

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки Природообустройство и водопользование
Кафедра Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Проект водоохранных зон и прибрежно защитных полос Кара-Чумышского водохранилища.

УДК 502.51:556.55 (571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Хафизова Камила Ильгамовна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Попов Виктор Константинович	Д.г-м.н		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Экономика»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Глызина Татьяна Святославовна	К.Х.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Раденков Тимофей Александрович	-		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. Кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. Кафедрой ГИГЭ	Гусева Наталья Владимировна	К.г-м.н		

Томск – 2017 г.

Запланированные результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования критериев и/или заинтересованных сторон
В соответствии с общекультурными компетенциями		
P1	Приобретать и использовать глубокие математические, естественнонаучные, социально-экономические и инженерные знания в междисциплинарном контексте инновационной профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, 3, ОК-7,8,9,10, 11,12,13, ОК-20, ОК-21), (ЕАС-4.2a) (АВЕТ-3А)
P2	Применять глубокие профессиональные знания для решения задач проектно-изыскательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности в области природообустройства и водопользования	Требования ФГОС ВПО (ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-14, ОК-15, ОК-16, ОК-17, ОК-18, ОК-19, ОК-22)
P3	Проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования	Требования ФГОС ВПО (ПК-1) (АВЕТ-3i).
В соответствии с профессиональными компетенциями		
в области организационно-управленческой деятельности		
P4	Уметь формулировать и решать профессиональные инженерные задачи в области природообустройства с использованием современных образовательных и информационных технологий	Требования ФГОС ВПО (ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5) (ЕАС-4.2d), (АВЕТ3е)
P5	Управлять системой технологических процессов, эксплуатировать и обслуживать объекты природообустройства и водопользования с применением фундаментальных знаний	Требования ФГОС ВПО (ПК-6, ПК-7, ПК-8)
P6	Применять инновационные методы практической деятельности, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач с учетом безопасности в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте.	Требования ФГОС ВПО (ПК-9, ПК-10, ПК-11)
P7	Самостоятельно приобретать с помощью новых информационных технологий знания и умения и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВПО (ПК-12) (ЕАС-4.2-h), (АВЕТ-3d),
P8	Проводить маркетинговые исследования и разрабатывать предложения по повышению эффективности использования производственных и природных ресурсов с учетом современных принципов производственного менеджмента	Требования ФГОС ВПО (ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16)
в области экспериментально-исследовательской деятельности		
P9	Определять, систематизировать и профессионально выбирать и использовать инновационные методы исследований, современное научное и техническое оборудование,	Требования ФГОС ВПО (ПК-17)

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования критериев заинтересованных сторон	ФГОС, и/или
	программные средства для решения научно-исследовательских задач.		
P10	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов на основе современных методов моделирования и компьютерных технологий	Требования ФГОС ВПО (ПК-18, ПК-19, ПК-20) (АВЕТ-3b)	
в области проектной деятельности			
P11	Уметь применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования, мероприятий по снижению негативных последствий антропогенной деятельности в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений	Требования ФГОС ВПО (ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24) (АВЕТ-3с), (ЕАС-4.2-е)	

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов
Направление подготовки Природообустройство и водопользование
Кафедра Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
_____ Гусева Н.В.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
2В31	Хафизова Камила Ильгамовна

Тема работы:

ПРОЕКТ ВОДООХРАННЫХ ЗОН И ПРИБРЕЖНО ЗАЩИТНЫХ ПОЛОС КАРА-ЧУМЫШСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	28.12.2016 г. № 10958/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	21.06.2017
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Материалы АО « ПО Водоканал» г.Прокопьевск, полученные в ходе производственной практики в 2016 году.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	– охарактеризовать физико-географические условия; – оценить влияние хозяйственной деятельности; – обосновать методику выделения водоохранных зон; – определить границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос; – экспликация земель; – разработать мероприятия по улучшению экологической обстановки Кара-Чумышского водохранилища

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Экономика	Глызина Татьяна Святославовна
Социальная ответственность	Раденко Тимофей Александрович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Попов Виктор Константинович	Д. г. н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Хафизова Камила Ильгамовна		

Реферат

Выпускная квалификационная работа 72 с., 21 рис., 10 табл., 25 источников, 2 прил.

Ключевые слова: водохранилище, плотина, водоохранная зона, прибрежно – защитные полосы.

Тема выпускной квалификационной работы « Проект водоохранных зон и прибрежно защитных полос Кара-Чумышского водохранилища».

Цель работы – рассмотреть проект зон санитарной охраны, чтобы при установлении это позволило улучшить экологическую обстановку Кара – Чумышского водохранилища.

Задачи:

- обобщить физико-географические условия;
- гидрологические условия;
- экологические условия;

На основании этих условий, предложить проект расположения зон санитарной охраны.

В данной работе были описаны физико – географические и социально-экономические условия района проектирования. Был произведен расчет работ по улучшению экологического состояния.

Выпускная квалификационная работа выполнена в текстовом редакторе Microsoft Word, при работе использовались возможности Exel, CoralDraw.

Определения, обозначения и сокращения

В данной бакалаврской работе применяются следующие определения и сокращения:

Водохранилище – искусственный водоем, образованный водоподпорным сооружением на водотоке с целью накопления и последующего использования воды и регулирования стока [26].

Плотина – гидротехническое сооружение, перегораживающее водоток или водоем для подъема уровня воды [26].

Гидроузел – группа или комплекс гидротехнических сооружений, объединенных местоположением и условиями совместной работы [26].

Речная долина – вытянутое углубление в земной поверхности, образованное длительной эрозийно – аккумулятивной деятельностью реки, включающее русло, пойму, надпойменные террасы [26].

Водоохранная зона – территория, которая примыкает к береговой линии (границам водного объекта) морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а так же сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира [26].

Прибрежно - защитные полосы – это территория внутри водоохранных зон, на которых вводятся дополнительные ограничения по использованию [26].

ПЗП – прибрежно - защитные полосы

ВЗ – водоохранная зона

Оглавление

Введение	10
1 Краткая физико-географическая характеристика территории	11
1.1 Географическое положение	11
1.2 Геологическое строение и рельеф	12
1.3 Гидрогеологические условия	16
1.4 Климатические условия	22
1.5 Поверхностные воды	22
1.6 Почвенный покров	25
1.7 Растительность	25
1.8 Животный мир	25
2 Влияние хозяйственной деятельности на состояние водохранилища и негативные экзогенные процессы	26
2.1 Антропогенная трансформация ландшафтов водосбора	26
2.2 Регулирование и изменение речного стока	29
2.3 Негативные экодинамические процессы	31
2.4 Гидрохимическая и гидробиологическая оценка качества вод	33
3 Водоохранные зоны. Проектирование и мероприятия по улучшению их экологического состояния	35
3.1 Методика выделения водоохранных зон и прибрежных защитных полос	35
3.2 Границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос Кара-Чумышского водохранилища	42
3.3 Экспликация земель в пределах водоохранных зон и прибрежных защитных полос	44
3.3 Мероприятия по улучшению экологического состояния Кара-Чумышского водохранилища	45
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	48
4.1 Расчет производительности труда	49
4.2 Затраты на материалы	49
4.3 Расчет заработной платы	50
4.4 Расчет отчислений на социальные нужды	51
4.5 Сметная стоимость проведения работ	52
5 Социальная ответственность	55
5.1 Производственная социальная безопасность	55
5.2 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	56

5.3 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению	59
5.4 Экологическая безопасность	62
5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	65
5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	66
Заключение	68
Список используемых источников	70

Введение

Источником водоснабжения г. Прокопьевска и г. Киселёвска является Кара-Чумышское водохранилище, образованное путём устройства земляной плотины и берегового паводкового водосброса на реке Кара-Чумыш. Кара-Чумышское водохранилище представляет собой водоём малого типа.

При разработке проекта водоохранных зон и прибрежных защитных полос Кара-Чумышского водохранилища, учитывались границы зоны санитарной охраны Кара-Чумышского гидроузла.

Проект водоохранной зоны и прибрежных защитных полос составлен на основе данных полевых обследований и результатов научных исследований ИВЭП СО РАН. Также использованы архивные и рабочие материалы АО "ПО Водоканал" г. Прокопьевск.

1 Краткая физико-географическая характеристика территории

1.1 Географическое положение

Территория Кара-Чумышского водохранилища, расположена на одноименной реке в пределах Прокопьевского района Кемеровской области (рис. 1).

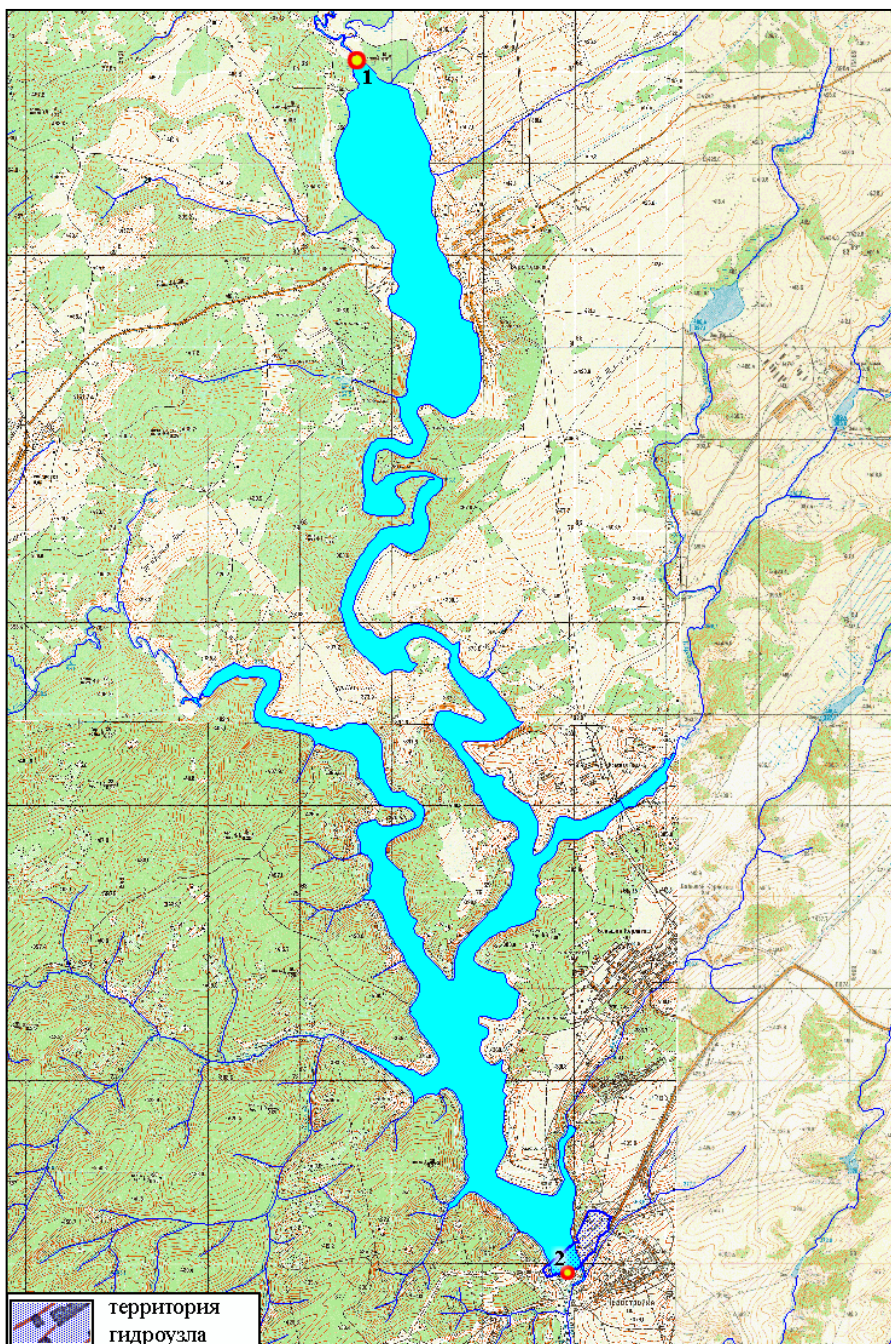


Рисунок 1- Расположение Кара-Чумышского водохранилища

Водохранилище образовано плотиной Кара-Чумышского гидроузла, построенного в 1957 г. для хозяйственно-питьевого и промышленного

водоснабжения гг. Прокопьевск и Киселевск. Водохранилище имеет вытянутую форму и находится на границе Салаирского кряжа и Кузнецкой котловины в пределах Прокопьевского района Кемеровской области.

Согласно Техническому паспорту Кара-Чумышского гидроузла (1984), длина Кара-Чумышского водохранилища составляет 22 км. При проверке этой величины при помощи ГИС-технологий по современным картам, откорректированным по космоснимкам, было установлено, что длина водохранилища по основному руслу составляет 18,1 км.

