



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

ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ И МОГ

Изучение природно-ресурсного потенциала Аргазинского водохранилища
на уроках географии

Выпускная квалификационная работа по направлению 44.03.05 –

«Педагогическое образование»

Направленность (профиль) программы бакалавриата

«Экономика. География»

Проверка на объем заимствований:

75,95 % авторского текста

Работа Редченко Светлана к защите
«04» 06 2019 г. зав.
кафедрой географии и МОГ

Малаев А.В.

Выполнил(а):

Студент(ка) группы ОФ - 501/069-5-1
Осинкина Кристина Михайловна

Научный руководитель: кандидат
географических наук, доцент

Дерягин Владимир
Владиславович

Челябинск

2019

~ 21, 2019г

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОЗЕРО-ВОДОХРАНИЛИЩЕ АРГАЗИ.....	6
1.1 Физико-географическое положение.....	6
1.2 Происхождение названия.....	6
1.3 История создания водохранилища.....	7
1.4 Историко-культурные особенности.....	8
1.5 Назначение водохранилища.....	9
1.6 Морфометрия.....	11
1.7 Тип водохранилища.....	12
1.8 Гидрологический водохранилища.....	13
1.9 Природно-климатические условия водохранилища.....	15
1.10 Почвенно-растительный покров.....	16
1.11 Геология территории водохранилища.....	17
1.12 Донные отложения. Вещественный состав отложений.....	18
1.13 Источники загрязнения.....	23
1.14 Проблема очистки озера Аргази.....	24
Выводы по главе 1.....	26
ГЛАВА 2. СПОСОБЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА АРГАЗИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА.....	28
2.1 Понятие природно-ресурсного потенциала.....	28

2.2	Компоненты природно-ресурсного потенциала водохранилища.....	30
2.3	Методика изучения водной массы.....	31
2.4	Методика изучения гидробионтов.....	38
2.5	Методика изучения туристско-рекреационного потенциала.....	40
	Выводы по главе 2.....	43
ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МАТЕРИАЛА ИЗУЧЕНИЯ АРГАЗИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ.....		
3.1	Исследовательская экскурсия по Аргазинскому водохранилищу.....	45
3.2	Урок камеральных работ по Аргазинскому водохранилищу.....	51
	Выводы по главе 3.....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....		
	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....		
		59
ПРИЛОЖЕНИЯ.....		
		62

ВВЕДЕНИЕ

Аргазинское водохранилище является ключевым объектом хозяйственно-питьевого водоснабжения города Челябинска и его близлежащих районов. Аргазинское водохранилище является вторым и самым крупным из трех каскада водохранилищ. Максимальная наполняемость водохранилища составляет 966,1 млн. м³, а заполняемость на ноябрь 2018 года – 675,7 млн. м³. За счет своих размеров позволяет регулировать сток, служит буферной зоной во время разлива реки Миасс. Является основным источником питьевой воды для города Челябинск и Челябинской области.

Неоднократно Аргазинское водохранилище, а вместе с ним и вся Челябинская область, переживало засуху. Один из наиболее засушливых периодов – это 1935-1936 гг., в результате которого оно обмелело до уровня мертвого объема, критических 268,8 м. Подобная ситуация повторилась и в 1975 году, но для срочного пополнения дефицита воды был создан канал от озера Увильды. Это сильно повлияло на экологическое состояние озера Увильды, пострадала его экосистема.

Существует мнение, что засушливый период на Аргазях носит циклический характер и уровень воды в водохранилище может снова упасть до критического. А, следовательно, Челябинск вновь ощутит на себе нехватку питьевой воды в ближайшем будущем.

Данная работа является актуальной из-за проблем современного обмеления водохранилища Аргазинского и дефицита воды в Челябинской области в обозримом будущем.

Объект исследования: методика исследования обучающимися природно-ресурсного потенциала Аргазинского водохранилища.

Предметом исследования является совокупность методов и приемов изучения обучающимися природно-ресурсного потенциала водохранилища

Аргазии, выраженный через определение гидроресурсов, гидробионтов и рекреационно-туристскую нагрузку.

Целью работы являются формирование комплекса методов и приемов изучения природно-ресурсного потенциала Аргазинского водохранилища на уроках географии и во внеурочное время.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Охарактеризовать исторические, природные и экологические особенности Аргазинского водохранилища.
2. Изучить компоненты природно-ресурсного потенциала Аргазинского водохранилища.
3. По результатам проведенных исследований разработать методические материалы по краеведению для курса географии.

Научная новизна данной работы заключается в формировании комплекса методов и приемов изучения природно-ресурсного потенциала водохранилища Аргазии, которые не представлены в других работах.

Данная работа может быть использована для работы с обучающимися в школе.

ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРА-ВОДОХРАНИЛИЩА АРГАЗИ

1.1 Физико-географическое положение

Аргазинское водохранилище располагается на реке Миасс (510 км от устья) преимущественно в пределах Аргаяшского района Челябинской области, и только северо-западный берег располагается на территории Карабашского городского округа Челябинской области. Водоохранилище существует с 1946 г. в результате постройки плотины Аргазинской ГЭС (высотой 15 м, длиной 1500 м). Основу водохранилища стало озеро Аргазинское после его затопления, которое по оценке глубины донных отложений составляет приблизительно 8 тыс. лет [13].

