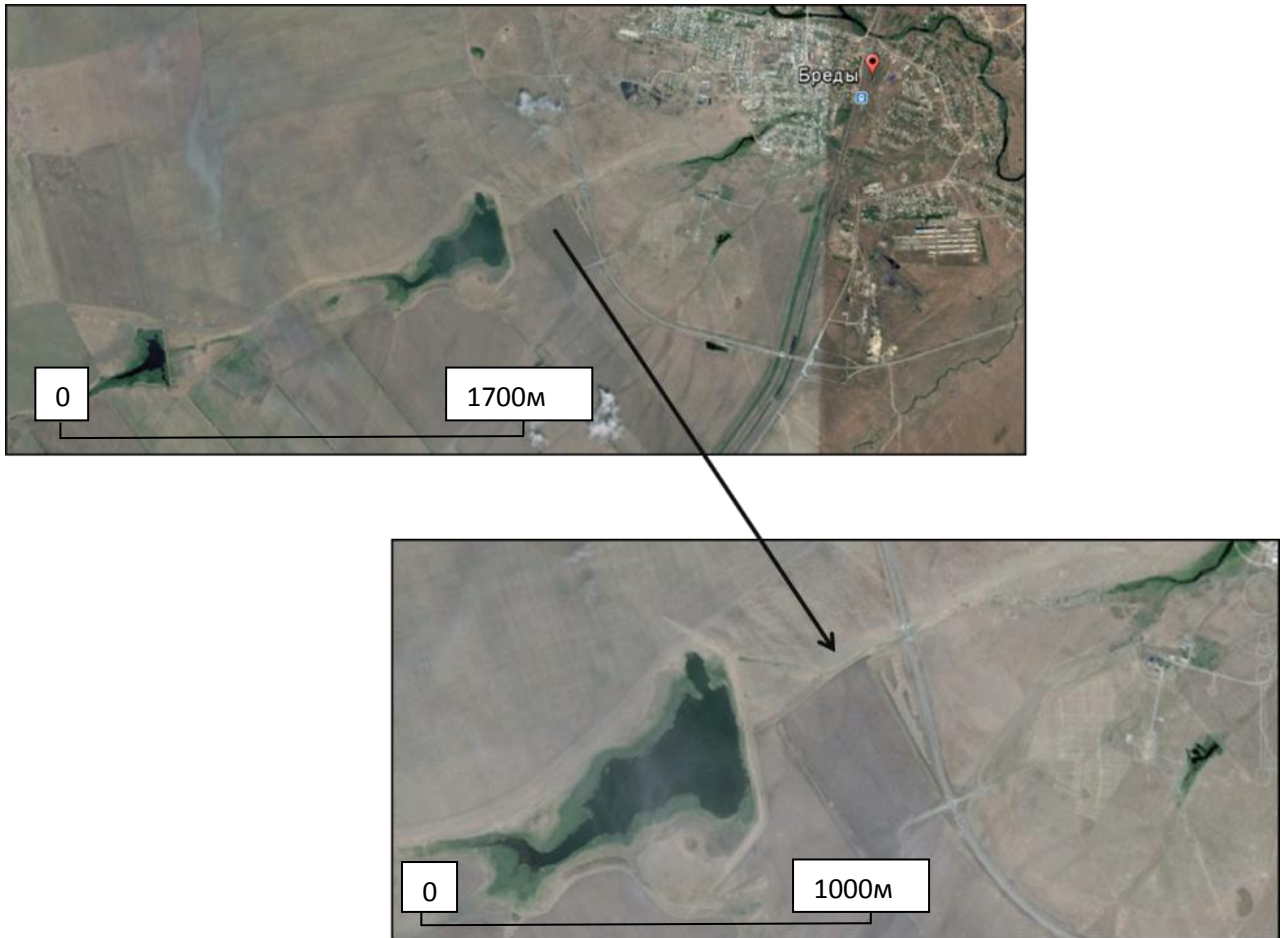
В результате русловые процессы представляют собой природно-антропогенные явления, а система «поток–русло» – природно-антропогенную систему. В то же время огромная территория и большое разнообразие природных условий России, хозяйственное освоение водосборов и самих рек, неодинаковые в пределах страны. Это и определяют пространственно-временную изменчивость русловых процессов на малых, средних, больших и крупнейших реках.

В условиях возрастающей антропогенной нагрузки исследования русловых процессов приобретают особую актуальность, так как подобные нарушения осложняют хозяйственное использование водных ресурсов в целом или могут привести к невозможности использования водных ресурсов в частности (например, при катастрофическом понижении уровня водотока, используемого для хозяйственно-питьевого водоснабжения, населенный пункт может остаться без воды).

Всю хозяйственную деятельность, так или иначе оказывающую влияние на речные русла и поймы (половодное русло), можно разделить на две категории: деятельность, прямо влияющая на русловой комплекс, и деятельность, влияние которой передается на него опосредованно (косвенно). К последней относятся вообще любые хозяйственные мероприятия, влияющие на факторы русловых процессов. Распашка территории, вырубка лесов трансформируют русла рек. Создание прудов и водохранилищ в известном смысле также являются косвенным воздействием, т.к. меняют характеристики стока воды и наносов на

большом участке реки. К деятельности, прямо влияющей на русло и пойму, относится физическое изменение их морфологии посредством строительства сооружений или выполнения каких-либо работ. Эта деятельность является, как правило, вполне осознанной и запланированной, хотя многие ее последствия не учитываются на стадии проектирования и потому становятся неожиданными. Как косвенные, так и прямые нарушения вызывают ответную реакцию русла в виде изменения интенсивности русловых деформаций. Во многих случаях прямое и косвенное нарушение происходит совместно. Изменение водоносности реки и ее режима является фоном, на котором развивается деятельность человека в речной долине. Нарушения могут быть кратковременными (увеличение расходов воды вследствие сброса воды в нижних бьефах гидроузлов, последствия разработок землечерпательных прорезей, траншей переходов трубопроводов) и устойчивыми (длительными), когда внезапная смена условий сопровождается последующим сохранением нового состояния (создание водохранилища, спрямление русла) [Маккавеева, 1955].