Координаты крайней северной точки выше дер. Верх Чумыш (рис. 1, т. 1) – $54^{\circ} 0' 14,9''$ с.ш. и $86^{\circ} 26' 41,0''$ в.д., крайней южной точки (2) – $53^{\circ} 53' 8,1''$ с.ш. и $86^{\circ} 28' 51,0''$ в.д [14] .

1.2 Геологическое строение и рельеф

Территория расположена в пределах Салаирского горно-складчатого района Алтае-Саянской горной системы.

В тектоническом отношении Салаирский кряж имеет глыбово-складчатую структуру. За время от карбона до наших дней кряж неизменно оставался сушей. Его рельеф формировался под влиянием неоднократных и иногда довольно крупных тектонических движений, чередующихся с периодами относительного покоя и связанной с ними интенсивностью процессов физического и химического выветривания, которые привели к формированию низменной денудационной равнины с абсолютными отметками около 200 м.

Салаир сложен смятыми в складки нижнепалеозойскими породами: известняками, песчаниками, сланцами, туфами и гранитами. Они перекрыты мощной толщей (10-40 м и более) четвертичных отложений, почти повсеместно представленных лессовидными карбонатными суглинками. Однако по долинам рек часто встречаются обнажения коренных пород различного возраста (рис. 2). Вне речных долин обнажения обычно связаны со склонами и вершинами остаточных гряд и моноклинов, которые здесь

широко распространены. Восточные склоны Салаирского свода узкие и довольно сильно размыты, поэтому именно здесь чаще всего встречаются выходы коренных пород [11].



Рисунок 2 - Выходы коренных пород в долине р. Кара-Чумыш

Северо-восточная и восточная граница Салаирского кряжа с Кузнецкой котловиной четкая, проходит по Кузнецко-Салаирскому разлому, выраженному в рельефе крутым уступом Тырган [3]. Относительная высота Тыргана составляет порядка 100-200 м, однако в районе проектирования уступ теряет свою четкость и прямолинейность, в пределы орографического Салаира заходят кузнецкие позднегерцинские структуры, которые прослеживаются до устья р. Сары-Чумыш [3].

Река Кара-Чумыш берет начало в центральной части Салаирского кряжа, в 35 км южнее г. Салаира, на высоте 560 м. Река течет вдоль Кузнецко-Салаирского разлома, водосбор ее узкий, симметричный, вытянут с северо-запада на юго-восток. Грунты в основном глинистые и

тяжелосуглинистые. Рельеф водосбора холмисто-грядистый, сильно расчленен долинами рек, логов и балок. Отметки высот – от 300 до 600 м.

Долина р. Кара-Чумыш в самом верхнем течении узкая (шириной до 0,3-0,5 км), крутосклонная – высота склонов до 40-60 м, местами они обрываются к реке отвесными скалистыми уступами. Долина имеет трапецевидную или ящиковидную форму, кое-где с врезанными меандрами [2]. В среднем течении, на участке проектирования, местность снижается до 440 м, долина расширяется до 0,7-1,5 км, склоны ее выполаживаются (рис. 3). Долина извилистая, хорошо разработана. На всем протяжении склоны долины расчленены глубоко врезанными долинами притоков и логами.



Рисунок 3 - Долина р. Кара-Чумыш ниже водохранилища

Пойма чаще двухсторонняя, местами чередующаяся, на отдельных участках отсутствует, частично луговая и кустарниковая; в среднем течении реки местами заболочена. Ширина поймы от нескольких десятков метров до 0,5-0,7 км.

Русло реки сильно извилистое, ширина его изменяется от нескольких метров в верховьях до 10-12 м в среднем и нижнем течении. Выше

водохранилища на отдельных участках русло расширяется до 50 м. Скорости течения в межень составляют 0,2-0,6 м/с. Дно в основном твердое, глинистое, местами песчаное, на отдельных участках каменистое.

Кое-где в русле р. Кара-Чумыш, как и других притоков верхнего Чумыша, происходит накопление грубого плохо окатанного материала. С размывом древней коры выветривания связано накопление глыбового аллювия из бурых железняков, которые в некоторых местах образуют крупные скопления. На реке имеется ряд порогов и перекатов, наибольшее количество которых расположено в местах выходов известняков. Бассейн реки изобилует карстовыми воронками, выходами родников и ключей [3].

Кара-Чумышское водохранилище расположено на высоте 350 м (нижний бьеф) – 355 м (верхний бьеф). Отдельные вершины по берегам водохранилища достигают 460-470 м над уровнем моря (рис. 4).



Рисунок 4 - Берег Кара-Чумышского водохранилища

Поверхность территории в районе водохранилища сложена осадочными твердыми породами: известняками, глинистыми сланцами, песчаниками, покрытыми аллювиальными отложениями.

Кара-Чумышское водохранилище отделено от Кузнецкой котловины Тырганской возвышенностью, западные склоны которой полого понижаются к р. Кара-Чумыш, а восточные обрываются резким уступом в сторону котловины.

Правый берег водохранилища возвышенный, левый – пологий, сильно изрезан долинами притоков р. Кара-Чумыш. Водоразделы этих рек спускаются к Кара-Чумышу в виде языков юго-западного простирания. Как левые, так и правые притоки в большинстве своем – небольшие таяжные реки, в истоках своих протекающие по плоским заболоченным, закарстованным впадинам. Долины р. Кара-Чумыш и впадающих в нее притоков образуют ложе водохранилища.

1.3 Гидрогеологические условия

Водоносный горизонт верхнечетвертичных-современных аллювиальных отложений низких террас (Q_{III-IV}) приурочен к русловым образованиям поймы, первой и второй надпойменным террасам р. Кара-Чумыш (рис. 5). Залегает он на глубинах от 4 м и имеет мощность от 2,5 до 10 м.

Водовмещающие породы в разрезе изменяются от песков и песчано-гравийных в кровле до гравийно-галечниковых и валунно-галечниковых отложений в подошве. В подошве водоносного горизонта залегают водоносные комплексы (зоны) ниже-среднедевонских отложений [5].

Воды безнапорные. Поток подземных вод направлен к руслам рек с уклонами в 0,001 до 0,005, средний уклон потока равен 0,003. Статические уровни грунтовых вод устанавливаются на глубинах 4-7 м, образуя единую пьезометрическую поверхность. Обводненность отложений, зависит в основном от степени их промытости. Так, удельные дебиты скважин по данным многочисленных откачек, проведенных в разное время и на разных участках долин, варьируют в очень широких пределах, от 1-3 до 10-15 л/сек., коэффициенты фильтрации преимущественно составляют 0,04-0,007 м/сут.,

местами достигая 30 м/сут. Величина пьезопроводности $2,0 \times 10^3 - 5,0 \times 10^2$ м²/сут., водоотдача пород изменяется от 0,2 до 0,3.

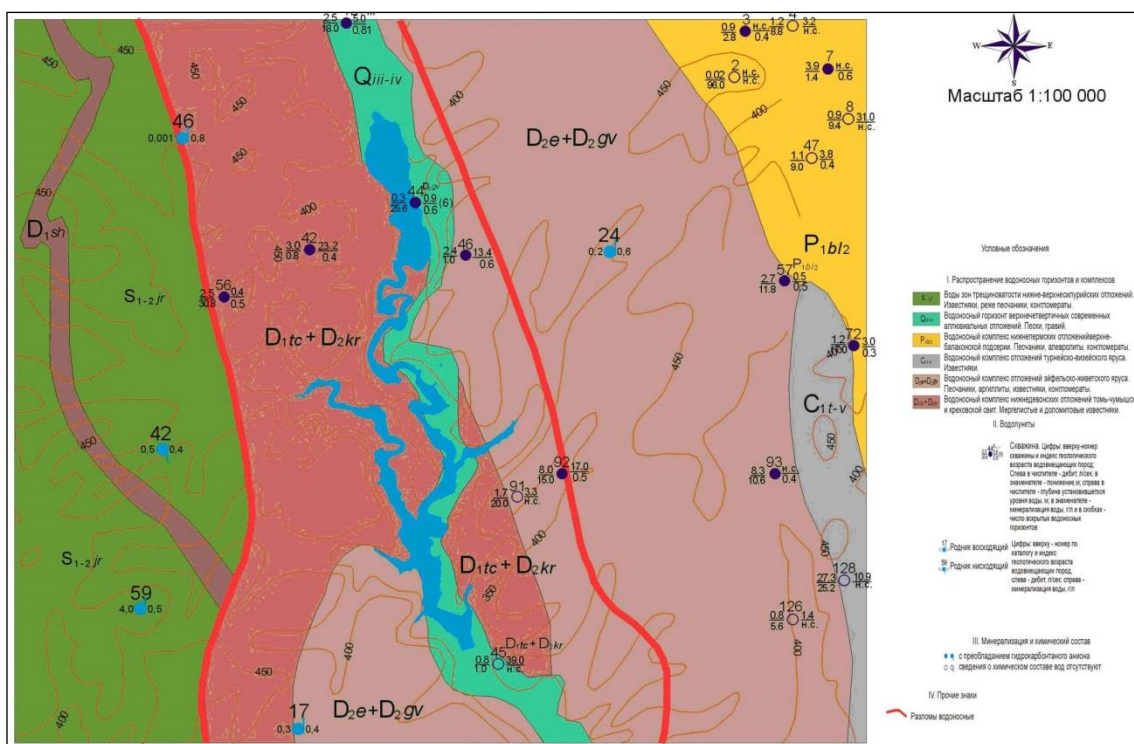


Рисунок 5 - Гидрогеологическая карта территории

Питание грунтовых вод преимущественно местное за счет инфильтрации осадков и перетоков из подстилающих водоносных комплексов, с которыми горизонт тесно взаимосвязан; разгрузка осуществляется в современную речную сеть.

По химическому составу грунтовые воды преимущественно гидрокарбонатные кальциевые, иногда кальциево-магниевого с минерализацией до 0,5 г/дм³, местами воды жесткие, гидрокарбонатно-сульфатные, иногда хлоридные кальциево-магниевого, реже натриевые с минерализацией 0,7-1,0 г/дм³. В целом для подземных вод характерна локальная загрязненность железом до 23-36 мг/дм³.

Водоносный комплекс нижнепермских отложений верхнебалахонской подсерии (P_{1bl2}) в пределах участка распространен в северо-восточном углу, где водовмещающие породы довольно сильно разбиты многочисленными дизъюнктивными нарушениями.

Водовмещающие породы – трещиноватые, фациально невыдержанные по площади и в разрезе песчаники, алевролиты, конгломераты, реже аргиллиты и угли с емкостными и фильтрационными свойствами, присущими трещинным коллекторам.

Обводненность пород крайне низкая, максимальная обводненность отмечается до глубин 80-100 м, удельные дебиты скважин изменяются от 0,09 до 0,57 л/сек. Коэффициенты водопроницаемости пород подчиняются той же закономерности, что и удельные расходы скважин и изменяются от 2 до 160 м²/сут., составляя в среднем по комплексу 52-82 м²/сут.; водоотдача пород низкая и редко выходит за пределы значений в 0,015-0,03.

Подземные воды в основном относятся к трещинному типу, поскольку основную роль формирования коллекторских свойств пород сыграли процессы тектогенеза. Породы разбиты многочисленными дизъюнктивными нарушениями, носящими надвиговый характер. Минимальная обводненность пород установлена в Присалаирской части бассейна и обусловлена она, помимо надвиговой тектоники, способствующей закрытости нарушений, мощной перекрывающей толще, препятствующей питанию подземных вод посредством инфильтрации атмосферных осадков на водораздельных пространствах – областях питания.

Воды напорно-безнапорные, уровни подземных вод в общих чертах повторяют рельеф поверхности. На водоразделах глубина залегания уровня снижается до 20-30 м. Основной поток направлен к основному базису стока – р. Томь с уклонами в 0,003-0,008. Конфигурация потока сложная, поскольку значительное влияние оказывает действующий шахтный водоотлив, сопровождающийся значительным снижением уровней вплоть до полного осушения пород. Среднегодовая амплитуда колебания уровня подземных вод в многолетии в естественных условиях составляет 0,5-1,2 м.

Наиболее нарушенный Прокопьевско-Киселевский район является наименее обводненным. Удельные расходы скважин, пройденных до

эксплуатации углей, составили 0,01-0,7 л/сек., средний коэффициент фильтрации 0,05 м/сут.

Естественный режим подземных вод почти по всей площади комплекса нарушен. По химическому составу воды гидрокарбонатные, кальциево-натриевые или кальциево-магниевые с минерализацией в 0,3-0,8 г/дм³. Реакция водной среды слабокислая до кислой (pH 5,9-6,5), реже нейтральная.

В Притырганской части водоносного комплекса встречены очень жесткие сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые воды с минерализацией 1,1-1,7 г/дм³.

Водоносный комплекс отложений турнейско-визейского яруса (C_{1t-v}) распространен в виде полосы на востоке участка. Он сложен известняками турнейского и визейского ярусов. Подземные воды данного комплекса в основном приурочены к трещинам выветривания, интенсивно развитым до глубины 60-100 м в угленосных отложениях и более мелким (до глубины 50-70 м) в породах морского генезиса. Удельные расходы скважин, вскрывающих эти отложения, составляют от 0,1-0,5 л/с до 1,5 л/с; коэффициент фильтрации в среднем находится в пределах 0,2-2,0 м/сут., изредка достигая 5 м/сут.