Впадают реки Миасс, Аткус, Каменная, а также канал из озера Увильды. Вытекает река Миасс.

1.2 Происхождение названия

Название Аргазинское происходит от тюркского мужского имени Аргужа, что в переводе означает: ар — «добрый», «порядочный», хужа, гужа — «хозяин», «владелец». Слово гужа может быть сближено с арабским типовым компонентом мужского имени газы — «победитель», «поборник свободы» [21].

Существует башкирская легенда о происхождении названия озера Аргазинское:

«Там, где река Миасс огибает Ильменские горы, на изгибе русла, в первой половине 18 века местные жители башкиры устроили крепкую запруду, мельничную плотину, отчего образовался пруд. На этом пруду жил и хозяйничал рыбак по имени Аргужа (что с башкирского языка

дословно переводится как «хороший, добрый хозяин»). Это имя закрепилось за прудом, а позднее за огромным озером-водохранилищем, возникшим на его месте.»

Озеро Аргазинское также упоминается в песенном фольклоре (Приложение 1).

1.3 История создания водохранилища

Первая плотина на р. Миасс в этой местности была построена в 1853 г. для мельницы Прохорова [13].

В 1927 г. в 3 км ниже первой Аргазинской плотины была возведена новая, длиной 495 м и высотой 7,5 м. Водоохранилище разлилось к северу по долинам рек Миасс и Аткус, затопило на юге и западе торфяники и болота и образовало на востоке удлиненный приплотинный участок. Впоследствии, именно эта плотина стала основой для создания водохранилища [13].

В 1935–1936 гг. область пережила засуху, Аргазинское водохранилище было сработано до уровня мёртвого объема. Водоснабжение Челябинска осуществлялось из озёр Тургояк, Большое и Малое Миассово, из которых по аварийно построенным каналам в Миасс было спущено 37 млн м³ воды. В 1970-х гг. во время очередной засухи был построен сбросной канал, соединяющий Аргазинское водохранилище с оз. Увильды, по которому было переброшено 234 млн м³ воды, в результате чего озеру был нанесён существенный ущерб [13].

В 1976 г. Челябинск вошел в число городов с миллионным населением. Потребовалась новая реконструкция плотины и гидроузла, законченная в 1982 г. Длина плотины увеличилась до 1500 м, а высота до 15 м. Водоохранилище достигло современных параметров [13].

В настоящее время водохранилище входит в Челябинскую водохозяйственную систему, обеспечивая промышленное и питьевое

водоснабжение г. Челябинска и Челябинского промышленного района с населением более 1,5 млн чел. Одновременно водохранилище используется в противопаводковых целях, срезая пики весеннего половодья и дождевых паводков, а также в целях водоснабжения садовых товариществ, рыбозаповедения, рекреации [13].

Аргазинская ГЭС на р. Миасс в с. Байрамгулово была построена в 1939–1946 гг., однако в настоящее время не эксплуатируется. Планируется восстановление ГЭС при мощности 1,35 МВт [13].

1.4 Историко-культурные особенности

Обмелением водохранилища Аргазинского в 1975-1976 гг. успели воспользоваться археологи. В результате раскопок на дне обмелевшего водоема ученые совершили немало интересных находок, доказав, что люди жили около Аргазинского уже семь-восемь тысяч лет назад.

До активного археологического изучения на озере Аргазинском была известна только одна стоянка на острове Большой Липовый, описанная в 1968 Л.Я.Крижевской. В 1972, 1975-1980 озеро Аргазинское изучалось археологами экспедицией под руководством Н.А.Алексащенко, В.Т.Петрина, А.Ф.Шорина. Были открыты 140 памятников различных археологических эпох от позднего палеолита до XVII -XVIII вв. Они представлены кратковременными стоянками, долговременными поселениями, могильниками и одиночными погребениями, наскальными рисунками. Ряд этих памятников: стоянка эпохи позднего палеолита М. Липовый XIV, поселение эпохи энеолита Аргазинское VII, Березки I, поселение эпохи бронзового и раннего железного веков Березки V, Перевозный I, М. Липовый IX, М. Вишневая I, могильники эпохи бронз. в. Березки VIГ, Перевозный I А , одиночные погребения эпохи энеолита могильника Березки VIГ (ограда 23), эпохи бронзы могильника Березки VB (ограда 4), могильника Березки VE (погребение 1) являются опорными в системе

культурно-хронологической классификации археологических памятников и культуры Урала [16].

Совсем недавно были открыты золотые запасы недалеко от водохранилища Аргизи, которые по приблизительным оценкам достигают 6,5 тонн. Сейчас стоит вопрос о начале разработки месторождения и как она повлияет на водохранилище.

1.5 Назначение водохранилища

Крупнейший источник питьевой и промышленной воды для города Челябинск и его окрестностей. Входит в каскад трех водохранилищ на р. Миасс, где занимает срединное положение. Позволяет регулировать объем водохранилища и сток реки Миасс от плотины до Шершневого водохранилища, тем самым создавая страховку от возможных затоплений. Является туристско-рекреационной зоной [5].