Наиболее масштабным воздействием на речную подсистему ЭРС (эрозионно-русловых систем) является возведение плотин, создающих искусственные базисы эрозии для вышележащего участка реки. В результате образования водохранилища в речной долине возникает препятствие для потока; регулирование водохранилищем стока меняет его режим, количество переносимой потоком энергии. Транспортируемые потоком наносы, накапливаясь в водохранилищах и в зонах регрессивной аккумуляции, изымаются из потока вещества. Поэтому ниже водохранилищ русловые процессы в своем развитии подчиняются не только природным, но и антропогенно - обусловленным закономерностям (снимок 3).



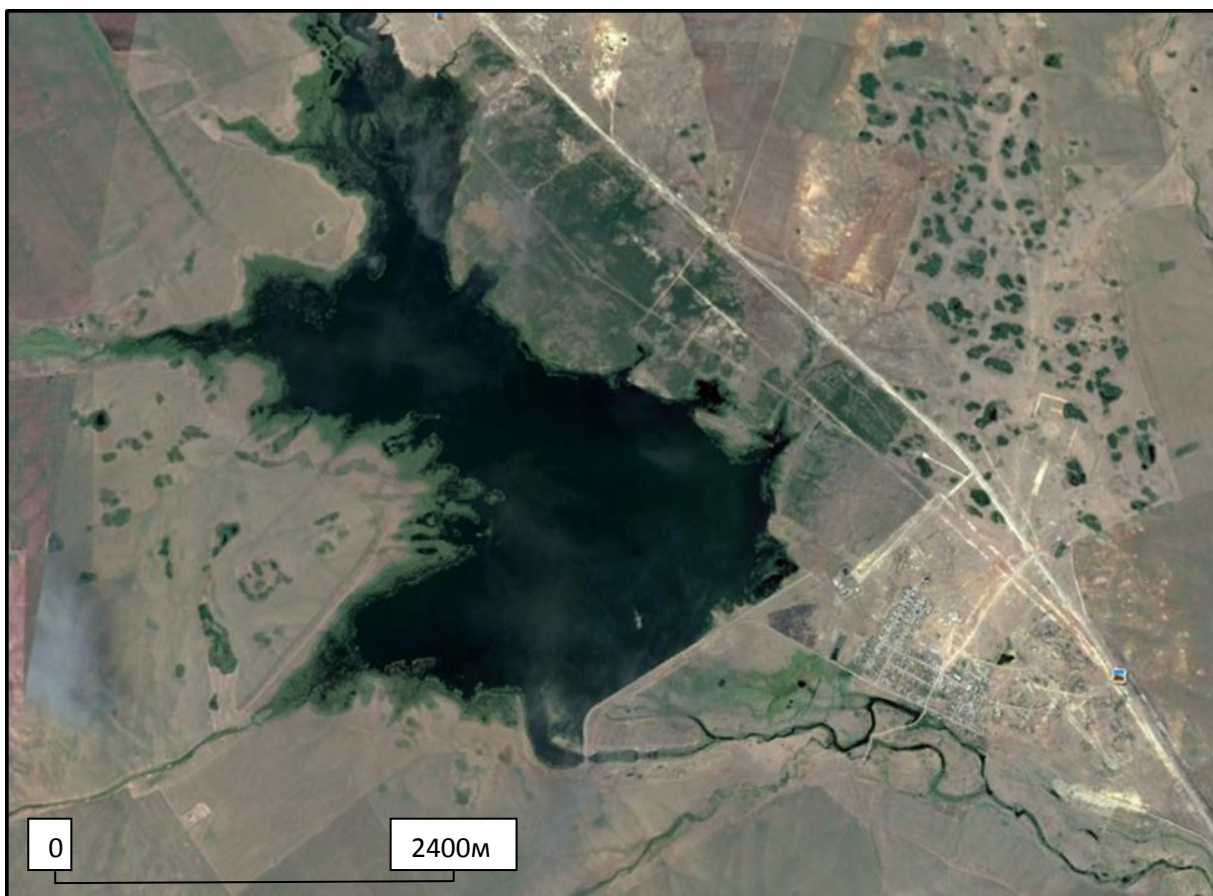
Снимок 3. Участок реки Синташта ограниченный плотиной

При этом само водохранилище также является техногенной системой, в формировании и функционировании которой природные факторы имеют значение регулирующих, режимных, но не определяющих их образование.

Все это подтверждает необходимость углубленного изучения как самих русловых процессов, так и их изменений, происходящих при антропогенном воздействии на них.

Перераспределение стока, производимое водохранилищем, существенно изменяет режим расходов и уровней в реке, которая из него вытекает. Уменьшение водообмена, вызванное сооружением водохранилищ, приводит также к уменьшению скорости течения в речных системах и к уменьшению способности рек к самоочищению; к увеличению времени контакта речных вод с дном и берегами, что также,

отрицательно влияет на качество воды. На всем протяжении всех участков реки отмечается зарастание и заиление русла (снимок 4).