В Притырганской зоне, где мощность четвертичного покрова велика, а количество осадков ограничено, роль атмосферного питания в естественных условиях резко снижается. Здесь по мере отработки крутопадающих пластов с обрушением кровли увеличивается свободное поступление атмосферных осадков, особенно талых вод в шахты.

Водоносный комплекс отложений эйфельско-живетского яруса (D₂ e-qv) на участке исследования развит широко и занимает центральную часть площади расположения водохранилища. Водовмещающие породы – терригенно-карбонатные, карбонатные трещиноватые песчаники, аргиллиты и известняки, конгломераты. Они содержат трещинные, преимущественно напорные воды с

величинами напоров до 60 м. Пьезометрические уровни в логах устанавливаются вблизи дневной поверхности от -1,4 до +0,0 м, на водоразделах – от 17 до 19,7 м.

Обводненность пород средняя. Удельные дебиты скважин, в основном равны 0,11-0,78 л/сек., но иногда обводненность пород очень низкая, удельный дебит составляет 0,012 л/сек.

Питание запасов подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на водораздельных плато и их склонах, где мощность рыхлого покрова суглинисто-щебенистого состава не превышает 10-15 м. Областями разгрузки служат не только река Кара-Чумыш, но и наиболее глубоко врезанные оперяющие ее лога.

Режим подземных вод зависит от климатических факторов, мощности и состава перекрывающих рыхлых отложений, литологического состава, трещиноватости и закарстованности водовмещающих пород, удаленности от областей питания. В областях питания годовая амплитуда колебаний уровней достигает 4,5 м.

В верхней части разреза до глубины 100-150 м воды пресные с минерализацией 0,3-0,6 г/л гидрокарбонатные кальциевые, гидрокарбонатные кальциево-магниевого.

Водоносный комплекс нижнедевонских отложений томь-чумышской и крековской свит ($D_1 tc + D_1 kr$) в пределах исследуемой территории имеет широкое распространение. Водовмещающие породы – органогенно-обломочные, копрогенные, афанитовые, мергелистые и доломитовые известняки – как правило, закарстованные и трещиноватые до глубины 100-150 м.

Карбонатные породы верхней наиболее нарушенной части разреза характеризуются повышенной обводненностью. Удельные дебиты скважин в основном равны 2,2-3,75 л/сек., хотя в некоторых случаях они не превышают 0,08-0,14 л/сек.

Питание трещинно-карстовых вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на площади их распространения. Разгрузка их идет в местную гидрографическую сеть.

Воды зоны свободного водообмена пресные, с минерализацией 0,4-0,6 г/л, гидрокарбонатные кальциевые, реже гидрокарбонатные кальциево-магниевого и гидрокарбонатные кальциевые – натриевые.

Воды зон трещиноватости нижне-верхнесилурийских отложений юрманской свиты (S_{1-2} jr). Горизонт распространен в виде полосы в западной части изучаемой территории. Водовмещающими породами являются известняки, реже песчаники, конгломераты, алевролиты и глинистые сланцы. Мощность толщи 1200-2000 м. Глубина гидрогеологической изученности – 100-150 м.

Трещинные и трещинно-карстовые воды зоны интенсивной трещиноватости, преимущественно напорные, залегают на глубине 2,5-59 м в зависимости от рельефа и мощности покровных отложений. Пьезометрические уровни устанавливаются вблизи дневной поверхности в депрессиях рельефа (от 3,4 до +0,5 м), на водоразделах опускаются до 28,5 м. Толща пород, лежащая выше уровня с абсолютными отметками 360-400 м., полностью дренирована.

Водообильность отложений неравномерна и зависит от литологического состава пород и их трещиноватости и закарстованности. Наиболее водообильны карбонатные разности. Удельные дебиты скважин, вскрывших известняки, достигают 1,5 л/сек.; в песчаниках и сланцах они равны 0,01-0,1 л/сек. Коэффициенты фильтрации (2,0-7,0 м/сут.) и водопроницаемости (6-148 м²/сут.) подтверждают неравномерную водообильность отложений.

Питание подземных вод происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков на склонах Салаирского кряжа. Дренируются они местной речной сетью. Воды в зоне свободного водообмена (до глубины 100-150 м) пресные с минерализацией 0,4-0,6 г/л, гидрокарбонатные кальциевые, гидрокарбонатные кальциево-магниевого.

Воды зоны трещиноватости нижнедевонских отложений сухой свиты (D_{1sh}). Отложения сухой свиты имеют крайне ограниченное распространение. Они протягиваются узкой, шириной не более 1 км, полосой по водоразделу реки Кара-Чумыш. Представлены водовмещающие породы красноцветными и зелеными песчаниками, конгломератами, алевролитами, в

меньшей мере известняками. На площади распространения этих отложений естественные водопрооявления очень редки. По имеющимся данным можно ориентировочно судить об обводненности отложений, измеряемой сотыми долями л/сек. (0,01-0,05).

Воды гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-натриевые, с минерализацией до 0,5 г/дм³ [7].

1.4 Климатические условия

Климат Салаира формируется под воздействием воздушных масс, поступающих с востока, юга и запада. В зимние месяцы это сухой и холодный воздух из Арктики, Средней Сибири и Центральной Азии. Вторжение потоков холодного воздуха с востока и севера вызывает резкие зимние похолодания, ранние осенние и поздние весенние заморозки. Теплая и малооблачная погода устанавливается под влиянием воздушных потоков, идущих из Средней Азии и Казахстана. Западные и юго-западные атлантические потоки, преобладающие в теплый сезон, приносят наибольшее количество осадков.

В целом климат района характеризуется как резко континентальный с продолжительной холодной зимой и теплым относительно коротким летом. Многолетняя среднегодовая температура воздуха составляет от +0,7 до -1⁰ С [4].

Средняя температура января – самого холодного месяца – равна -18-19⁰ С, абсолютный ее минимум опускается до -52⁰ С. Средняя месячная температура июля составляет 18⁰ С, в отдельные годы максимум достигает 38⁰ С.

1.5 Поверхностные воды

Река Кара-Чумыш берет начало в центральной части Салаирского кряжа, протекает вдоль его восточных предгорий сначала в северо-восточном направлении, затем круто поворачивает на юго-восток. Сливаясь с р. Томь-Чумыш, образует р. Чумыш.

Длина реки составляет 173 км, площадь водосбора – 970 км². Ширина русла в межень – 10-13 м, в паводок – до 140 м. Средние глубины – 1,19-3,2 м. Средняя скорость течения в русле, свободном ото льда – 0,32-0,5 м/сек.

Общее падение реки – около 240 м, средний уклон – 1,38 ‰.

Модуль стока р. Кара-Чумыш у пос. Гидроузел определен в размере 8 л/сек с 1 км², что соответствует слою стока 252 м, расходу 4,84 м³/сек. [4]. Среднемноголетний объем стока составляет 149,48 млн. м³.

Река принимает слева и справа более 100 притоков длиной 10 км и менее, густота гидрографической сети составляет 1,00 км/км². Основными притоками являются р. Анчереп (правый приток, длина его 26 км, впадает в 60 км от устья р. Кара-Чумыш) и р. Егос (левый приток длиной 17 км, впадает в 36 км от устья).

Питание р. Кара-Чумыш осуществляется талыми снеговыми водами, дождевыми осадками и грунтовыми водами. По характеру водного режима она относится к типу рек с весенним половодьем и паводками в летнее время. Основной фазой водного режима является весеннее половодье, когда в реке наблюдается максимальная водность, проходят максимальные расходы воды и устанавливаются наивысшие уровни. Средняя дата начала половодья приходится на 11 апреля, продолжительность половодья в среднем составляет 38 дней.

Заболоченность на водосборе р. Кара-Чумыш составляет менее 5 %, что объясняется молодостью эрозионных форм рельефа Салаирского кряжа. Заболоченные пространства изредка встречаются на расширенных плоских участках долин рек и логов. Озера на водосборе отсутствуют.

Длина реки до створа плотины составляет 84,1 км, площадь водосбора – 626,1 км² (рис. 6). Общая длина водотоков, питающих водохранилище – 612,9 км. Средний уклон реки выше водохранилища – 1,48 ‰.

Водохранилище имеет вытянутую форму и простирается с северо-запада на юго-восток на 18,1 км, ширина его в самой узкой части достигает 110 м, в наиболее широкой – 1,2 км. Площадь зеркала водохранилища при

НПУ составляет 8,8 км². Основные параметры Кара-Чумышского водохранилища приведены в таблице 1.



Рисунок 6 - Водосборный бассейн Кара-Чумышского водохранилища [4]

Таблица 1 - Морфометрические характеристики и характерные уровни Кара-Чумышского водохранилища

Длина, км	Ширина (макс., ср.), км	Глубина (макс., ср.), м	Площадь зеркала (при НПУ), км ²	Площадь мелководий с глубиной до 2 м, км ²	Объем, млн. м ³		Емкость, млн. м ³		Протяженность береговой линии, км	Отметки уровней воды БС, м		
					полный	полезный	ФПУ	УМО		НПУ	УМО	ФПУ
18,1	1,2 0,4	19,0 7,5	8,8	1,6	62,7	60,9	73,0	1,76	71,3	358,0	343,5	359,3

В Кара-Чумышское водохранилище впадают реки: слева – Кармак, Керлегеш, Забавная; справа – Анчереп, Кузахтовая, Толдушка.

1.6 Почвенный покров

Почвообразующими породами на Салаирском кряже служат в основном лессовидные карбонатные суглинки, на склонах и шлейфах склонов в качестве почвообразующих пород выступают элювиально-делювиальные, щебнистые (часто карбонатные) суглинки и глины. К крутым склонам и плоским вершинам кряжа приурочен элювий коренных пород хлоритово-сиенитовых сланцев [10].

1.7 Растительность

Кара-Чумышское водохранилище расположено у подножия Салаирского кряжа, на границе таежнолесных ландшафтов и лесостепных ландшафтов Кузнецкой котловины, что определило разнообразие растительного покрова по его берегам[13]. Прилегающие с запада склоны покрыты, по большей части, типичной для Салаира растительностью – черневой тайгой и ее производными, с востока, из Кузнецкой котловины, сюда проникают луговые степи в сочетании с березовыми колками и разнотравно-ковыльные степи. Залесенность водосбора составляет около 65 % [10].

1.8 Животный мир

В районе, прилегающему к Кара-Чумышскому водохранилищу, встречаются представители как лесных зооценозов, так и безлесных пространств.

В лесах обитают лось, сибирская косуля, бурый медведь, куны (горностаи, ласка, росомаха, норка), волк, речной бобр, барсук, белка, бурундук, заяц беляк, крот алтайский, полевка обыкновенная, мышь лесная. Лесная орнитофауна представлена хищными птицами (мохноногий канюк, большой подорлик, ястреб тетеревятник и перепелятник), куриными (глухарь, тетерев, рябчик) и другие.

Безлесные пространства заселены мелкими норными грызунами (суслики, сурки, полевки, мышь полевая) и питающимися ими хищниками

(хорь, колонок, ласка, барсук, горноста́й, лисица). Здесь обитают крот алтайский и заяц беляк. Из птиц обычны куриные (перепел, серая куропатка), жаворонок, полевой конек, черноголовый чекан. Хищные птицы представлены соколиными (пустельга обыкновенная и степная) и ястребиными (канюк обыкновенный, коршун черный, лунь степной и полевой) [1] .

2 Влияние хозяйственной деятельности на состояние водохранилища и негативные экзогенные процессы

2.1 Антропогенная трансформация ландшафтов водосбора

Инвентаризация источников загрязнения прибрежной территории Кара-Чумышского водохранилища проводилась в мае-июне, сентябре 2016 г. В результате обследования крупных источников загрязнения (сливы промышленных предприятий, стоки животноводческих комплексов и др.) зафиксировано не было, по берегам водохранилища отсутствуют распаханное сельхозугодья и крупные населенные пункты.

Прибрежная территория используется в целях стихийной рекреации – кое-где отмечаются костровища, места пикников, стоянки рыбаков. Особенно их много на участке, прилегающем к плотине водохранилища (рис. 7). В лесах Прокопьевского лесхоза ведутся санитарные рубки, отмечаются единичные охотничьи избушки.



Рисунок 7 - Стоянка рыбаков на правом берегу водохранилища

Населенные пункты на правобережье отсутствуют, только в самой верхней части, прилегающей к автодороге на Александровку, на высоком берегу отмечена довольно плотная застройка – здесь расположены детские оздоровительные лагеря (ДОЛ), базы отдыха, садовые участки. Минимальное расстояние от застройки до уреза воды составляет 30 м, максимальное – 600 м.

Значительно большей преобразованностью ландшафтов отличается левый, восточный, берег водохранилища. Это объясняется близостью к городам Прокопьевск и Киселевск и хорошей транспортной доступностью. Здесь, в прибрежной зоне, находится несколько сельских населенных пунктов. Застройка в них деревянная, преимущественно одноэтажная, водопровода и канализации нет.