Является особо охраняемой природной территорией в России постановлением правительства Челябинской области от 15.09.2015 №447-П.

Объявлен памятником природы решением Исполнительного комитета Челябинского областного Совета народных депутатов от 21 января 1969 г. № 29 «Об охране памятников природы в области». Граница памятника природы Челябинской области Аргазинского водохранилища (рис. 1) утверждена постановлением Законодательного Собрания Челябинской области от 31.01.2008г. № 1009 «Об утверждении границ памятника природы Челябинской области Аргазинского водохранилища и его охранной зоны» [15].

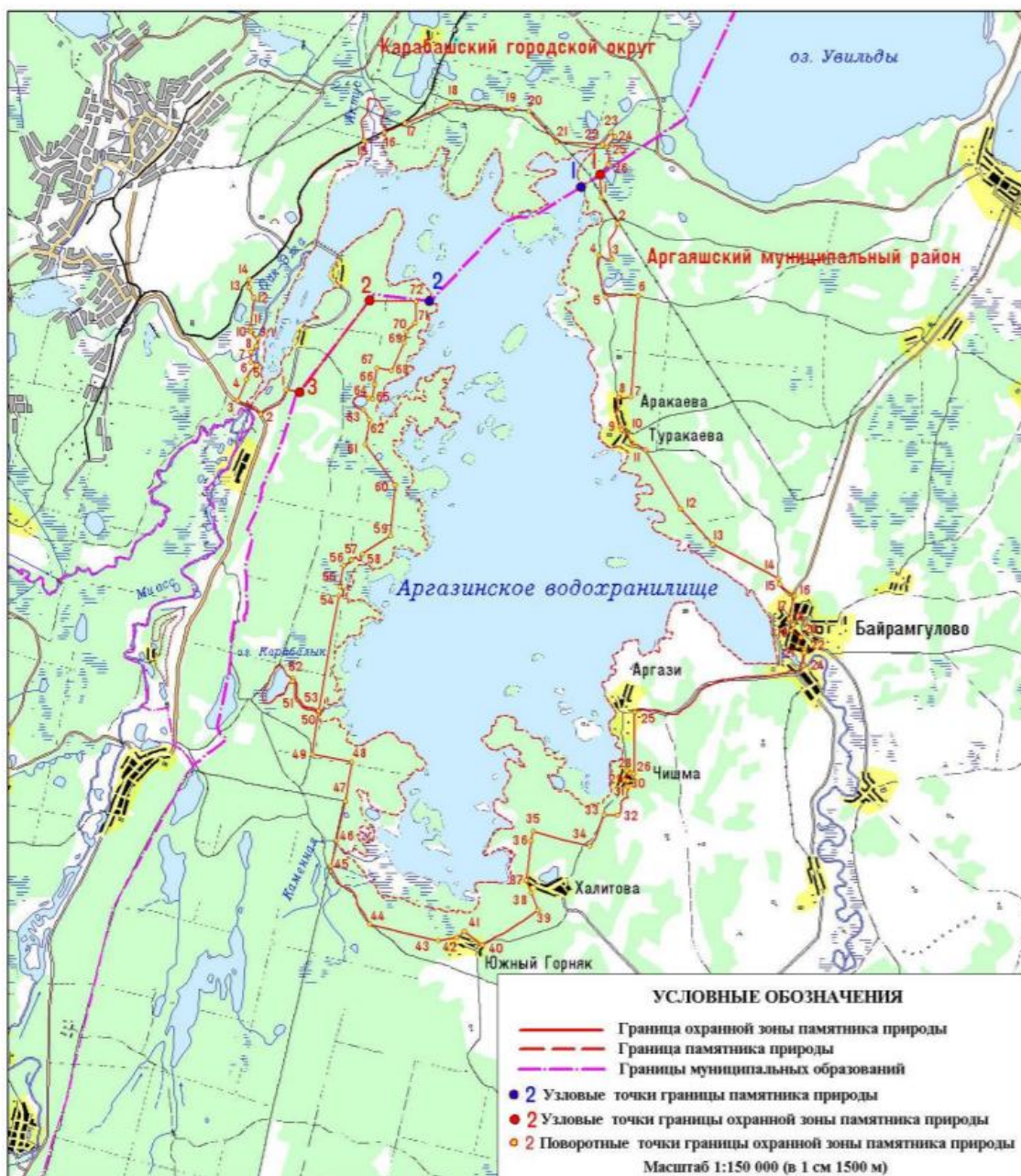


Рис. 1 Границы памятника природы Челябинской области
Аргазинского водохранилища и его охранной зоны

Использование памятника природы Аргазинского водохранилища допускается в следующих целях:

- научные (мониторинг состояния окружающей среды, изучение функционирования и развития природных экосистем и их компонентов и другие);
- эколого-просветительские (проведение учебно-познавательных экскурсий, организация и обустройство экологических учебных троп,

снятие видеофильмов, фотографирование с целью выпуска слайдов, буклетов и другие);

- рекреационные (транзитные прогулки);
- природоохранные (предупреждение чрезвычайных ситуаций, сохранение генофонда видов живых организмов, обеспечение условий обитания редких и исчезающих видов растений и животных и другие);
- иные виды деятельности, не противоречащие действующему законодательству.