Снимок 4. Участок реки Синташта, ограниченный Брединским водохранилищем

Существенное влияние на русловые процессы оказывают мостовые переходы и русловые карьеры. Причина заиления и зарастания русла заключается в негативном влиянии антропогенной деятельности, осуществляемой в русле реки. А именно — в результате строительства мостовых переходов. Во время строительства русло реки (в поперечном сечении и вдоль береговой линии) нарушается работающей техникой, в реку поступает большое количество строительного материала и отработанного материала, что, в конечном итоге, приводит к изменению отметок дна и, как следствие, — к зарастанию (снимок 5)



Снимок 5. Участок реки Синташта в пределах зоны сужения при строительстве моста (пос. Бреды)

На территории Брединского района в границах пойменно-русловых комплексов реки Синташта производится добыча известняков, глины и аллювиального песка. Происходит изменение русловых элементов, формируются понижения в склонах долины, активизируются эрозионные процессы с последующим выносом в реки большого количества взвешенных веществ, в результате чего отмечается сужение русел и вспышка боковой эрозии в пределах поселков Комсомольский и Андреевский.

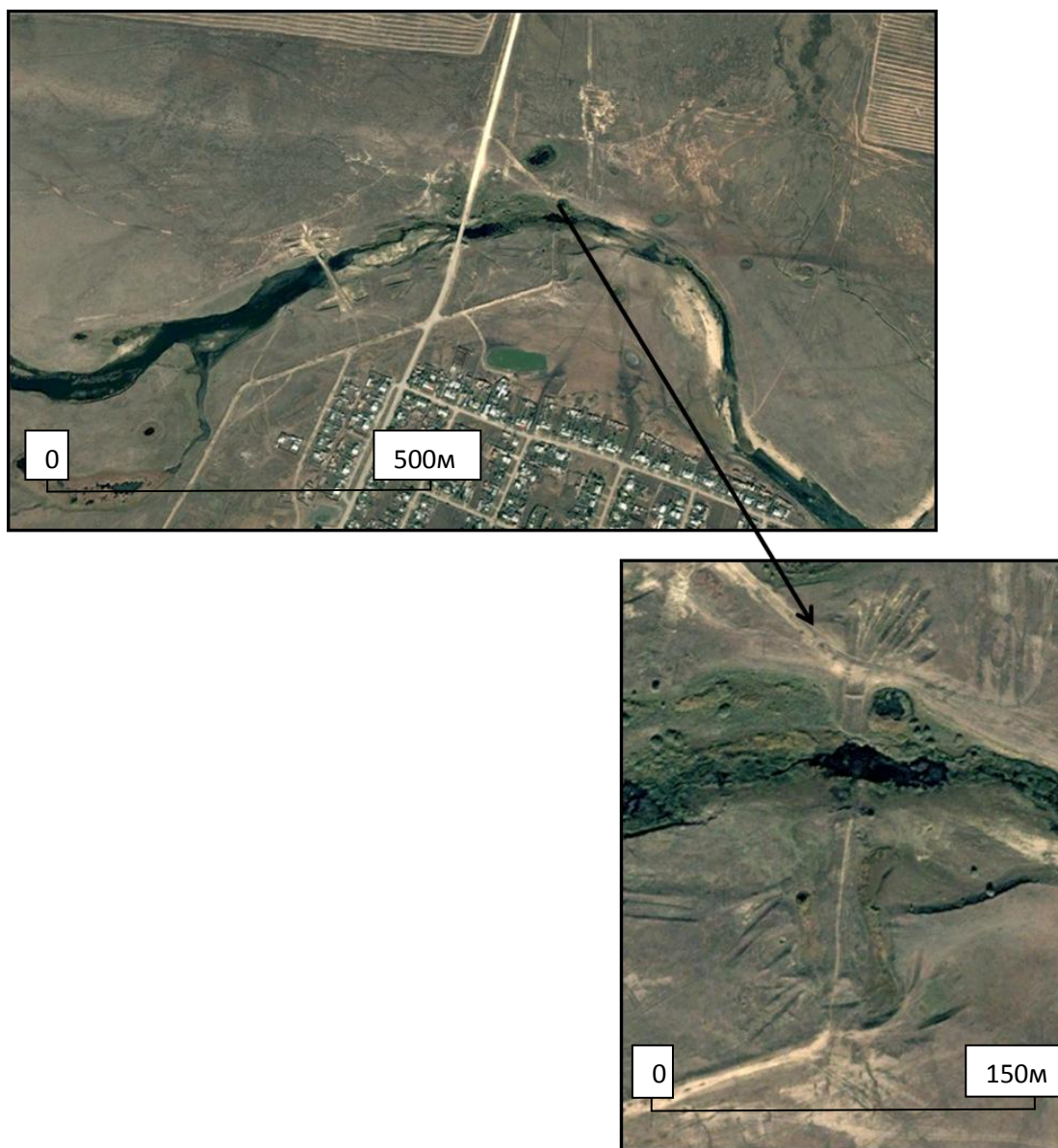
Добыча песка с последующим формированием меандр характерно и для других территорий (снимок 6).



Снимок 6. Участок реки Синташта, преобразованный добычей песка

В ходе проведенного исследования был описан такой тип формирования антропогенного пойменного рельефа в пойме реки Синташта, который по своему морфологическому строению получил название «Габли».

Вероятно, причиной образования данного типа является воздействие тяжелой техники в местах добычи. Данный тип требует дальнейшего изучения, кроме то, его изменение во времени. (эрозионные процессы и горизонтальная трансформация русел) может приводить к размыванию и расширению пойм, что может приводить в подъему вод в периоды половодья.