Село Верх-Чумыш расположено в самой верхней части водохранилища. Граница сельских усадеб в верхней части проходит в 6-200 м от уреза воды, местами вплотную к ней (рис. 8). Отмечены усадьбы, заборы

которых уходят в воду (рис. 9), тем самым, нарушая право свободного доступа к воде (ст. 20 Водного кодекса РФ) [16].



Рисунок 8 - Граница усадьбы, с. Верх-Чумыш

Деревня Красная Поляна (входит в состав с. Большой Керлегеш) частично расположена в пределах водоохраной зоны – граница ее застройки проходит в 150-300 м от воды.



Рисунок 9 - Забор жилой усадьбы, уходящий в воду, с. Верх-Чумыш

Помимо этих населенных пунктов, в непосредственной близости от водохранилища находятся: *с. Большой Керлегеш*, лежащее в долине р. Керлегеш на левом берегу водохранилища в 800 м от него; *дер. Красная Горка* – на правом берегу р. Кара-Чумыш, в 550 м к юго-западу от гидроузла; *пос. Новостройка*, примыкающий к территории Кара-Чумышского гидроузла с юго-востока (в 300 м от него).

Весь левый берег интенсивно используется жителями близлежащих гг. Прокопьевска и Киселевска в рекреационных целях.

2.2 Регулирование и изменение речного стока

В настоящее время Кара-Чумышский гидроузел является гидротехническим сооружением II класса. В его состав входят (рис. 10):

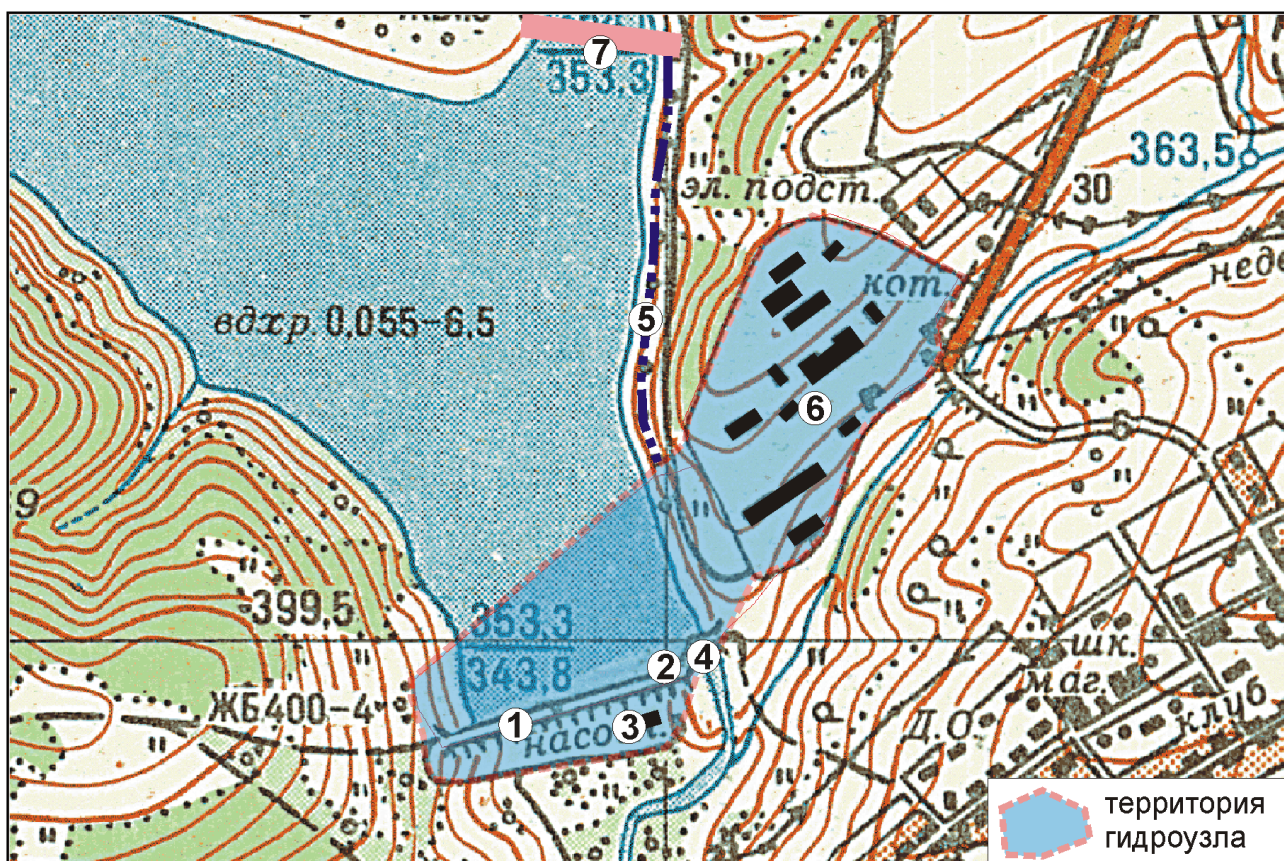


Рисунок 10 - Схема Кара-Чумышского гидроузла [12]

1. Глухая земляная плотина;
2. Донный водоспуск, совмещенный с водозабором;
3. Насосная станция I-го подъема;

4. Береговой паводковый водосброс;
5. Отводящий канал с трубопроводом;
6. Площадка очистных сооружений;
7. Земляная плотина отвода русла р. Керлегеш.

В устье р. Керлегеш, с целью предотвращения поступления ее загрязненных вод в водохранилище, построена глухая плотина (рис.11). Для отвода стока реки в р. Кара-Чумыш ниже Кара-Чумышского водохранилища, сооружен отводной канал (рис. 12).



Рисунок 11 - Плотина Кара-Чумышского гидроузла [12]



Рисунок 12 - Канал для отвода стока р. Керлегеш в р. Кара-Чумыш
ниже водохранилища [12]

В сентябре 2016 года через этот водосброс наблюдалось перетекание воды из канала в водохранилище. Соответственно, паводковые воды с водосбора р. Керлегеш также поступают в водохранилище. В этой связи необходимо провести реконструкцию канала и земляной дамбы с целью исключения поступления загрязненных вод р. Керлегеш в водохранилище.

2.3 Негативные экзодинамические процессы

В прибрежной части Кара-Чумышского водохранилища экзодинамические процессы не получили значительного развития. Исключение составляет незначительное обрушение берегов, связанное со сработкой уровня (рис. 13).



Рисунок 13 - Обрушение берега Кара-Чумышского водохранилища [12]

Кроме того, на правом берегу водохранилища, на участке, прилегающем к гидроузлу, отмечен растущий молодой овраг, длина которого составляет 150 м, ширина – 5-10 м в устьевой части. Глубина оврага изменяется от 0,5 м в верхней части до 5-7 м в устье (рис. 14).



Рисунок 14 - Растущий овраг на берегу водохранилища [12]

2.4 Гидрохимическая и гидробиологическая оценка качества вод

Гидрохимическая оценка. Водохранилище является малопроточным водоемом и отличается резко выраженной летней и зимней вертикальной стратификацией, выражающейся в разнице температуры воды, содержании растворенного кислорода, углекислоты и других элементов (табл. 2), выравниваемых лишь иногда сильными ветрами. Малая проточность превращает водохранилище в хороший естественный отстойник.

Воды водохранилища и его притоков характеризуются средней жесткостью, которая к концу подледного периода не превышает 16,5-18,0 °С. Минеральный состав воды определяют содержание гидрокарбонатов кальция и магния; хлориды и сульфаты, ввиду их малых количеств, существенного значения не имеют. В отдельные сезоны года вода характеризуется однородностью солевого состава по всем пунктам наблюдений. Сезонные изменения минерализации происходят закономерно – максимум (305 мг/л) сухого остатка относится к концу подледного периода, минимум (90 мг/л) – к весеннему периоду. Увеличение минерализации после весеннего паводка происходит медленно и непрерывно, вследствие небольшой поточности водохранилища.

Таблица 2 Анализ воды нижней части Кара-Чумышского водохранилища с марта по сентябрь 2014 года

Показатели	Март 29	Май 19	Июнь 16	Июль 22	Август 29	Сентябрь 28
Температура воды, °С	1 ¹	15,6	21,2	23,8	16,2	10,6
	2 ²	15,6	16,2	20,4	15,8	10,4
рН	7,61	8,05	8,56	8,57	8,12	8,31
	7,61	7,88	7,77	7,72	8,10	8,29
Сухой остаток, мг/л	241,7	122,5	167,4	160,4	181,0	205,6
	264,4	135,8	313,0	220,8	197,4	204,2
Прокаленный остаток, мг/л	–	88,4	141,8	131,2	154,2	181,0
	–	93,4	214,6	198,2	167,0	181,4
Са, мг-экв/л	3,52	1,52	2,22	1,98	2,40	2,70
	3,91	1,66	2,61	3,06	2,68	2,72
Mg, мг-экв/л	0,73	0,25	0,44	0,58	0,70	0,75
	0,85	0,30	0,45	0,69	0,75	0,74
Fe общее, мг/л	0,08	0,13	0,10	0,10	0,10	0,15
	0,05	0,12	0,30	0,20	0,10	0,15

Продолжение таблицы 2

Mn, мг/л	0,141	0,069	0,024	0,055	0,087	0,102
	0,178	0,084	0,316	0,240	0,127	0,072
NH ₄ , мг\л N	0,071	0,025	0,024	0,027	0,036	0,021
	0,053	0,026	0,032	0,047	0,041	0,024
NO ₂ , мг/л N	0,0065	0,0046	Нет	Нет	Следы	Следы
	0,0046	0,0042	0,0035	0,0054	0,0024	Следы
NO ₃ , мг/л N	0,67	0,316	0,037	0,054	0,032	0,023
	0,70	0,453	0,187	0,128	0,18	0,030
Cl, мг/л	0,55	0,96	0,73	0,57	0,51	0,56
	0,55	0,96	0,82	0,66	0,55	0,56
SO ₄ , мг/л	6,07	5,04	5,55	1,95	2,37	3,50
	4,63	4,32	4,53	2,06	2,57	3,70
PO ₄ , мг/л P	0,014	0,010	0,0046	0,0035	0,015	0,004
	0,014	0,009	0,0039	0,0297	0,016	0,004
SiO ₂ , мг/л Si	7,24	5,89	7,57	2,80	4,32	2,99
	6,31	4,30	15,71	3,83	4,95	3,55

¹ в поверхностном слое; ² на глубине 4,5 м

Современный этап функционирования водохранилища характеризуется нормализацией кислородного режима, за последние два года не было зафиксировано ни одного случая падения концентрации кислорода ниже 4 мг/дм³. Как следствие, значительно улучшились органолептические свойства воды – запах и вкус (не более 1 балла). Другие основные гидрохимические параметры (состав основных анионов и катионов) остались без существенных изменений [7].

Гидробиологический режим. Микрофлору КараЧумышского водохранилища, как и других водоемов, образуют две группы микроорганизмов – автохтонные (или водные) и аллохтонные (попадающие извне при загрязнении). Как правило, микробный состав воды напоминает микрофлору почв береговой зоны. Большинство водных микроорганизмов являются распространенными обитателями почв (*Azotobacter*, *Nitrobacter*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Micrococcus*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Spirillum* и др.). При поступлении в воду большого количества органических веществ в ней обнаруживаются клостридии и другие анаэробы, аэробные бактерии, вибрионы, спирохеты и т.д [7].

Воды поверхностных водоемов открыты для всех видов контаминации. Со сточными, ливневыми и талыми водами в водоемы попадают многие виды микроорганизмов, резко изменяющие микробиоценоз и их санитарный режим. При попадании неочищенных сточных (бытовых и фекальных) вод в водоем, купании людей, скота, стирке белья происходит его микробное заражение. При этом микрофлора "обогащается" обитателями кишечника человека и животных, включая представителей нормальной и условно-патогенной микрофлоры (эшерихии, энтерококки, клебсиеллы, клостридии, грибы, простейшие и др.). Также в ее состав могут входить патогенные виды – возбудители бактериальных и вирусных инфекций (сальмонеллы, шигеллы, вибрионы, возбудители туляремии, иерсинии, лептоспиры, вирусы полиомиелита, гепатитов А, Е и др.).

Для оценки степени загрязнения водоемов введено понятие "сапробность", которое обозначает комплекс особенностей водоема, в т.ч. состав и количество микроорганизмов в воде. Различают полисапробные (загрязненные), мезосапробные (умеренно загрязненные) и олигосапробные (незагрязненные) воды.

Воды Кара-Чумышского водохранилища относятся к мезосапробным и характеризуются разнообразным качественным составом микрофлоры. В основном это нитрифицирующие, облигатно аэробные бактерии, а также клостридии, псевдомонады, микобактерии, актиномицеты, грибы и др. Общее количество микроорганизмов – сотни тысяч в 1 мл воды (Сазанская и др., 2004).