Озеро является популярным местом отдыха и рыбалки.

В водохранилище водятся разнообразные породы рыб: щука, язь, чебак (плотва), окунь, налим, сиг, лещ, линь, судак, ёрш. Аргазинское водохранилище является основной рипусовой базой.

1.6 Морфометрия

Урез воды расположен на высоте 269 м БС. Это самый крупный водоем в Челябинской области. Площадь искусственного водоема составляет 106-113 кв. км, длина 20 км, ширина 8 км. Средняя глубина составляет около 12 м, наибольшая глубина - 18 м. Длина береговой линии составляет 108 км. Вся береговая линия изрезана многочисленными курьями (заливами). Средняя прозрачность воды в водохранилище колеблется в пределах 3-4 м [20].

Площадь водной поверхности (акватории) составляет 113,5 км², а учитывая площадь островов, количество которых составляет более 45, то поверхность водного зеркала составляет 106 км²

Нормальный подпорный уровень (НПУ) – это наивысший проектный уровень воды, который поддерживается в водохранилище при нормальных условиях эксплуатации гидротехнических сооружений (до этого уровня водохранилище может наполняться во время обычного паводка) [2].

Уровень мертвого объема (УМО) – это самый низкий уровень воды, до которого допускается опорожнение (сработка) водохранилища [2].

Нормальный подпорный уровень (НПУ) и уровень мёртвого объёма (УМО) водохранилища – 274,5 м и 268,8 м соответственно. Полезный объем водохранилища Аргазы – 0,781 км³, полный объем при НПУ – 966,1 млн. м³. Однако, данные значения заметно отличаются от фактических цифр, которые поддерживаются в водохранилище. Фактический объем водохранилища на 2018 г. составляет 675,7 млн. м³, что составляет всего лишь 69,94% наполненности. Фактический подпорный уровень водохранилища составляет 271,8 м. Аргазинское водохранилище является крупнейшим в Челябинской области по полному и полезному объёму [13].

1.7 Тип водохранилища

Водохранилище является рукотворным водоемом с пресной водой, построенным в период с 1939 до 1946 года на реке Миасс для нужд хозяйственно-питьевого водоснабжения Челябинска. По классификации К. К. Эдельштейна водохранилище Аргазы является долинным – котловина водохранилища является частью речной системы реки Миасс. По способу заполнения водой водохранилище является запрудным, заполнение осуществляется с помощью рек Миасс, Аткус и Каменная. По классификации М.А. Фортунатова водохранилище располагается в области умеренных широт. По расположению в природных (высотных) зонах является озером предгорных областей. По типу водных объектов водохранилище является озерно-речным. Причиной этого стало затопленное в результате создания водохранилища озеро Аргазы, а также река Миасс, протекающая через него. Так как специальные работы по созданию искусственной котловины не производились, оно также является водохранилищем, образованным в приспособленных естественных отрицательных формах рельефа. Является водохранилищем многолетнего

регулирования речного стока. По объемам воды в водохранилище является малым. Объем составляет 675,7 млн. м³, что по размерам попадает под диапазон 1-0,01 км³. Хотя является самым крупным водохранилищем Челябинской области.

1.8 Гидрологический режим водохранилища

Площадь водосбора в створе плотины 2750 км². Среднемноголетний приток достигает 300 млн м³.

Территория водосбора Аргазинского водохранилища находится в предгорной части Уральских гор, характеризуется низко- и среднегорным рельефом. Отметки высот колеблются от 800–1000 м до 300–400 м в долинах водотоков. На водосборе имеется ряд озёр: Тургойак, Ильменское, Кысыкуль, Агардяш и др. Также в водосборный бассейн входят малые водохранилища и пруды на р. Миасс и её притоках: Верхне-Иремельское водохранилище, Миасский пруд и др. Территория водосбора относится к лесной зоне, отличается высокой залесённостью (55–70%, в северо-западной части – до 90%) [13].

Вода Аргазинского водохранилища ультрапресная, гидрокарбонатного класса, кальциевой группы. Значения рН колеблются от 7,0 до 8,2. Концентрации большинства загрязняющих веществ не превышают предельно допустимых концентраций [13].

На территории водосбора Аргазинского водохранилища располагаются города Миасс и Карабаш. Карабаш – один из крупнейших медеплавильных центров России, известен своей тяжёлой экологической ситуацией. Медную руду в окрестностях Карабаша стали добывать в XIX веке. Но ее интенсивная добыча и выплавка меди начались при советской власти – в 1925 году. В это же время начинается обострение экологических проблем, потому что никаких сооружений по очистке выбросов производства в Карабаше не было.