Снимок 7. Участок реки Синташта с преобразованием антропогенного типа «Грабли»

На русловые процессы влияет и инфраструктура поселка: жилая застройка, дороги, мосты. Русло реки Синташта ограничено жилой застройкой с двух сторон, в результате этого трансформируется береговая зона, уменьшается водность, развивается боковая эрозия. Все это приведет к заболачиванию и затоплению данной территории (снимок 8).



Снимок 8. Участок реки Синташта в пределах зоны жилой застройки п. Бреды

При распашке склонов и водоразделов малых рек происходит резкое возрастание количества наносов в руслах: частицы почвы переносятся вместе со склоновыми потоками во время ливней и снеготаяния; некоторая их часть оседает на поймах, но больше всего попадает в речные русла. Водности малых рек оказывается явно недостаточной для переноса количества взвешенных наносов, в несколько раз превышающих их естественное содержание. Избыток наносов отлагается в руслах, понижая глубины на них и уменьшая пропускную способность рек. При сильном заилении малая река может полностью исчезнуть (снимок 9).



Снимок 9. Распашка поймы реки Синташта.

Выводы по второй главе

Пойменно-русловые комплексы (ПРК) – это природные комплексы, расположенные на днищах речных долин и включающие в себя русло реки и ее пойму, а также уступы террас или коренных берегов, опирающихся на пойму или русло. ПРК обладают всеми признаками природных комплексов – они территориально и генетически едины, процессы, в них протекающие, взаимосвязаны, географические объекты или комплексы низшего ранга (подсистемы), возникающие в результате этих процессов, влияют друг на друга в прямой и обратной связи.

Пойменно-русловые комплексы создаются русловыми процессами, они же, вместе с процессами, происходящими на поймах, определяют и основные особенности их функционирования. Русловые процессы в свою очередь, реализуются под влиянием целого ряда факторов, природных и антропогенных. На территории Брединского района встречаются

следующие типы русловых процессов: свободное и незавершенное меандрирование.

В данном регионе на русловые процессы оказывают влияние следующие виды хозяйственной деятельности: распашка территории, создание водохранилищ, разработка русловых карьеров, строительство мостов.

В результате интенсивной и недостаточно контролируемой хозяйственной деятельности, произошли коренные изменения в природных ландшафтах малых рек, нарушена их гидрологическая сеть и водный режим, сокращена водоносность. Воздействие антропогенных факторов приводит к изменению годового стока рек района, а также усилению процессов склоновой эрозии.

ГЛАВА 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ

В школьном курсе географии вопросы, связанные с изучением антропогенного влияния на водные объекты, рассматриваются в 8 классе на уроках физической географии России в разделе «Внутренние воды и водные ресурсы», а также в курсе краеведения при изучении водных объектов.

Оборудование и материалы

- физическая карта Челябинской области;
- мультимедийный проектор;
- статистические данные;
- презентация.

Урок на тему «Большие проблемы малых рек Брединского района»

Цели: Сформировать целостное представление о проблемах рек Брединского района, возникших в результате антропогенного вмешательства.

Обучающие:

1. расширить знания о водных ресурсах Брединского района.
2. познакомить учащихся с новыми терминами и понятиями;

Развивающие:

1. развить умение определять географическое положение рек района, показывать их на карте Челябинской области;
2. развивать познавательный интерес к предмету;
3. продолжить формирование умения работать с географической картой, учебником;

Воспитательные:

1. способствовать осознанию красоты окружающего мира, необходимости бережного отношения к природе;
2. воспитывать любовь к природе и к родному краю.

Урок посвящен проблеме антропогенного влияния на реки Брединского района и разработан с целью экологического воспитания школьников.

Одна из важнейших задач урока – внедрение проектной технологии обучения (формирование у учащихся умений обработки и обобщения большого объема информации, оформления ее в виде презентаций с использованием различных программ).

При подготовке урока использованы различные варианты самостоятельной деятельности учащихся: самостоятельная работа с различными источниками знаний; работа с картой, создание проектов (презентация).

При оформлении презентаций уделено внимание эстетическому воспитанию

учащихся на базе межпредметных связей с литературой и изобразительным искусством.

Проекты могут быть использованы на уроках:

- Географии при изучении тем «Водные ресурсы Челябинской области»(8кл.), «Гидросфера»(6кл.); «Изучение рек своей местности»(6кл.), «География Челябинской области»(9кл.);
- Экологии;
- Краеведении.

Целесообразно использование материалов проекта при проведении недели географии в школе.

Ход урока:

Организационный момент.

Вводное слово учителя.

Когда говорят о проблемах крупных рек – наболевших, обсуждаемых в печати и по телевидению, подразумеваются на самом деле нерешенные проблемы рек малых, из которых складываются реки по больше, а из этих, последних такие крупные как Волга и Дон, Кама и Ока, Обь и Енисей.

Ведь большая часть (92 %) речной сети страны – малые реки длиной

до 10 км. Именно они, создают ресурсы средних и крупных рек. Определяют их водный и гидрохимический режимы, формируют качество воды. Малые реки определяют экологическую специфику больших рек, создают уникальные природные ландшафты и поддерживают в них устойчивое равновесие и перераспределение влаги.

Главная экологическая особенность малых рек – уязвимость при чрезмерном изъятии воды и интенсивном освоении водосборных территорий. Малые реки – наиболее уязвимый элемент речных систем, так как первыми реагируют на антропогенные изменения.

Актуализация знаний.