3 Водоохранные зоны. Проектирование и мероприятия по улучшению их экологического состояния

3.1 Методика выделения водоохранных зон и прибрежных защитных полос

Границы ВЗ и ПЗП выделяются с учётом природных и антропогенных факторов. Природные факторы – характер стокоформирования, особенности ландшафтов, тип берегов, интенсивность эрозионных процессов и др. –

характеризуют естественные процессы формирования стока, но этого недостаточно при выделении ВЗ на застроенных территориях [8] .

В результате исследования территории были определены и нанесены на рабочую карту:

- граница существующей застройки в населённых пунктах, садоводствах в пределах ВЗ и ПЗП;
- географические координаты русла, его устья и устьев временных притоков;
- географические координаты свалок и т.п.;
- тип берегов, состояние русла и ландшафтов прибрежной территории;
- наличие эрозионных процессов;
- характерные экологические проблемы, основные источники загрязнения.

Для координатной привязки объектов был использован спутниковый навигационный приемник Garmin GPS 12 (ручной, 12-ти канальный). Точность определения координат составляет в среднем 4,5-5 м. Применение в полевых исследованиях такого рода приборов позволяет не только отмечать характерные точки местности, координаты различных объектов, но и прокладывать маршруты (tracks), которые на этапе камеральной обработки используются как контуры различных границ и рубежей (дороги, границы ландшафтов, экотоны и пр.) (рис. 15).

На этапе камеральной работы, на основе полевого обследования, составлена карта ВЗ и ПЗП. Картографические работы выполнены в среде ГИС MapInfo6.5, которая легка в использовании и позволяет оперировать форматами самых распространенных систем геоинформационного картографирования, таких как ArcInfo, AutoCAD Map, MicroStation. Также в MapInfo широко развит язык многоуровневых запросов, поддерживается большое число проекций, в том числе проекции, используемые в России.

Растровой "подложкой" послужили топографические карты на проектируемую территорию масштаба 1:25000, 1:10000, 1:5000. Корректировка русла рек и зеркала водохранилища проведена на основе информации, собранной на полевом этапе (точки, маршруты). Кроме того, для рекогносцировки прибрежных территорий и корректировки топографических карт использовались космические снимки, полученные со спутника "Landsat" (пространственное разрешение 30 м (съемка 1990 г.) и 15 м (съемка 2000 г.). Для уточнения контуров населенных пунктов, ландшафтных выделов и экотонов использован космический снимок со спутника "Quick Bird" с пространственным разрешением 2,8 м (съемка октябрь 2002 г.) (рис. 16, 17).



Рисунок 15 - Фрагмент космоснимка с наложенными GPS-данными.



Фрагмент А. Масштаб 1:5000



Фрагмент Б. Масштаб 1:5000

Рисунок 16 - Снимок со спутника Quick Bird на участок проектирования

По имеющимся разновременным снимкам выполнен визуальный сравнительный анализ планового положения зеркала водохранилища (рис. 17). В результате установлено, что с 1990 по 2002 г. зеркало водохранилища изменилось на 30-45 м, что могло быть вызвано подъемом уровня воды в водохранилище в отдельные годы или во время проведения космической съемки (рис. 18).





Рисунок 17 - А-снимок Landsat (1990 г.), Б – Снимок Landsat, совмещенный со снимком Quick Bird (2002 г)

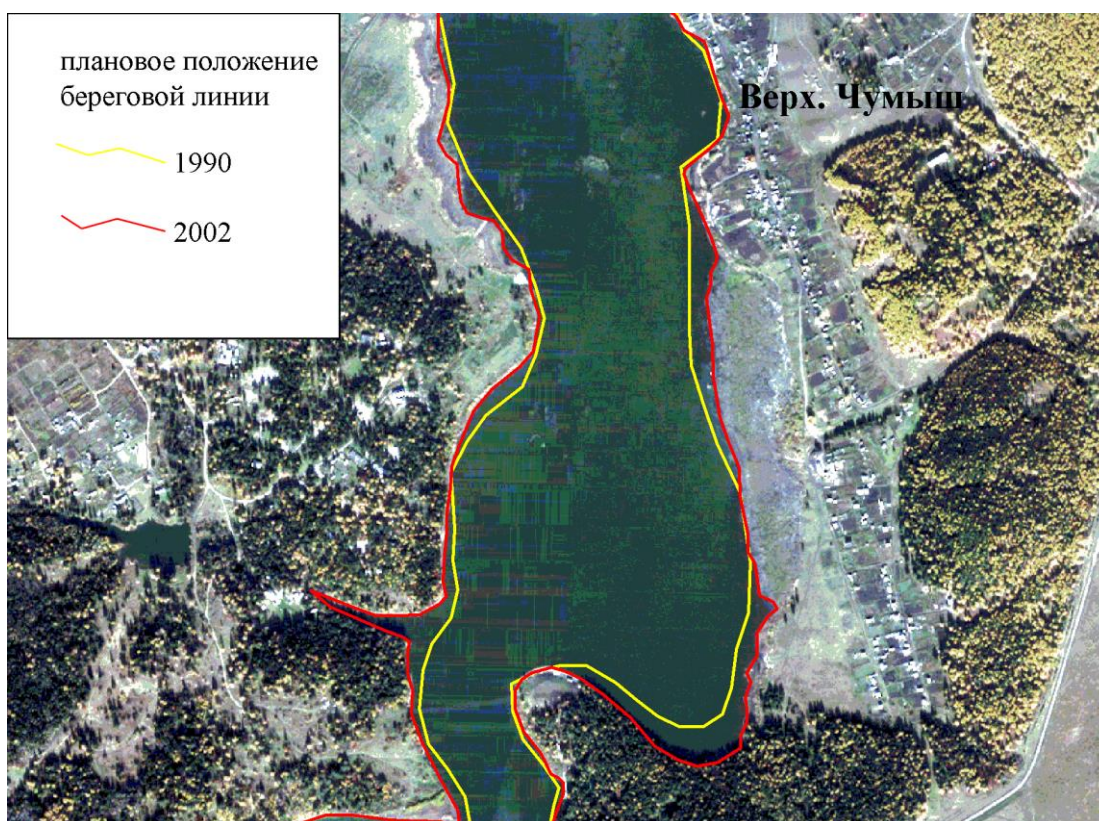


Рисунок 18 - Плановые изменения береговой линии

Для моделирования ВЗ и ПЗП использованы откорректированные по космоснимкам и оцифрованные растры топографических карт масштаба 1:25000 , а также векторная модель гидрографической сети, созданная вручную средствами MapInfo по топографическим картам и данным GPS.

В настоящее время сформирована картографическая база данных на прибрежную территорию Кара-Чумышского водохранилища. Создана электронная карта ВЗ и ПЗП, состоящая из 6-ти основных информационных тематических слоев и растровых карт (в качестве подложек) [9].

Основные тематические слои (рис. 19):

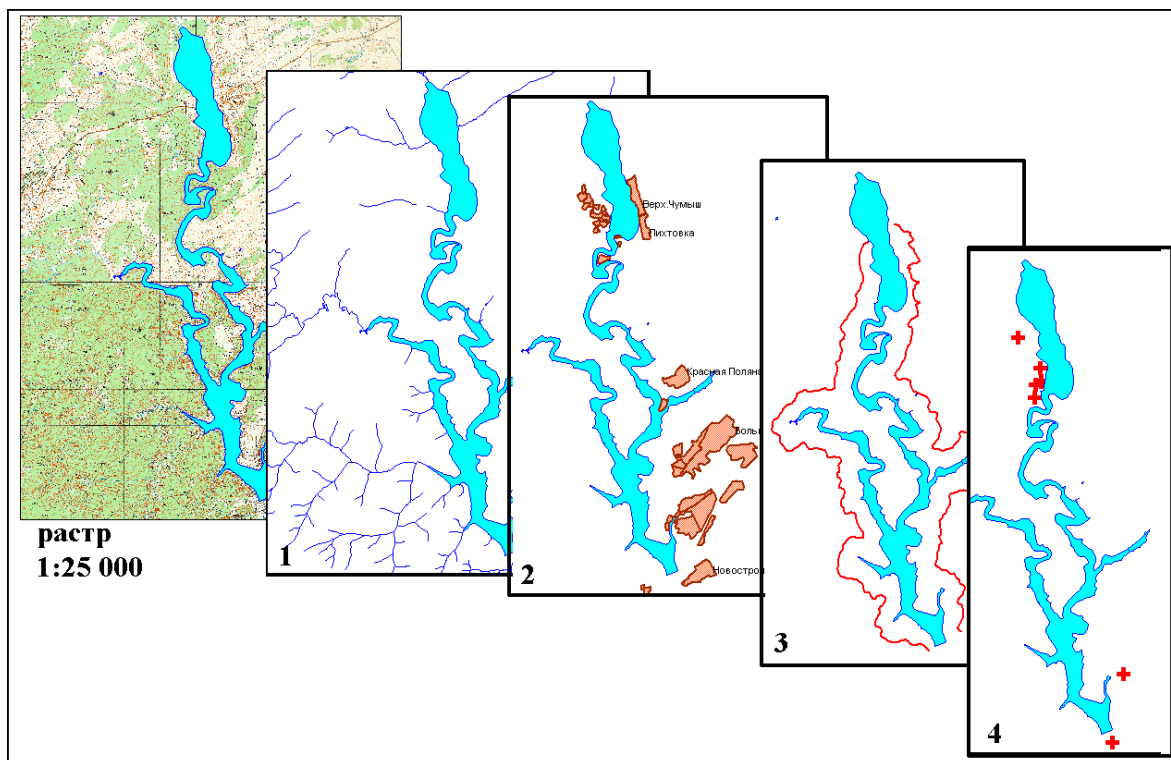


Рисунок 19 - Тематические слои цифровой карты ВЗ и ПЗП

- гидрографическая сеть;
- границы населённых пунктов;
- границы ВЗ и ПЗП;
- свалки хозяйственного и строительного мусора, места пикников и

т.п.

3.2 Границы водоохранных зон и прибрежных защитных полос Кара-Чумышского водохранилища

В процессе полевых работ были обследованы прибрежные территории нижней части Кара-Чумышского водохранилища. В памяти GPS было зафиксировано 269 точек, соответствующих границам существующей застройки, берегам, свалкам хозяйственного и строительного мусора.

Граница водоохранной зоны в правобережной части, на землях Прокопьевского лесхоза, была проведена по ближайшим к водохранилищу водораздельным вершинам, в состав ВЗ включены участки склонового стока, бассейны малых рек и ручьев, впадающих в водохранилище. Также в ВЗ были включены приустьевые участки рр. Анчереп, Корчяк, Кармак,

Керлегеш, Кара-Чумыш (в верхнем течении) на расстоянии 280-500 м от уреза воды при НПУ. Необходимо предусмотреть проектирование ВЗ и ПЗП на этих водотоках.

В северо-западной части территории проектирования, напротив с. Верх-Чумыш, в ВЗ был включен участок, занятый садово-огородными участками и детскими лагерями отдыха. Граница при этом проведена по дороге, оконтуривающей этот участок с запада. Ширина ВЗ на правом берегу колеблется от 280 м (устье р. Корчяк, граница ВЗ проведена по водоразделу водохранилища и этой реки) до 2 600 м (к востоку от урочища Першино), ее средняя ширина составляет 855 м.

На левом берегу Кара-Чумышского водохранилища, в районе с. Верх-Чумыш, граница ВЗ проведена по дороге, проходящей к востоку от села, и далее, по этой дороге, по высшим точкам рельефа, на юг – до деревни Красная Поляна. При подходе к деревне граница ВЗ резко поворачивает в восточном направлении и огибает (по высшим точкам) залив, в который впадает р. Кармак. В районе с. Б. Керлегеш граница зоны проведена по его западной окраине, далее, по улице, она пересекает садоводство "Солнечное", проходит по границе этого садоводства и садоводства "Лесное", затем – по границе "Лесного" и "Березки" и выходит на дорогу Тырган-Новостройка. В районе гидроузла граница ВЗ совмещена с границей I пояса ЗСО Кара-Чумышского гидроузла.

Средняя ширина ВЗ на левобережье, таким образом, составила 831 м (от 440 м в садоводстве "Березка" до 2 300 м в урочище Оригинальное).

Границы прибрежных защитных полос проведены на расстоянии 50 м от уреза воды при НПУ. В левобережной части, в с. Верх-Чумыш, граница ПЗП была откорректирована по границам кварталов и проведена по ближайшей к водохранилищу улице. В прибрежную защитную полосу включены участки земли на выступающих в водохранилище мысах. Так, к ПЗП были отнесены строящаяся база отдыха Центральной обогатительной фабрики на мысу к юго-западу от с. Верх-Чумыш и база отдыха "Toyota".

Базы ОАО "Водоканал" и "Путеец", частная усадьба на берегу Керлегешского залива также включены в прибрежные полосы. На крайнем юге граница ПЗП проведена по границе гидроузла.