Стоки с Карабашского медеплавильного комбината поступают в реку Сак-Элга – приток р. Миасс, с водами которого в водохранилище постоянно поступают медь и цинк. Концентрация меди в верховьях водохранилища может достигать 110 ПДК для рыбохозяйственных водоёмов, в среднем по акватории 7–15 ПДК; цинка – до 35 ПДК в верховьях, в среднем по акватории – 3 ПДК. Концентрация меди и цинка снижается с северо-запада на юго-восток по направлению стока. В следствии сброса отходов обогатительной фабрики на водосборной площади реки Сак-Элга и непосредственно в её пойме образовалась обширная загрязненная территория – пиритные отложения. Площадь пиритных отложений мощностью до 1.5 м составляет сотни гектар. Состав загрязнений от 1 класса опасности (ртутьсодержащие, мышьяксодержащие) до 3 класса [17].

В марте 2010 в Аргазинском водохранилище возле города Карабаш было выявлено высокое загрязнение воды ионами цинка – 12,3 ПДК и марганца – 38,4 ПДК. В 2011 выявлено высокое загрязнение воды ионами цинка – 13,4 ПДК и марганца – 30,6 ПДК. В 2012 – цинка 21 ПДК и марганца – 32,5 ПДК. В 2013 было отмечено высокое загрязнение воды ионами марганца – 39,5 ПДК. В 2014 и в 2015 в данном водном объекте не было выявлено ЗВ. В 2016 высокого уровня загрязнения достигали концентрации марганца – 43 ПДК, цинка – 27,2 ПДК и меди – 33,1 ПДК. А в 2017 в Аргазинском водохранилище экстремально высокого загрязнения достигали концентрации марганца – 83,8 ПДК и цинка – 120,6 ПДК и высокого загрязнения – меди – 43 ПДК (рис. 2) [17].

Миллионы тонн отходов производства не только в виде так называемых «хвостов», которые складировались в хвостохранилища, но также в виде газа и пыли из заводских труб оседали на поверхности земли, вступали в естественные химические реакции с элементами воздуха и с водой, превращались в кислотные дожди и отравляли землю, поверхностные и грунтовые воды.

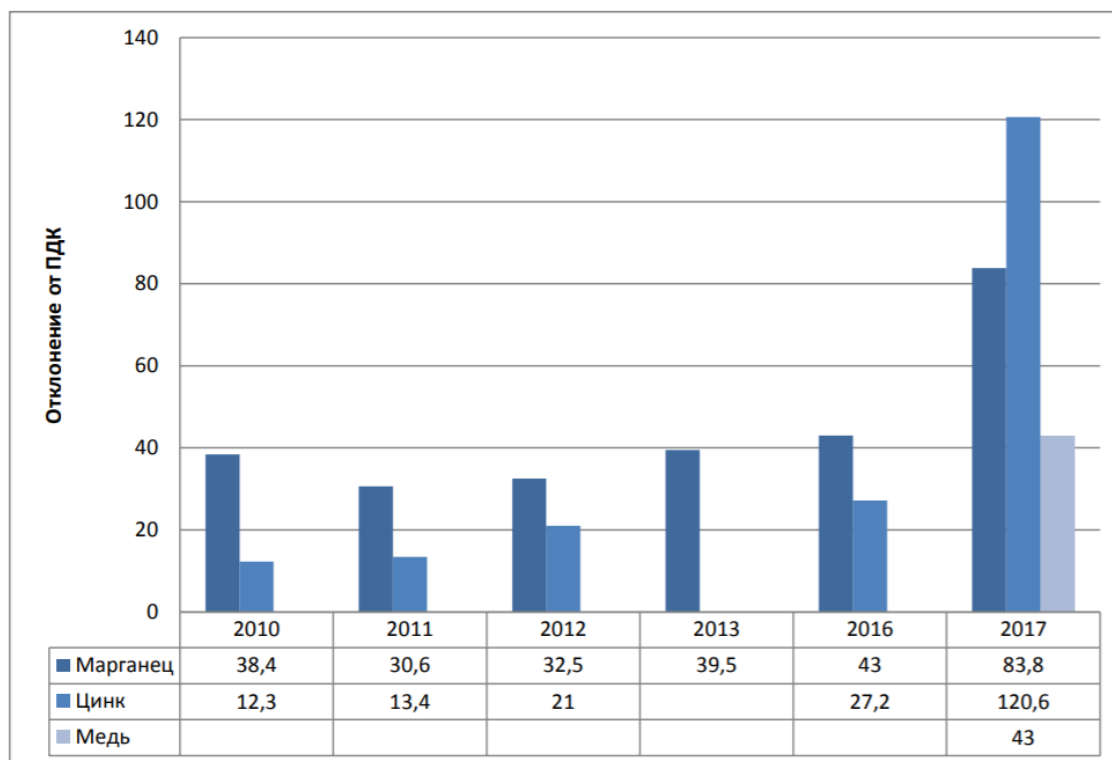


Рис. 2 Загрязнение воды металлами марганца, цинка, меди

Основными источниками поступления загрязняющих веществ в реку Сак-Элга и далее в Аргазинское водохранилище являются:

1) Ручей Рыжий – левый приток реки Сак-Элга, собирающий загрязненные поверхностные и подземные воды с территории отработанных хвостохранилищ № 1, № 2. Вода ручья имеет кислую реакцию среды.