Но прежде чем мы приступим к нашей теме, давайте вспомним что же такое река? Попробуем дать определение.

Ответ учеников: Река — природный постоянный (может сезонно пересыхать и со временем менять русло) водный поток значительных размеров с естественным течением по руслу.

Учитель: обычно русло реки расположено на дне более широкого углубления, называемого речной долиной. (Показ по таблице частей речной долины). Часть дна речной долины, затопляемая во время разлива реки, называется поймой. Выше поймы – склоны реки (террасы – наклоненные или выровненные площадки, образованные потоком воды).

Любая река имеет русло, исток и устье.

Что же такое исток? Почему слова исток и истекать имеют схожее происхождение?

Ученики: исток – это место, откуда река “истекает” - берет начало.

Истоком реки может быть ручей, вытекающий из родника или болота. Истоком может быть сток из озера. У крупных рек иногда истоком считают слияние двух рек, имеющих разные названия.

Учитель: а кто может сказать, что такое устье?

Ученики: место, где река впадает в другую реку, озеро или море называется устьем.

Изучение нового материала.

Сегодня мы продолжаем изучать природу нашей области, а в частности водные ресурсы нашей малой Родины, но дадим не просто географическую характеристику речным ресурсам нашего края, а попытаемся определить экологические проблемы рек Брединского района, возникшие в результате антропогенного вмешательства. Итак, тема нашего урока: «Большие проблемы малых рек»

*«Мимо разных дворов и крылечек,
Где-то рядышком иль вдалеке,
Вьются множество маленьких речек,
Чтобы слиться в огромной реке.
Вьются речки, сливаясь в колечки,
Путь- дорога у них далека
Если высохнут малые речки-
Обмелеет большая река».*

Учитель. Ребята, а какие малые реки Челябинской области вы знаете. А какие реки протекают по территории Брединского района?

Учащиеся. Ответы.

Давайте найдем их на карте. Работа по карте.

Учитель. При изучении рек России вы ребята получили задания подготовить проекты на следующие темы по группам. 1 группа: «Характеристика рек Брединского района». 2 группа: «Проблемы рек Брединского района, возникшие в результате деятельности человека».

Все группы плодотворно и увлеченно работали. Я знаю, что все ребята собрали и создали интересные проекты. Итак, настал момент поделиться результатами своей работы .

Учитель предлагает выступить первой группе учащихся.

Учащиеся. Представляем вашему вниманию свой проект «Характеристика рек Брединского района».

Перед нами стояли следующие задачи: 1. Изучить научную и справочную литературу по теме «Водные ресурсы Брединского района».

2. Отобрать информацию о малых реках и их значении.

3. Подготовить презентацию по теме с использованием картографических материалов.

Климатические условия, рельеф местности и гидрогеологические особенности территории обусловило относительно слабое развитие гидрографической сети. Изучение географической карты показывает, что район не богат речной сетью. Малые реки степной зоны берут начало на Урало-Тобольском водоразделе, который протянулся на юг от Челябинска до границ с Оренбуржьем через 60 меридиан.

В пределах Брединского района берут начало четыре реки: Синташта, Караганка, Утяганка, Камышлы-Аят.

Самой главной водной артерией Брединского района является река Синташта.

Для этих рек характерно спокойное течение, относительно широкое русло. Долины рек широкие, чаще всего с ярко выраженными террасами. Практически везде наблюдается пойма, дно илисто-глинистое, реже песчаное, каменистое. По характеру водного режима и источников питания реки относятся к казахстанскому типу. Для них характерно высокое весеннее половодье и низкий сток в остальное время года.

Какие же они малые реки? Все реки нашего района равнинные, неглубокие, со спокойным медленным течением.

Водность рек – их характер и изменение во времени и по территории в пределах района определяется климатическими условиями и разнообразием местных физико-географических условий. Большая часть рек Брединского района относится к бассейну Северного Ледовитого океана (р. Тобол), а малая часть рек – к Урало-Каспийскому бессточному бассейну (р. Урал).

Учитель. Ну, что же ребята у кого есть вопросы по данному проекту. Ну, а теперь послушаем вторую группу учащихся, которые рассмотрели вопрос «Проблемы рек Брединского района, возникшие в результате деятельности человека».

Учащиеся. Представляем вашему вниманию проект на тему: «Проблемы рек Брединского района, возникшие в результате деятельности человека».

Всплеск освоения и использования рек, происходивший во второй половине XIX-XX веков как в России, так и во всем мире привел к такому росту антропогенного вмешательства в жизнь речных русел, что сейчас практически не осталось рек, в той или иной мере не затронутых хозяйственной деятельностью. И это касается рек Брединского района. В ходе работы над данным вопросом мы установили основные «болезни» рек Брединского района».

Среди болезней наших рек особо выделяют заиление рек. Это явление прежде всего связано с ведением сельскохозяйственных работ и в частности распашкой пойменных земель.

В результате хозяйственной деятельности последних 40-50 лет, связанных с активным гидротехническим строительством, а также увеличением потребления водных ресурсов, произошло обмеление и заиление рек.

В результате уменьшилась пропускная и дренирующая способность русел рек, произошло заболачивание и зарастание поймы водной растительностью. На многих реках отсутствует сток, в связи с маловодностью ухудшились условия среды обитания биоресурсов.

На сегодняшний день в Брединском районе, как и в соседних регионах, практически отсутствуют реки, не нуждающиеся в расчистке.

Добыча полезных ископаемых так же негативно влияет на русла рек. Происходит изменение рельефа с формированием техногенных понижений, активизация эрозионных процессов с последующим выносом в реки большого количества взвешенных и растворённых веществ, вспышка боковой эрозии, сужение русла.