Ширина ПЗП в среднем составила чуть более 50 м. Минимальное расстояние до границы ПЗП – 10 м – в месте прохождения Керлегешского канала, отводящего в р. Кара-Чумыш ниже водохранилища вместе с водами р. Керлегеш поверхностный сток с прилегающих территорий. Максимальное расстояние на левом берегу составил 360 м (база "Toyota"), на правом – 260 м (мыс на востоке урочища Першино).

3.3 Экспликация земель в пределах водоохранных зон и прибрежных защитных полос

В пределах водоохранной зоны и прибрежных защитных полос находятся следующие виды земель (рис.20).

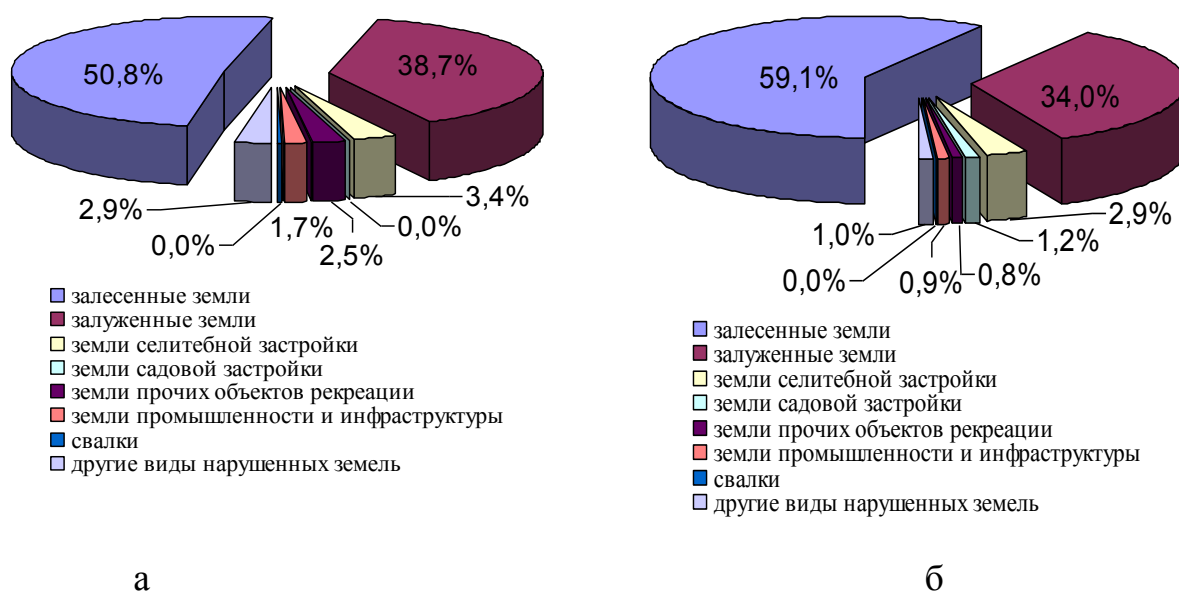


Рисунок 20 - Виды земель в водоохранной зоне (а) прибрежных защитных полосах (б) Кара-Чумышского водохранилища (%)

Согласно экспликации земель, наибольшие площади в пределах ВЗ занимают залужённые и залесённые земли – более 93 % всей территории (рис. 21). Около 6 % площади ВЗ – это земли населенных пунктов, садовая застройка, земли под базами отдыха, детскими оздоровительными лагерями и

объектами инфраструктуры. Свалки и различные виды нарушенных земель занимают немногим более 1 % территории. В пределах ПЗП лугами и лесами покрыто около 90 % ПЗП. 7,5 % площади территории – земли застройки и инфраструктуры. Около 3 % ПЗП занимают свалки и нарушенные земли (в эту категорию были включены разрушенная база отдыха "ЦЭММ-1" (левый берег) и детский оздоровительный лагерь "Чайка" (правый берег), нуждающиеся в демонтаже, костровища, участки выбитой растительности в местах рекреации и др.).

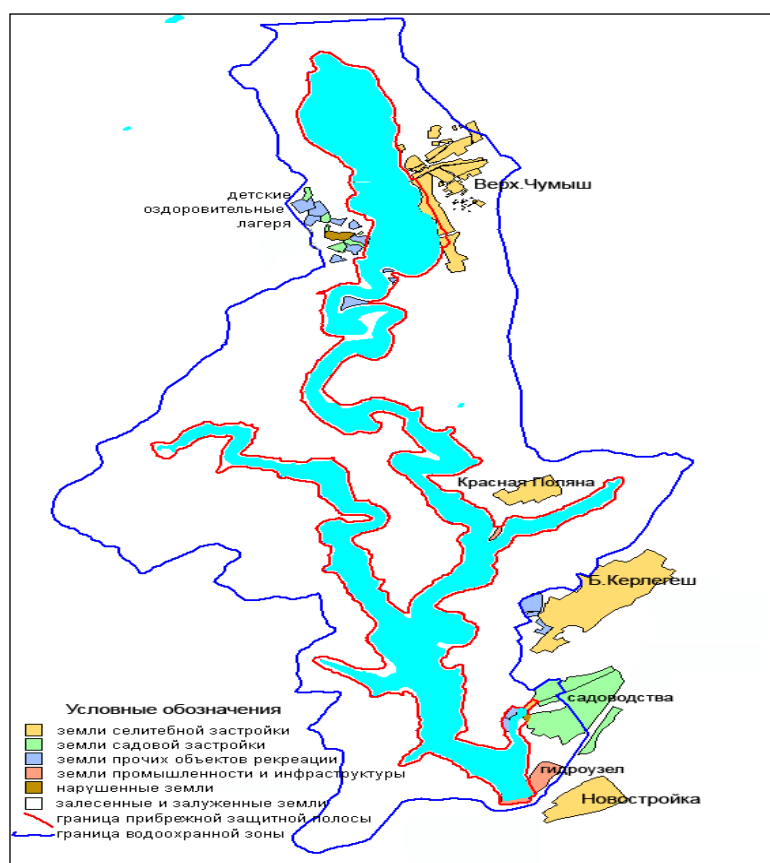


Рисунок 21 - Виды земель в ВЗ и ПЗП Кара-Чумышского водохранилища

3.3 Мероприятия по улучшению экологического состояния Кара-Чумышского водохранилища

Нормализация и улучшение экологического состояния Кара-Чумышского водохранилища обеспечиваются путем проведения комплекса мероприятий, направленных на восстановление и охрану природных

комплексов в пределах ВЗ и их ПЗП, ликвидацию и предотвращение его загрязнения. Проектом предусмотрен ряд неотложных и перспективных мероприятий, реализация которых рассчитана на период до 2019 г. за счёт средств федерального бюджета, бюджетов Прокопьевского района, с. Верх-Чумыш и средств водопользователей.

В проект также включены мероприятия по объектам, расположенным в пределах ВЗ и ПЗП.

Ликвидацию несанкционированных объектов - этот вид работ включает уборку мусора и восстановление нарушенных участков в пределах зон стихийной рекреации; вывоз мусора с несанкционированных свалок хозяйственного мусора.

Площадки для сбора мусора планируется организовать на территории садоводств, баз отдыха и дачных участках (расположенных к югу от ДОЛ "Радуга")

Рекультивацию растущего оврага, расположенного на юго-западе водоохранной зоны водохранилища.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2В31	Хафизовой Камиле Ильгамовне

Институт	ИПР	Кафедра	ГИГЭ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Природообустройство и водопользование

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Расчет стоимости мероприятий по улучшению экологического состояния Кара-Чумышского водохранилища.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Налоговый кодекс РФ
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования.	Оценка затрат на мероприятия по улучшению экологического состояния Кара-Чумышского водохранилища.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.	1. Расчет производительности труда. 2. Затраты на материалы. 3. Расчет заработной платы. 4. Расчет отчислений на социальные нужды. 5. Сметная стоимость проведения работ.
--	---

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭПР	Глызина Т.С.	к.х.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Хафизова К.И.		

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Задача эффективного ресурсопотребления и ресурсосбережения являлись достаточно важными и актуальными для всех хозяйственных деятельности.

Целевое назначение: мероприятия по улучшению экологического состояния Кара-Чумышского водохранилища.

В данном случае предположили расчет стоимости мероприятий по улучшению экологического состояния Кара-Чумышского водохранилища.

Работа состоит из 5 мероприятий :

- ликвидация несанкционированных объектов;
- обустройство объектов рекреации;
- обустройство родников;
- установка водоохраных знаков;
- рекультивация оврага.

Сметная стоимость составляется с использованием нормативно правовых документов:

- Сборник сметных норм на геологоразведочные работы за 1992 год выпуск №1, №7 (ССН-92, Вып.1, Вып.7) [24];
- Инструкция по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы;
- Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы за 1993 год выпуск №1 (СНОР-93, Вып.1) [25];

Таблица 3- Виды и описание проектируемых работ

№	Виды работ	Описание работ
1	Ликвидация несанкционированных объектов	- Демонтаж несанкционированной рыбацкой станции; - ликвидация костровищ; - расчистка побережья; - расчистка территории от мусора; - вывоз мусора.

Продолжение таблицы 3

2	Обустройство объектов рекреации	- Ограждение территории сеткой-рабицей; - площадки для сбора мусора с контейнерами.
3	Обустройство родников	- Обустройство бечевника к роднику.
4	Установка водоохраных знаков	- Установка знаков на металлических стойках.
5	Рекультивация оврага	- Восстановление рельефа; - засыпка оврага; - нанесение плодородного слоя почвы.

4.1 Расчет производительности труда

Таблица 4 - Расчет затрат времени и труда

Вид работ	Кол-во рабочих, чел.	Длительность смены, часы.	Количество смен, дни.
Ликвидация несанкционированных объектов	15	8	10
Обустройство объектов рекреации	10	8	5
Обустройство родников	3	8	3
Установка водоохраных знаков	5	8	6
Рекультивация оврага	10	8	8
Итого	43	344	2552

4.2 Затраты на материалы

Нормы расхода материалов для работ также определялись согласно СН, выпуск 2 и представлены в таблице 5. НДС составляет 18 %.

Таблица 5 - Материальные затраты

Наименование и характеристика изделия	Единица	Цена, руб.	Норма расхода	Сумма, руб.
1	2	3	4	5
Перчатки	шт.	48	60	2880
Рулетка	шт.	280	10	2800
Ведро	шт.	50	20	1000
Лопата	шт.	130	15	1950
Трактор, руб/час	шт.	450	2	900
Грабли	шт.	80	30	2400
Экскаватор, руб/час	шт.	550	5	2750
Мешки	шт.	30	200	6000
Камаз, руб/час	шт.	700	2	1400
Итого				22 080 руб.
Итого с НДС				26 054,4 руб.

4.3 Расчет заработной платы

Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы оплаты труда.

Основная заработная плата ($Z_{\text{осн}}$) находится по формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{м}} \cdot T_{\text{раб}},$$

где $Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата одного работника; $T_{\text{р}}$ – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, месяцев; $Z_{\text{м}}$ – месячный оклад работника, руб.

Месячный должностной оклад работника:

$$З_{\text{м}} = З_{\text{б}} \cdot k_{\text{р}},$$

где $З_{\text{б}}$ – базовый оклад, руб.; $k_{\text{р}}$ – районный коэффициент, равный 1,3 (для Прокопьевска).

Таблица 6 – Заработная плата участников ВКР

Исполнители	$З_{\text{б}}$, руб.	$k_{\text{р}}$	$З_{\text{м}}$, руб.	$С_{\text{зп}}$,руб.	Итого, руб.
Руководитель	26 300	1,3	34 190	170 950	229 450
Рабочие	9 000		11700	58 500	

4.4 Расчет отчислений на социальные нужды

Отчисления на социальные нужды, в пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и фонд страхования от несчастных случаев производятся согласно Федеральному закону от 117 14.12.2015 N 363 «О бюджете Фонда социального страхования Российской Федерации на 2016 год», а также Федеральному закону от 28 ноября 2015 г. № 347 "О внесении изменений в статью 33-1 Федерального закона "Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации" и статье 58.2 Федерального закона "О страховых взносах в Пенсионный фонд Российской Федерации, Фонд социального страхования Российской Федерации, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования" и представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Отчисления на социальные нужды

№ п/п	Вид отчисления	Общая сумма зарплаты (в рублях)	Ставка отчисления (в %)	Итого по каждому виду отчисления (в рублях)
1.	Пенсионный фонд	229 450	22	50 479
2.	Фонд социального страхования		2,9	6 653
3.	Фонд обязательного медицинского страхования		5,1	11 702
4.	Фонд страхования от несчастных случаев		1	2 295
Итого:			31	71 129

4.5 Сметная стоимость проведения работ

На основании вышеперечисленных расчетов затрат определяется общая сумма затрат (сметная стоимость) на проведение работы (таблица 8).