2) кислые водоемы, образованные на месте отработанных шахт;

3) пиритные отложения в речной пойме, образованные в результате сброса «хвостовой» пульпы медеплавильным комбинатом.

4) р. Серебрянка – перенос загрязняющих веществ из Карабашского пруда, использовавшегося в схеме оборотного водоснабжения комбината.

1.9 Природно-климатические условия водохранилища

Общими чертами климата района является продолжительная холодная зима с устойчивым снежным покровом, непродолжительное

теплое лето с повышенным количеством осадков в июле, короткие переходные сезоны, особенно весна с поздними заморозками. Летние температуры выше, чем в Европейской части, а зимние, в связи с удалением от Атлантического океана и значительными влияниями сибирского антициклона, гораздо ниже. Зима – более холодная и продолжительная. Вегетационный период составляет 130 дней. Минимальные температуры приходятся на февраль и март, а максимальные – на июль.

Аргазинское водохранилище расположено на стыке двух зон: лесостепной и горнолесной. Выпадает значительное количество осадков (ок. 500 мм в год), даже в засушливый месяц. Большое количество осадков выпадает на восточном побережье водохранилища. Климат данной местности благоприятен для выращивания озимых культур, некоторых яровых и овощных. Благоприятные условия для развития скотоводства [1].

1.10 Почвенно-растительный покров

На территории Аргазинского водохранилища преобладающим типом почв являются серые лесные почвы, которые формируются под березовыми лесами, реже встречаются оподзоленные черноземы. Встречаются дерново-подзолистые почвы, дерново-сильноподзолистые почвы, образованные под сосново-березовым лесом. Под лугово-степной растительностью – выщелоченные черноземы с пятнами темно-серых лесных почв. На плоских, слабо дренированных междуречьях встречаются луговочерноземные почвы с пятнами солонцов и солодей, а в понижениях преобладают лугово-болотные комплексы и подзолисто-болотные почвы [7].

В районе Аргазинского водохранилища, а именно, близ города Карабаш наблюдается сильное влияние на состояние почв. Почвы загрязнены тяжелыми металлами и агрохимикатами. На состояние почв

также влияет неправильная обработка, переизбыток химических удобрений и образование несанкционированных свалок бытовых отходов.

1.11 Геология территории водохранилища

История формирования Уральских гор закончилась около 160-155 млн. лет назад. Влияние на территорию Урала происходит только за счет экзогенных процессов: разрушение бывших высоких заснеженных вершин, образование плоских равнин. Данная территория получила название Зауральский пенеппен. Он находится к востоку от Уральских гор.

Скальные породы палеозойского складчатого фундамента, выступающие на поверхность в районе гор, здесь обнажены лишь в отдельных местах. Большая их часть перекрыта молодыми рыхлыми континентальными и морскими осадками, а также образованиями коры выветривания. Граниты, особенно широко развитые в этой части Урала, в силу своей физической крепости, выступают на фоне равнины в виде гряд или отдельных холмов [11].

Аргазинское водохранилище относится к Восточно-Уральской зоне прогибов и поднятий (антиклинорий гранитных интрузий).

Наибольшее количество отложений относится к каменноугольным: известняки, осадочные и вулканогенно-осадочные породы, вулканиты, встречаются районы с магматическими образованиями (пироксениты, серпентиниты, сиениты).

Озеро Аргазин имеет тектоническое происхождение, образовалось миллионы лет назад.

Восточно-Уральский (или Урало-Тобольский) антиклинорий, на границе Сысертско-Магнитогорского мегаантиклинория, прослеживается от Южного до Среднего Урала. На самом юге, где его называют Мугоджарским, он наиболее приподнят и сложен гнейсами, амфиболитами, сланцами и кварцитами раннего докембрия, которые еще

южнее скрываются под чехлом Северо-Устюртского метаплатформенного массива. Севернее они несогласно перекрыты позднепротерозойскими, нижне- и среднепалеозойскими метаморфизированными осадочно-вулканогенными толщами, вскрываются в ряде палеозойских гранито-гнейсовых куполов. Основание антиклинория скорее всего представляет блок древнего сиалистического фундамента (гранитный блок), отрезанный от Восточно-Европейской платформы при заложении рифейских прогибов и окончательно отделенный и отодвинутый от нее при возникновении офиолитовых трогов в раннем и начале среднего палеозоя. Вдоль ограничивающих его разломов прослеживаются пояса серпентизированных ультрабазитов.

1.12 Донные отложения. Вещественный состав отложений

Донные отложения – донные наносы и твердые частицы, образовавшиеся и осевшие на дно водного объекта в результате внутриводоемных физико-химических и биохимических процессов, происходящих с веществами как естественного, так и техногенного происхождения [19].