В условиях возрастающей антропогенной нагрузки исследования экологических проблем малых рек приобретают особую актуальность, так как подобные нарушения осложняют хозяйственное использование водных ресурсов в целом или могут привести к невозможности использования водных ресурсов.

Спасибо за внимание! Итог урока. Рефлексия.

Учитель. Вернемся к теме урока: «Большие проблемы малых рек».

Ключевое слово - проблемы. Давайте определимся: проблема – задача, требующая решения. Сегодня мы с вами выяснили, что Брединский район относится к категории засушливых районов Челябинской области, а влияние человека на реки велико, это может привести к плачевным результатам. Предлагаю сейчас также поработать в группах и предложить варианты решения проблем рек Брединского района.

Ответы учащихся: Принятие жесткого экологического законодательства, который будет регулировать использование рек.

- Экономия воды при орошении.
- Постройка новых и реконструкция имеющихся очистных сооружений.
- Привлечение к решению проблем общественности.

Учитель: В настоящее время проблема загрязнения водных объектов является наиболее актуальной, так, как всем известно, выражение: «вода - это жизнь». Без воды человек не может прожить более трёх суток, но, даже понимая всю важность роли воды в его жизни, он всё равно продолжает жёстко эксплуатировать водные объекты, безвозвратно изменяя их естественный режим. Начинать любить и бережно относиться к природе, нужно с самого детства. В этом велика роль экологического воспитания.

И завершить наш урок хочу словами поэта Э.Огницвет

«Пусть на Земле не умирают реки,

Пусть стороной обходит их беда.

Пусть чистой остается в них навеки

Студеная и вкусная вода».

Технологическая карта урока

Тема урока	Большие проблемы малых рек Брединского района
Тип урока	Изучение нового материала
Информационно-методическое обеспечение педагогической системы урочной деятельности	Презентация на тему «Большие проблемы малых рек Брединского района»; Физическая карта Челябинской области.
План урока	<ol style="list-style-type: none"> 1. Организационный этап. 2. Актуализация знаний. 3. Изучение нового материала. 4. Закрепление материала, рефлексия.
Цель урока	Сформировать целостное представление о проблемах рек Брединского района, возникших в результате антропогенного вмешательства.
Формы и методы обучения	<p>Методы: объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый.</p> <p>Формы: индивидуальная, фронтальная, работа в группах.</p>
Основные понятия и термины	Река; Экологические проблемы; Антропогенное вмешательство.

Планируемые образовательные результаты

Предметные	Метапредметные	Личностные
<p>Вспомнить такие понятия как река, русло, исток и устье.</p> <p>Выяснить как хозяйственная деятельность влияет на реки.</p>	<p>уметь работать с различными источниками информации;</p> <p>структурировать учебный материал;</p> <p>ставить учебную задачу под руководством учителя; планировать свою деятельность под руководством учителя; выслушивать и объективно оценивать другого; уметь</p>	<p>понимать значения рек для повседневной жизни и деятельности человека; понимание роли и значения географических знаний, сформировать познавательный интерес, направленный на практическое применение новых знаний; сформировать</p>

	вести диалог, вырабатывая общее решение; уметь видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, наблюдать, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи; уметь работать в группах.	умения доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы.
--	---	---

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного исследования на основе анализа гидрологических условий в бассейнах рек Брединского района, русловых процессов, антропогенных изменений и воздействий на русло реки Синташта Брединского района можно сделать следующие выводы.

Для рек Брединского района характерно спокойное течение, широкие долины рек, чаще всего с ярко выраженными террасами. Повсеместно наблюдаются хорошо выраженные поймы. По характеру водного режима и источников питания реки относятся к Казахстанскому типу. Для них характерно высокое весеннее половодье и низкий сток в остальное время года. Питание рек осуществляется за счет атмосферных осадков, в основном снеговых, доля которых составляет 75-90% годового стока.

Для рек степной зоны Южного Урала, антропогенные факторы играют большую роль в формировании пойменно-русловых комплексов.

Русловые процессы формирующие структуру пойменно-русловых комплексов реки Синташта представляют собой природно-антропогенные явления, полностью определяющие трансформации русла исследуемой реки.

К природным факторам определяющим трансформацию русла реки относятся:

- геолого-морфологические особенности территории.
- климатические условия.

Таким образом, система «поток - русло» представляет собой природно - антропогенную систему. На всем протяжении участков реки отмечается зарастание и заиление русла, усиливается боковая эрозия, возникают запруды, уменьшается водность, наблюдается заболачивание территории.

В результате хозяйственной деятельности в пойме реки Синташта созданы водохранилища, разрабатываются русловые карьеры, возводятся инженерные сооружения на берегах. Это приводит к тому, что на естественные (физико-географические, гидроклиматические) условия формирования русла накладываются антропогенные факторы, вероятно, изменяющие водность реки и сток наносов, непосредственно (механически) вмешивающиеся в жизнь рек. Кроме того, пойменные участки реки вовлечены в сельскохозяйственную деятельность, распаханы и на склонах эродированы.

В пределах населенных пунктов участки реки Синташты имеют горизонтальные ограничения, в связи, с чем меандрирование ограничено, что вероятно, может приводить в подъему воды в периоды половодий и паводков.

По теме квалификационной работы был разработан урок «Большие проблемы малых рек Брединского района» в 8 классе для использования материалов в школьном курсе географии.