Таблица 8 – Сметная стоимость основных расходов

Виды работ	Стоимость работ, руб.
Ликвидация несанкционированных объектов	1 352 679
Обустройство объектов рекреации	406 500
Обустройство родников	143 349
Установка водоохранных знаков	3 673 858
Рекультивация оврага	127 566
Затраты на материалы	22 080
Страховые взносы	71 129
Заработная плата участников	229 450
Итого:	6 026 611

Таким образом, стоимость всех работ составляет 6 026 611 рубль.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
2В31	Хафизова Камила Ильгамовна

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Природообустройство и водопользование

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона)	Кара-Чумышское водохранилище, Кемеровская область.
2. Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов по теме	ГОСТ Р ИСО 26000-2012. Руководство по социальной ответственности. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. СанПиН 2.2.4.1191-03. «Электромагнитные поля в производственных условиях ГОСТ 12.0.003-74.ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01.07.92).

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты)	При ведении технологического процесса, могут возникнуть опасные ситуации для обслуживающего персонала, к ним относятся: - поражение электрическим током (защитное заземление, зануление и защитное отключение, использование знаков безопасности, плакатов); - пожароопасность (тушить водой, стиральным порошком, плотной тканью; звонок в пожарную охрану).
3. Экологическая безопасность – защита селитебной зоны	Основной вид потенциального воздействия на окружающую среду - воздействие на

– анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.	водные ресурсы.
4.Защита в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий	Возможное ЧС на объекте - пожар и ЧС, связанные с химическими реактивами, наиболее типичная ЧС – пожар. Необходимо предусмотреть ряд профилактических мероприятий технического, эксплуатационного и организационного характера, проведение противопожарных инструктажей.
5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: - специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; - организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны	Работнику предоставляется: прохождение инструктажа по ОТ, 8-часовой рабочий день, спецодежда и СИЗ. Требования: возраст работника не менее 18 лет, медицинский осмотр, соблюдение правил ПБ, о каждом несчастном случае работник обязан сообщить заведующему лабораторией. Необходима правильность расположения и компоновки рабочих мест, просторное помещение, разметка опасной зоны (на полу), наличие комнат психологической разгрузки.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭБЖ	Раденков Т.А.	-		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Хафизова Камила Ильгамовна		

5 Социальная ответственность

Социальная ответственность (social responsibility) - ответственность организации за воздействие ее решений и деятельности на общество и окружающую среду через прозрачное и этичное поведение, которое:

- содействует устойчивому развитию, включая здоровье и благосостояние общества;
- учитывает ожидания заинтересованных сторон;
- соответствует применяемому законодательству и согласуется с международными нормами поведения;
- интегрировано в деятельность всей организации и применяется в ее взаимоотношениях (ГОСТ Р ИСО 26000-2012) [17].

Социальная ответственность при разработке новых решений должна обеспечивать: исключение несчастных случаев; защиту здоровья работников; снижение вредных воздействий на окружающую среду; экономное расходование невозобновимых природных ресурсов [17].

Целью данной работы является установление водоохранных зон и прибрежных защитных полос Кара-Чумышского водохранилища. Объектом изучения является Кара-Чумышское водохранилище. Для достижения данной цели были изучены данные, а также необходимая литература.

5.1 Производственная социальная безопасность

Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении работ в этом помещении описаны в таблице 9 в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74 [18].

Таблица 9 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы

Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ с измен. 1999 г.)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Полевые работы: Отбор проб	Отклонение показателей климата на открытом воздухе	Движущиеся машины и механизмы производственного оборудования (в т.ч. грузоподъемные)	СанПиН 2.2.4-548-96[41] ГОСТ 12.0.003-74* «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы» [42] ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007[43]
Камеральные работы: Изучение, анализ имеющихся материалов	1. Недостаточная освещенность рабочей зоны 2. Отклонение параметров микроклимата в помещении 3. Степень нервно-эмоционального напряжения	1. Электрический ток 2. Пожарная опасность	СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [35] СанПиН 2.2.4-548-96[41] ФЗ от 22.07.2008 N 123[38] ПТЭ и ПТБ потребителей [44]

5.2 Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Отклонение параметров микроклимата

Показатели микроклимата обеспечивают сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и позволяют поддерживать оптимальное или допустимое тепловое состояние организма.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность воздуха;

К источникам теплоты относится вычислительное оборудование, приборы освещения. ЭВМ дают порядка 80% тепловых выделений, при

большом количестве это может привести к повышению температуры, а также снижению влажности в помещении.

На рабочих местах производственные помещения, на которых выполняются работы операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным напряжением в залах вычислительной техники должны выполняться оптимальные условия микроклимата.

Значение параметров оптимальных микроклиматических условий установлено по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. В таких условиях обеспечивается общее и локальное ощущение теплового комфорта на протяжении восьмичасовой смены, соответствуют минимальным напряжениям механизмов терморегуляции, не оказывают вредного воздействия на состояние здоровья, а также создают предпосылки для повышения уровня работоспособности и являются рекомендуемыми для рабочих мест.

По интенсивности общих энергозатрат организма в процессе труда работа с ПЭВМ относится к категории работ Ia.

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 10, применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года. Таблица 10 – Оптимальные величины показателей микроклимата в рабочей зоне производственных помещений при работе в компьютерном помещении (согласно ГОСТ 12.1.005-88 и СанПиН 2.24.548-96)[22]

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхности, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
		Допустимые	Допустимые	Допустимые	Допустимые
Холодный	Ia	22-24	21-25	60-40	0,1
Теплый	Ia	23-25	22-26	60-40	0,1

Из таблицы видно, что показатели характеризуют микроклиматические условия как оптимальные, которые при их воздействии на человека в течение рабочей смены обеспечивают оптимальное тепловое состояние организма. В этих условиях напряжение терморегуляции минимально, общие и (или) локальные дискомфортные теплоощущения отсутствуют, что позволяет сохранять высокую работоспособность.

В помещениях, оборудованных ПЭВМ, проводится ежедневная влажная уборка и систематическое проветривание после каждого часа работы на ПЭВМ.

Нормы производственного микроклимата установлены системой стандартов безопасности труда ГОСТ 12.1.005-88 и СанПиН 2.24.548-96[20]. Они едины для всех производств и всех климатических зон с некоторыми незначительными отступлениями.

В этих нормах отдельно нормируется каждый компонент микроклимата в рабочей зоне производственного помещения: температура, относительная влажность, скорость воздуха в зависимости от способности организма человека к акклиматизации в разное время года, характера одежды, интенсивности производимой работы и характера тепловыделений в рабочем помещении.

Недостаточная освещенность рабочей зоны

Свет имеет большое значение в жизнедеятельности человека, в сохранении его здоровья, и высокой работоспособности. Недостаточное освещение приводит к преждевременной усталости работника, снижению его продуктивности, росту вероятности ошибочных действий, вплоть до производственных травм, или профессиональных заболеваний органов зрения.

Недостаточная освещенность возникает при использовании общего локализованного освещения. Освещение производственных помещений может осуществляться естественным и искусственным путем. Естественное освещение для данного помещения должно осуществляться через окна.

Искусственное освещение в помещении должно осуществляться системой общего равномерного освещения, при работе с документами применяется системы комбинированного освещения. В качестве источников искусственного освещения рекомендуется пользоваться люминесцентными лампами типа ЛБ40, которые попарно объединяются в светильники, мощность каждой составляет 40 Вт.

Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещении следует проводить чистку стекол рам и светильников не реже 2-х раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп.

Согласно санитарно-гигиеническим требованиям рабочее место инженера-лаборанта должно освещаться естественным и искусственным освещением [34].

Нормы естественного и искусственного освещения: искусственное освещение-400 лк, естественное боковое освещение КЕО-1,2%, нормативное значение $K_n = 20\%$.

Чем ниже коэффициент пульсации освещенности, тем лучше. Существует 3 способа снижения коэффициента пульсации освещенности:

1. Подключение обычных светильников на разные фазы трехфазной сети (два или три осветительных прибора);
2. Питание двух ламп в светильнике со сдвигом (одну отстающим током, другую опережающим), для чего в светильник устанавливают компенсирующие ПРА;
3. Использование светильников, где лампы должны работать от переменного тока частотой 400 Гц и выше.

5.3 Анализ опасных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению

Движущиеся машины и механизмы.

Этот опасный фактор может привести к возникновению несчастных случаев и производственного травматизма. Для снижения опасности этого

фактора предусматриваются оградительные, предохранительные и блокировочные устройства, сигнализации, системы дистанционного управления, применение средств индивидуальной защиты и контроль исправности защитных средств.

Электробезопасность

Электрические установки, к которым относятся практически все оборудование ЭВМ, представляет для человека большую потенциальную опасность. Степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока и ЭМП зависит от: рода и величины напряжения и тока, частоты тока, пути тока через тело человека, продолжительность воздействия электрического тока на организм человека, условий внешней среды.

Реакция человека на электрический ток возникает лишь при протекании тока через тело. Электрический ток, проходя через организм человека, оказывает на него сложное действие – термическое, электролитическое, биологическое, механическое.

Для предотвращения электротравматизма большое значение имеет правильная организация работ, т.е. соблюдение правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ и ПТБ потребителей) и правил устройства электроустановок (ПУЭ) [21].

Аудитория, где проводится обработка результатов научной деятельности, согласно ПУЭ относится к помещениям без повышенной опасности поражения электрическим током (относительная влажность воздуха – не более 75 %, температура воздуха $+25^{\circ}\text{C}$, помещение с небольшим количеством металлических предметов, конструкций).

Для предотвращения электротравм следует соблюдать требования, предъявляемые к обеспечению электробезопасности работающих на ПЭВМ:

– все узлы одного персонального компьютера и подключенное к нему периферийное оборудование должно питаться от одной фазы электросети;

– корпуса системного блока и внешних устройств должны быть заземлены радиально с одной общей точкой;

для отключения компьютерного оборудования должен использоваться отдельный пункт с автоматами и общим рубильником.

Пожарная опасность

При эксплуатации ЭВМ не исключена опасность различного рода возгораний. В современных компьютерах очень высока плотность размещения элементов электронных систем, в непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода, коммуникационные кабели. При протекании по ним электрического тока выделяется значительное количество теплоты, что может привести к повышению температуры отдельных узлов до 80-100 °С. При этом возможны оплавление изоляции соединительных проводов, их оголение и, как следствие, короткое замыкание, сопровождаемое искрением, которое ведет к недопустимым перегрузкам элементов электронных схем. Перенагреваясь, они сгорают с разбрызгиванием искр.

Для отвода избыточного тепла от ЭВМ служат системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Однако эти системы также представляют дополнительную пожарную опасность, так как, с одной стороны, воздуховоды обеспечивают подачу кислорода, являющегося окислителем, во все помещения а с другой - при возникновении пожара быстро распространяют огонь и продукты горения по всем помещениям и устройствам, с которыми они связаны.

Питание к электроустановкам подается по кабельным линиям, которые представляют особую пожарную опасность. Наличие горючего изоляционного материала, вероятных источников зажигания в виде электрических искр и дуг, разветвленность и труднодоступность делают

кабельные линии местами наиболее вероятного возникновения и развития пожара.

Эксплуатация ЭВМ связана с необходимостью проведения обслуживающих, ремонтных и профилактических работ. При этом используют различные смазочные материалы, легковоспламеняющиеся жидкости, прокладывают временные электропроводки, ведут пайку и чистку отдельных узлов и деталей. Возникает дополнительная пожарная опасность, требующая соответствующих мер пожарной профилактики. Для предупреждения возгорания все виды кабелей следует прокладывать в металлических газонаполненных трубах. В помещениях вычислительного центра пожарные краны устанавливают в коридорах, на площадках лестничных клеток, у входов. Ручные углекислотные огнетушители устанавливают в помещениях из расчета один огнетушитель на $40-50 \text{ м}^2$.

В случае пожара срабатывает находящаяся в помещениях автоматическая установка пожаротушения (АУП). Они снабжены световой и звуковой сигнализацией.

Для предотвращения распространения огня во время пожара из одной части здания на другую устраивают противопожарные преграды в виде противопожарных стен, перегородок, перекрытий, дверей, окон. В здании на случай возникновения пожара предусматривается не менее двух эвакуационных выходов [19].

5.4 Экологическая безопасность

Экологическая безопасность как составная часть является обязательным условием устойчивого развития и выступает основой сохранения природных систем и поддержания соответствующего качества окружающей среды.

В условиях бурного развития промышленности увеличивается расход воды, а вместе с этим и количество жидких отходов – сточных вод, что является основным источником загрязнения водных бассейнов.

Затопления. Водохранилища влечет за собой затопление территории. В зону затопления могут попасть сельскохозяйственные угодья, месторождения полезных ископаемых, промышленные и гражданские сооружения, памятники старины, дороги, лесные массивы, места традиционного обитания животных и растений и т. д.

Подтопление. Подтопление прилежащих к водохранилищу земель происходит вследствие подъема уровня грунтовых вод. В зоне избыточного увлажнения подтопление влечет за собой негативные последствия - переувлажнение корней растений и их отмирание. С изменением водно-воздушного режима почвы может произойти заболачивание и оглеение почвы, что ухудшает качество почвы и снижает ее продуктивность. В засушливых районах подтопление улучшает условия произрастания растений при соответствующих глубинах почвенных вод. В неблагоприятных условиях может происходить засоление почвы.