Донные отложения представляют собой неразрывное единство сложного комплекса минералов и водного раствора, который пропитывает отложения. Именно этот водный раствор физически и химически объединяет совокупность дискретных зёрен, минеральных фаз и органических остатков в целостную систему. Благодаря ему, через его посредство осуществляется многостороннее взаимодействие частей этой системы. В растворе и на поверхностях его раздела с твердыми частицами протекают разнообразные химические реакции, происходит перенос и перераспределение растворенных компонентов. В водном растворе и на поверхности зерен живет донная микрофлора, которая осуществляет важное влияние на протекание химических процессов в донных

отложениях и жизнедеятельность организмов бентоса. Донные отложения – это открытая физико-химическая система, через границы которой (водная толща) осуществляется материальный обмен с окружающей средой [12].

Процесс накопления в водоемах поступающих взвешенных наносов и растворенных элементов наиболее четко обнаруживается в формировании донных отложений.

При накоплении донных отложений (заиления) изменяются морфометрические показатели водоемов, химические и биологические процессы. Процессы, которые происходят в донных отложениях и придонном пласте воды приводят к изменениям состава воды.

Донные отложения содержат как автохтонные (получающиеся в самих водоемах), так и аллохтонные (поступающие извне) частицы. Автохтонные компоненты включают продукты разрушения берегов, элементы, которые выпадают из раствора, остатки отмерших гидробионтов. Аллохтонные компоненты приносятся стоком, ветром, могут поступать в результате хозяйственной деятельности человека (сброс сточных вод).

Интенсивность формирования, мощность, гранулометрический и химический состав донных отложений зависят от физико-географических условий бассейна и совокупности процессов, которые происходят в самих водоёмах. По мере хозяйственного освоения водосборов и водоёмов всё большее значение в формировании донных отложений приобретает антропогенное влияние (распашка водосборов, сбрасывание сточных вод и пр.) [3].

Следует отметить, что мониторинг донных отложений вряд ли может быть эффективным при отсутствии нормативов содержания загрязняющих веществ в составе донных отложений. Оценка степени воздействия донных отложений на экологическое состояние водных объектов представляет определенные методологические трудности. Это связано с тем, что с одной

стороны ПДК для донных отложений отсутствуют, а с другой стороны, донные отложения, хотя близки по вещественному составу к почвам, но они не являются почвой как объектом землепользования.

В августе 2017 года нами были отобраны донные отложения по нескольким точкам.

Точка 009:

Глубина до платформы: 11,24 м

Глубина до воды: 10,90 м

Длина колонки: 86 см

0 см – желеобразный ил оливково-черный с включением черных полосок от 7 до 14 см

18 – 23 см – макроостатки растений

14 – 25 см – отдельные темные прослойки

15 см – цвет переходит в оливковый

25 – 30 см – темные включения продолжают

30 – 35 см – цвет становится еще светлее

35 – 40 см – включения темными тонкими полосками

40 – 45 см – цвет становится еще светлее, консистенция желеобразная, черные включения присутствуют

45 – 50 см – остатки растений

49 – 50 см – два канала диаметром 5-7 мм и диаметром 5 мм, кусочек древесины

50 – 55 см – много макроостатков растений, цвет стал светло-оливковым

51 – 52 см – канал диаметром 5 мм

55 – 60 см – внутри колонки многочисленные макроостатки растений, продолжают ходы, консистенция уплотняется

60 – 65 см – присутствуют ходы, макроостатки растений

65 см – черные включения

65 – 70 см – канал, глинистые частицы с включением мелкого песка, макрорастения

66,5 см – сизая глина, консистенция густой сметаны

67 см – кварц 7*5 мм

70 – 75 см – сизая глина

71 – 72 см – черное включение

73 см – ход

73,5 см – черное включение

74 – 75 см – макроостатки растений

74,5 – 83,5 см – отдельные темные включения

74, 5 – 86 см – много мелких темных включений , песка в глине мало, присутствуют кристаллические (минеральные) объекты

79 – 79,5 см – темный слой глины

80 см – минеральный остаток, горная порода

80 – 82 см – темно-серое включение

В целом от верха колонки до низа цвет меняется от буро-оливкового, переходит в оливковый до почти черного, а затем до светло-серого (цвета цемента)

Точка 010:

Глубина до платформы: 10,35 м

Глубина до воды: 9,90 м

Длина колонки: 20 см

0 – 20 см – грунт (см. фотографии)

Точка 011:

Глубина до платформы: 11,52 м

Глубина до воды: 11,05 м

Длина колонки: 72 см

Описание колонки относительно аналогично точке 009

0 см – темно-оливковый ил с черными включениями

3,5 – 4,5 см – первое черное включение

6 – 7 см – отдельное черное включение

6 – 10 см – мелкие остатки растительности

13,5 -14,5 см – макроостаток растительности

16 см – макроостаток растительности, черное включение, переход
цвета в оливковый

18 см – черное включение

19 см – макроостаток

20 см – черное включение

23,5 см – макроостаток

30 – 35 см – мелкие остатки растений, переход цвета на светло-
оливковый

35 – 40 см – мелкие макроостатки и макроостатки растений

42 см – канал диаметром 5 мм

42,5 см – черное включение

43 см – макроостаток растений

43,5 см – канал диаметром 5 мм

45 – 50 см – мелкие макроостатки растений

46,5 – видимое (резкое) изменение цвета на светло-серый,
увеличение количества глинистых частиц и переход в глину