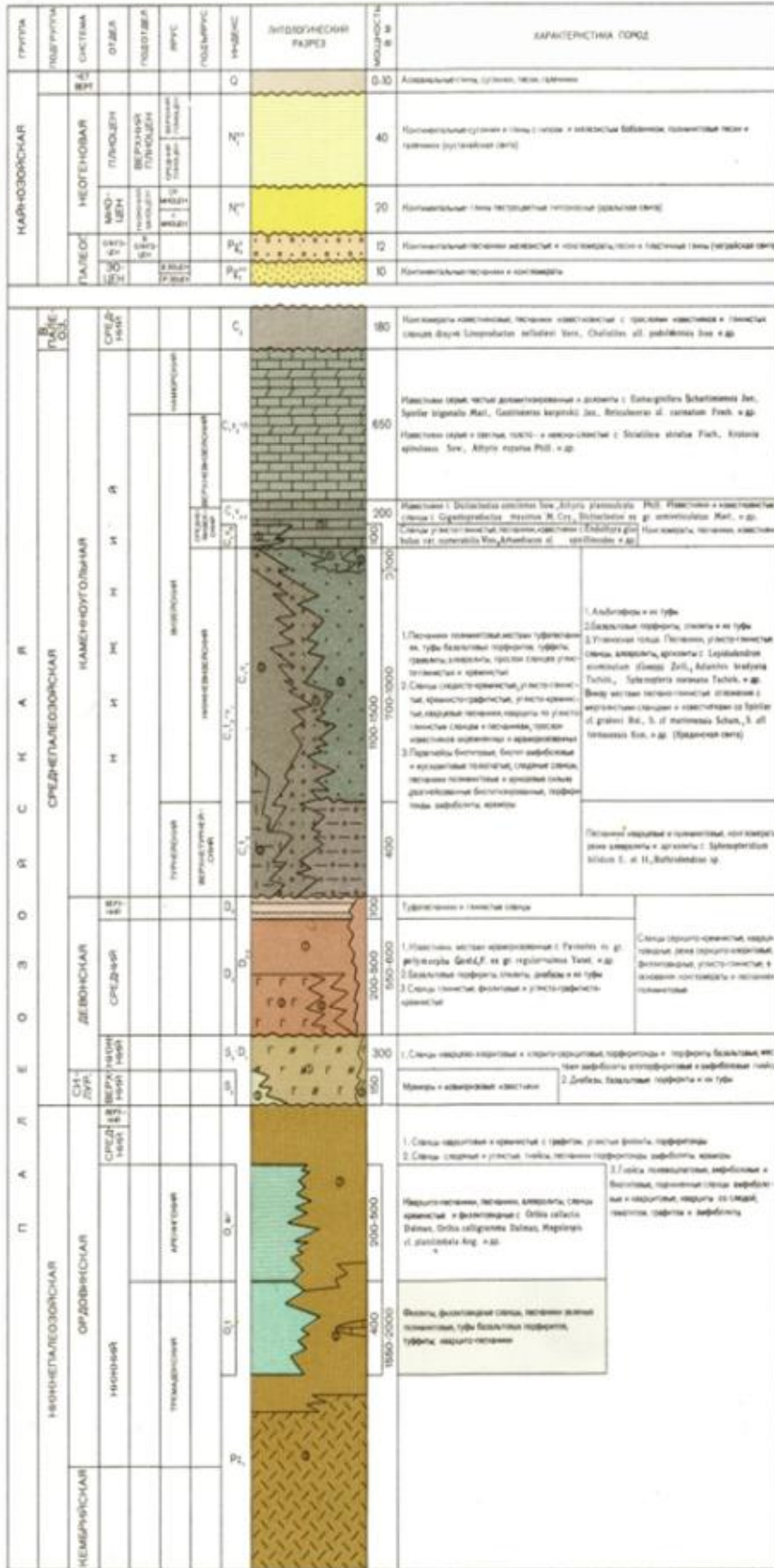
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. М.А. Андреева, А.С. Маркова География Челябинской области: Учебное пособие для учащихся 7-9 классов основной школы. -Челябинск: Юж .Урал кн. изд-во,2002 – 320 с.
2. Бавыкина И.В., Гутков А.И., Гуткова Г.В Разведочное обследование реки. Камысты-Аят в Брединском районе Челябинской области. Челябинск, 1979.
3. Барышников Н.Б. Русловые потоки. СПб.: изд-во РГГМУ, 2008. 439 с
4. Барышников Н.Б. Антропогенное воздействие на саморегулирующуюся систему «Бассейн-речной поток-русло» / Н.Б. Барышников, Е.А. Самусева. СПб.: Изд-во Росгидромет. ун-та, 1999.
5. Беркович К.М. Экологическое русловедение / К.М. Беркович, Р.С. Чалов, А.В. Чернов. М.: ГЕОС, 2000.
6. Боровков В.С. Русловые процессы и динамика речных потоков на урбанизированных территориях. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 286 с.
7. Гитис М.С. Брединский район. Тетрадь юного краеведа/М.С. Гитис, С.О. Кирочкина, Л.Б. Краузе.-Челябинск: «Абрис», 2008.-32 с
8. Генинг В. Ф., Гусенцова Т М., Корякова Л. Н., Морев Е. И., Чебакова Т. Н. Исследования в Челябинской области//АО-1969.- М.: Наука, 1970. С. 140-141;
9. Генинг В.Ф., Пряхин А.Д., 1975. Синташтинское поселение // АО-1974. М.: Наука. С. 147.
10. Дмитриев А. М. Луга Холмогорского района. СПб., 1904. 96 с.
11. Еленевский Р. А. Вопросы изучения и освоения речных пойм. М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1936. 100 с.
12. Зданович Г.Б., Батанина И.М. Аркаим – Страна городов: Пространство и образы. Челябинск: Изд-во «Крокус», 2007. 260 с.
13. Линченко Г.В. Рзаведочное обследование археологических памятников на р. Бирсуат в Брединском районе Челябинской области. Челябинск, 1979.