Переработка берегов. Вследствие подъема и снижения уровней воды в водохранилище при регулировании стока и волновых явлений происходит переформирование, (переработка) берегов водохранилища. Переработка берегов заключается в размыве и обрушении крутых склонов, срезке мысов.

Влияние водохранилища на микроклимат. Водохранилища повышают влажность воздуха, изменяют ветровой режим прибрежной зоны, а также температурный и ледовый режим водотока. Это приводит к изменению природных условий, а также жизни и хозяйственной деятельности населения, обитания животных, рыб.

Влияние водохранилища на фауну. Многие животные из зоны затопления вынуждены мигрировать на территорию с более высокими отметками. При этом видовой состав и численность животных обычно уменьшается. В ряде случаев водохранилища способствуют обогащению фауны новыми видами водоплавающих птиц и в особенности рыб: карасевых, сазана, щуки и т. п.

Мероприятия по охране природы:

По водохранилищу наиболее эффективным природоохранным мероприятием является инженерная защита. Например, строительство дамб обвалования уменьшает площадь затопления и сохраняет для хозяйственного использования земли, месторождения полезных ископаемых, снижает потери воды на испарение, уменьшает площадь мелководий и улучшает санитарные условия водохранилища, сохраняет природные естественные комплексы.

Постройка дамб обвалования для защиты от затопления, насосных станций для перекачки поверхностного стока, дренирующих вод в водохранилище позволяет использовать защищенные от затопления земли для сельского хозяйства и для других целей. Если постройка дамб экономически не оправдывается, то мелководья могут быть использованы для разведения птиц и для других хозяйственных нужд. При поддержании необходимых уровней воды мелководья могут быть использованы для рыбного хозяйства, как нерестилища и кормовая база.

Для предотвращения или уменьшения переработки берегов производят берегоукрепление. Предприятия, железные дороги, жилые и коммунально-бытовые постройки, памятники старины выносятся из зоны затопления.

Для обеспечения высокого качества воды необходима санитарная очистка ложа водохранилища до его затопления водой. С этой целью производятся агротехнические мероприятия для уменьшения загрязненного поверхностного стока и строятся очистные сооружения.

Для охраны природы большое значение имеет режим эксплуатации водохранилища. Обязателен санитарный попуск воды в нижний бьеф.

Рациональным регулированием расходов и уровней воды можно удовлетворить потребности сельского хозяйства, промышленности, населения и природных комплексов.

Должны разрабатываться и утверждаться правила эксплуатации водохранилища. Без утвержденных правил не разрешается прием водохранилищ в эксплуатацию.

5.5 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории или акватории, сложившейся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности.

В районе деятельности возможно возникновение следующих видов чрезвычайных ситуаций:

1. Техногенного характера
 - Пожары, взрывы;
 - Аварии с выбросом аварийно химически опасных веществ;
2. Природного характера
 - Наводнение;
 - Землетрясение;
 - Ураган.

Одно из наиболее возможных чрезвычайных ситуаций на объекте является наводнение. Прорыв водохранилища – стихия чрезвычайно разрушительна, поскольку поток прорывавшейся воды чрезвычайно силен, а потому по силе не уступает цунами: он сносит всё, что находится на его пути вне зависимости от веса предмета. Прорыв в водохранилище. Наводнения этого типа образуются из-за прорыва водохранилища, дамбы, плотины. Несмотря на свою кратковременность, эти потоки опасны своей внезапностью и непредсказуемостью, в результате чего под водой оказывается значительное пространство, а многие объекты, оказавшиеся на пути воды – разрушаются.

Мероприятия при наводнениях:

Чтобы уменьшить риск возникновения и минимизировать последствия наводнений, создают защиту от наводнений – насыпают отмели, углубляют

перекаты, на реках – водохранилища, выравнивающие сток речного потока, увеличивая его летом, и уменьшая весной.

Люди, проживающие в районах, подверженных наводнениям, должны обязательно знать правила поведения при наводнении, дабы правильно рассчитать свои действия в условиях чрезвычайных ситуаций. Для этого необходимо заранее изучить границы возможного затопления, а также учесть все возвышенности и места, которые меньше всего пострадают от стихии, и где можно будет переждать наводнение. Также стоит заранее разузнать о том, где находятся лодки, плоты или строительные материалы, чтобы в случае бедствия можно было сделать из них плавающее средство.

Опасную зону следует покинуть сразу, как только появится информация о наводнении. Также стоит захватить с собой заранее приготовленный рюкзак с документами, лекарствами, ценными вещами, тёплой одеждой и двухдневным запасом продуктов. Прежде чем покинуть дом, нужно отключить электричество, перекрыть газ, погасить огонь в печах, лёгкие предметы вне помещения, чтобы они не уплыли, желательно закрепить. Оконные и дверные проёмы нужно запереть, а если есть возможность, забить снаружи досками или щитами.

Если помощи нет, а вода пребывает и грозит затопить убежище, нужно взять плот или предмет, который можно использовать вместо плавательного средства и плыть в нужную сторону, не забывая подавать сигналы бедствия. Если по дороге будут обнаружены находящиеся в воде люди, нужно сделать всё, чтобы их спасти. Для этого тонущего человека нужно успокоить, после чего бросить ему верёвку. Если же человек пребывает в паническом состоянии и ничего не соображает, нужно подплыть к нему сзади и отбуксировать за волосы, чтобы он не смог утопить спасателя.

5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Специальные правовые нормы трудового законодательства

Общие требования безопасности

1. К работе в химических лабораториях допускаются лица в возрасте не моложе 18 лет, прошедшие инструктаж по охране труда, медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

2. Лица, допущенные к работе в лаборатории, должны соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, установленные режимы труда и отдыха.

3. При работе в лаборатории возможно воздействие на работающих следующих опасных и вредных производственных факторов: химические ожоги при попадании на кожу или в глаза едких химических веществ; термические ожоги при неаккуратном пользовании спиртовками и нагревании жидкостей; порезы рук при небрежном обращении с лабораторной посудой; отравление парами или газами высокотоксичных химических веществ; возникновение пожара при неаккуратном обращении с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями;

4. При работе в лаборатории должна использоваться следующая спецодежда и средства индивидуальной защиты: халат хлопчатобумажный, фартук прорезиненный, резиновые сапоги и перчатки, очки защитные, респиратор или противогаз.

5. Лаборатория должна быть оборудована вытяжным шкафом.

6. Лаборатория должна быть оснащена первичными средствами пожаротушения: двумя огнетушителями, ведром с песком и двумя накидками из огнезащитной ткани.

7. О каждом несчастном случае пострадавший или очевидец обязан немедленно сообщить заведующей лабораторией, начальнику службы ОТ[19].

Заключение

Гидроузел с водохранилищем сезонного регулирования на р. Кара-Чумыш построен в 1957 г. для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения гг. Прокопьевск и Киселевск и прилегающих к ним поселков, а также сельскохозяйственных нужд пригородных территорий.

В результате инвентаризации прибрежной территории водохранилища крупных источников загрязнения зафиксировано не было. Наименьшей измененностью характеризуется правый западный берег, почти повсеместно залесенный. Значительно большей освоенностью отличается левый, восточный, берег, где расположены сельские населенные пункты, садоводческие товарищества, детские лагеря и турбазы. Этот берег интенсивно используется как объект стихийной рекреации. Среди всех видов антропогенного воздействия наибольший вклад в загрязнение вод Кара-Чумышского водохранилища вносит рекреационная деятельность (садово-огородные товарищества, базы отдыха, несанкционированные пляжи).

При определении границ учитывались природные (экотоны, бровки, возвышенные участки террас и др.) и антропогенные (автомобильные и железные дороги, насыпи и т.п.) преграды.

Граница водоохранной зоны была проведена по ближайшим к водохранилищу водораздельным вершинам, в состав ВЗ включены бассейны малых рек и ручьев, впадающих в водохранилище, а также водосборы устьевых участков средних и больших рек (удаленность от среднемноголетнего уреза воды в водохранилище при НПУ - 280-500 м). Ширина ВЗ на правом берегу колеблется от 280 до 2 600 м, ее средняя ширина на правом берегу водохранилища составляет 855 м, на левом – 831 м.

Границы прибрежных защитных полос проведены на расстоянии 50 м от уреза воды при НПУ. В левобережной части, в с. Верх-Чумыш, граница ПЗП была откорректирована по границам кварталов и проведена по ближайшей к водохранилищу улице. В прибрежную защитную полосу включены участки земли на выступающих в водохранилище мысах. На

крайнем юге граница ПЗП проведена по границе гидроузла. Ширина ПЗП в среднем составила чуть более 50 м., минимум ее – 10 м (в месте прохождения Керлегешского канала), максимум – 360 м (мыс, на котором расположена база "Toyota").

На основе проведенных работ составлена экспликация земель и разработан комплекс природоохранных мероприятий, включающий ликвидацию свалок, рекультивацию зон стихийной рекреации, строительство водонепроницаемых выгребов в сельских населенных пунктах, на базах отдыха и в детских оздоровительных лагерях, установку водоохранных знаков и др. Составлена смета на каждый вид работ.

Список используемых источников

1. Андреева О.С. Развитие системы особо охраняемых природных территорий в индустриальном регионе (на примере Кемеровской области): Дисс. на соиск. уч. ст. канд. геогр. наук. – Барнаул, 2002. – 98 с.
2. Антипов А.Н., Федоров В.Н. Ландшафтно-гидрологическая организация территории. – Новосибирск, 2000. – 254 с.
3. Вдовин В.В., Малолетко А.М. Салаирский кряж // Алтае-Саянская горная область. – М.: Наука, 1969. – 121-157 с.
4. Водоснабжение гг. Прокопьевска, Киселевска. Реконструкция гидроузла на р. Кара-Чумыш: проект 1056-1-0-ПЗ (РП). – Т. 1. – Кн. 1. Пояснительная записка. – СО Союзводоканалпроект. – Новокузнецк, 1988.
5. Воскресенский С.С. Геоморфология Сибири. – М.: Изд-во МГУ, 1962. – 352 с. Геворков В.Р. Характеристики спутников высокого разрешения // Пространственные данные. – 2005. – № 1. – 28-41 с.
6. Город Прокопьевск. Кара-Чумышское водохранилище. Водохозяйственные расчеты. – ФГУП "Сибирский Водоканалпроект". – Проект 1056.Р5. - Новокузнецк. – 2000
7. Декларация безопасности Кара-Чумышского гидроузла. – ОАО "Водоканал" г. Прокопьевск. – Прокопьевск. – 2000.
8. Жерелина И.В., Стоящева Н.В., Поляков А.А., Кормаков В.И. Опыт проектирования водоохранных зон Сибирских рек // Экология – 2005 – Сборник научных статей. – Болгария, Бургас, 2005.– Часть 3. – 243-260 с.
9. Кормаков В.И., Жерелина И.В., Стоящева Н.В., Поляков А.А. Методические подходы к проектированию водоохранных зон и прибрежных защитных полос на урбанизированных территориях (на примере г. Барнаула) // Использование и охрана природных ресурсов в России: Бюллетень МПР. – 2004. – №2. – 55-60 с.
10. Корсунов В.М. Генетические особенности глубокоподзоленных почв черневой тайги Салаира и некоторые элементы современного

почвообразования в них // Лесные почвы горного окаймления го-востока Западной Сибири. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1974. – 133-205 с.

11. Нехорошев В.П. Геология Алтая. – М.: Мосгеолтехиздат, 1958 – 264 с.

12. Реконструкция гидроузла на р. Кара-Чумыш: Рабочий проект. – Т. 1.- Кн. 1. Пояснительная записка и чертежи. – СО Союзводоканалпроект. - Новокузнецк. – 1988.

13. Ронгинская А.В. Динамические процессы в луговых фитоценозах на примере лугов Салаирского кряжа. – Новосибирск: Наука, 1988. – 158 с.

14. Технический паспорт сооружений гидроузла на р. Кара-Чумыш для водоснабжения гг. Прокопьевска и Киселевска. – ПУ "Кузбассводоканал". - Прокопьевск. – 1984.

15. Шварева Ю.О. Климат // Западная Сибирь. Природные условия и естественные ресурсы. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 22-69 с.

Нормативная литература

16. Водный кодекс Российской Федерации. – Новосибирск: Норматика, В 62 2015. – 48с. – (Кодексы.Законы.Нормы)

17. ГОСТ Р ИСО 26000-2012. Руководство по социальной ответственности.

18. ГОСТ 12.0.003-74.ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

19. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (01.07.92).

20. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

21. СанПиН 2.2.4.1191-03. «Электромагнитные поля в производственных условиях.

22. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

23. СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

24. Сборник сметных норм на геологоразведочные работы за 1992 год выпуск №1, №7 (ССН-92, Вып.1, Вып.7);

25. Сборник норм основных расходов на геологоразведочные работы за 1993 год выпуск №1 (СНОР-93, Вып.1);