14. Маккавеев Н.И. Русловые процессы / Маккавеев Н.И., Чалов Р.С. М.: Изд-во Моск.ун-та, 1986.
15. Маккавеев Н. И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. М.: Изд-во АН СССР, 1955
16. Маккавеев Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне / Н.И.Маккавеев. М.: Изд-во АН СССР, 1955.
17. Пашканг К.В. Комплексная физическая география / К.В. Пашканг. Смоленск: Изд-во СГумУ, 2000.
18. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах / В.Б. Сочава. Новосибирск: Наука, 1978.
19. Торнес Дж.Б. Геоморфология и время / Дж.Б. Торнес, Д. Брунсден. М.: Недра, 1981.
20. Чалов Р. С. Географические исследования русловых процессов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. 234 с
21. Чалов Р. С. Геоморфологическая классификация пойм равнинных рек / Р. С. Чалов, А. В. Чернов // Там же. 1985. № 3. С. 3-11
22. Чалов Р.С. Морфодинамика русел равнинных рек / Р.С. Чалов, А.М. Алабян, В.В. Иванов, Р.В. Лодина, А.В. Панин. М.: ГЕОС, 1998.
23. Чалов Р.С. Общее и географическое русловедение / Р.С. Чалов. М.: Изд-во Моск.ун-та, 1997.
24. Чалов Р.С. Основные положения теории общего и географического русловедения / Р.С. Чалов // Вестн. Моск.ун-та. Сер.5. География. 2003. № 6.
25. Чалов Р.С., Рулева С.Н. Изменения русел рек и опасные проявления русловых процессов на урбанизированных территориях // География и природные ресурсы. Вып. 4. Новосибирск: изд-во СО РАН Филиал «Гео», 2001. С. 17–25.
26. Чернов А. В. Геоморфология пойм равнинных рек. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1983. 198 с.

СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ КОЛОНКА

Масштаб: для колонки 1:2 000
для палеоя 1:2 000



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Система	Обозначение	Описание
ПАРУТЕНОВАЯ НЕОТЕНОВАЯ СИСТЕМА	К1	Наиболее угнетен (для разра)
	К2	Аллювиальный глина, суглинок, песок, гравий
	К3	Средней и верхней части Палеогеновые - суглинок и глина с глинами и мелкими раковинами, полевые камни и галька (устойчивая глина)
	К4	Нижней и средней части Палеогеновые глина, неустойчивые песчаные (древесная глина)
	К5	Верхней части Палеогеновые-песчаные, известняк и конгломераты, песок и галечные глыбы (деревянная глина)
	К6	Средней и верхней части Палеогеновые-песчаные, известняк-меловые и конгломераты
	К7	Средней части Палеогеновые известняковые, меловые известняковые с прослоями известняков и галечные глыбы
	К8	Верхней части Палеогеновые известняк и меловый известняк, меловые, известняк и известняк-меловые, доломит
	К9	Средней и верхней части Палеогеновые, меловые, известняковые глыбы, известняк
	К10	Средней части Палеогеновые, известняк, известняк-меловые глыбы с известняком и известняк-меловые глыбы
КАМЕНЕУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА	К11	Песчаник, известняк, глина и т.д.
	К12	Песчаник, известняк, глина и т.д.
	К13	Песчаник, известняк, глина и т.д.
	К14	Песчаник, известняк, глина и т.д.
	К15	Песчаник, известняк, глина и т.д.
	К16	Песчаник, известняк, глина и т.д.
	К17	Песчаник, известняк, глина и т.д.
	К18	Песчаник, известняк, глина и т.д.
	К19	Песчаник, известняк, глина и т.д.
	К20	Песчаник, известняк, глина и т.д.
ЛЕДНИКОВАЯ СИСТЕМА	К21	Средней и верхней части Глина (суглинок-красный, известняк, глина (суглинок-меловый и флювиогляци)
	К22	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К23	Глина, известняк-меловый, известняк-меловый, известняк-меловый глыбы известняк-меловый
	К24	Песчаник, известняк, глина и т.д.
	К25	Средней и верхней части Известняк, известняк-меловый, известняк-меловый глыбы известняк-меловый
	К26	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К27	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К28	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К29	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К30	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
ВЕРХНЯЯ ПЛЕЙСТОЦЕНОВАЯ СИСТЕМА И ЧАСТИЧНО НЕОТЕНОВАЯ СИСТЕМА	К31	Средней и верхней части Известняк, известняк-меловый, известняк-меловый глыбы известняк-меловый
	К32	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К33	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К34	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К35	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К36	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К37	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К38	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К39	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К40	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
НЕОТЕНОВАЯ СИСТЕМА	К41	Средней и верхней части Известняк, известняк-меловый, известняк-меловый глыбы известняк-меловый
	К42	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К43	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К44	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К45	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К46	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К47	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К48	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К49	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К50	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
ОПЛОДОВЕЩАЮЩАЯ СИСТЕМА	К51	Средней и верхней части Известняк, известняк-меловый, известняк-меловый глыбы известняк-меловый
	К52	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К53	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К54	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К55	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К56	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К57	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К58	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К59	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.
	К60	Известняк, известняк-меловый и известняк с прослоями известняков и т.д.