50 – 55 см – мелкие макроостатки, переход в сизый цвет с светло-
серого

54,5 см – макроостаток (зернышко)

62 см – макроостаток

64 – 72 см – темно-серое вертикальное включение

67 см – лист папоротника

67 – 69 см – горные породы, глина

67,5 – 69,5 см – дымчатый кварц (раух топаз)

Точка 012:

Глубина до платформы: 11,56 м

Глубина до воды: 11,10 м

Длина колонки: 78 см

Описание колонки относительно аналогично точке 011 (см. фотографии)

В результате полученных данных можно сделать вывод о малом количестве вторичных донных отложений, а также о недолгой истории создания Аргазинского водохранилища. А возраст озера, по приблизительной оценке, составляет 8 тыс. лет. Можно судить о площади бывшего озера Аргазинского. В отличие от современного состояния водохранилища, площадь озера была практически в два раза меньше.

1.13 Источники загрязнения

В 2007 году были проведены работы по определению антропогенной нагрузки на памятник природы Челябинской области водохранилище Аргазинское. В рамках данной работы было определено качество воды по индексу загрязнения вод (ИЗВ). Оно колеблется от 10,25 (чрезвычайно грязные воды) в верховье до 1,76 (умеренно-загрязненные воды) в низовье водохранилища. Рекреационная нагрузка исследовалась в период конец июля – середина августа 2007 года на четырех площадках [10].

По результатам работы было обследовано 81,5 км побережья Аргазинского водохранилища общей площадью 20,85 км². Значительно возросла рекреационная нагрузка на южное побережье Аргазинского водохранилища, что подтверждается состоянием околосредовых ландшафтов. Наблюдается превышение рекреационной нагрузки в 2-4 раза и до 5-8 раз в выходные дни [10].

Источником загрязнения является г. Карабаш, который является одним из медеплавильных центров района. Стоки Карабашских вод попадают в приток реки Миасс, а в последствии и в Аргазинское водохранилище. В верховьях водохранилища происходит загрязнение

металлами марганца, цинка и меди. Их концентрация в 2017 году достигла значительно высоких показателей, по сравнению с 2010 годом.

Концентрация марганца в 2017 году – 83,8 ПДК.

Концентрация цинка в 2017 году – 120,6 ПДК.

Концентрация меди в 2017 году – 43 ПДК.

В пределах южного побережья практически не развита сеть рекреационных учреждений, все рекреанты являются неорганизованными [10].

Экологическая нагрузка на акваторию водохранилища по биогенным элементам находится в пределах нормы [10].

1.14 Проблема очистки озера Аргази

На данный момент актуальной является две проблемы, которые были недавно вынесены на обозрение комиссией по экологии и природопользованию Законодательного собрания региона 27 ноября 2017 г. [9]:

- обмельчание озера Аргази (приблизительно на пол метра);
- загрязнение озера марганцем и цинком (ок. 96 ПДК).

Корни второй проблемы, по мнению ученых ведут к тому, что «...техническое состояние хвостохранилищ никем не поддерживается. Гидроизоляционный слой, предназначенный для защиты подземных вод, либо разрушен, либо не был устроен изначально. Идет загрязнение грунтовых вод. Результаты исследований РосНИИВХ в 90-х годах показали, что идет интенсивная инфильтрация загрязнителей в грунтовые воды через подотвальные воды. По предположениям ученых, после того, как прекратилась эксплуатация хвостохранилища, не была демонтирована или законсервирована его дренажная система, и потому загрязнители по-прежнему дренируются из хвостохранилища в пруд-отстойник оборотного водоснабжения и в паводки попадают в реку Сак-Элгу. То есть

хвостохранилище, за которым никто не следит, продолжает оказывать негативное воздействие на экосистему района». Существует также мнение кафедры «Водоснабжение и водоотведение» ЮУрГУ, могут в ближайшее время привести к миграции донных отложений и придонных вод в нижнюю часть водохранилища, а затем по реке Миасс к челябинскому водозабору.

А так как значительная часть донных отложений Аргазей содержит высокие концентрации тяжелых металлов, то при передвижении донных отложений ареал загрязнения будет только расти, и донные отложения могут стать причиной вторичного загрязнения воды соединениями железа, марганца, меди, цинка, кадмия, свинца.

Именно эту проблему обостряет первая: «...положение усугубляется еще и тем, что в настоящее время из-за дефицита водных ресурсов производится интенсивный сброс воды из Аргазинского водохранилища, что меняет уровень и динамику движения воды в нем...». То есть уменьшение уровня озера ускоряет проблему наноса донных отложений к водозабору. Недобор воды, по мнению Владимира Середы составляет пол метра.

Были также предложены мероприятия, для устранения этих проблем: «Первый предполагает обвод реки Сак-Елга, чтобы чистая вода не шла по загрязненному участку. Второй — гидроботаническая площадка, которая позволяет купировать все то, что там есть».

На решение по проблеме Аргазей до конца 2019 г. Были выставлены требования по проведению ряда мероприятий:

- сооружения для отвода стока реки Сак-Елга в реку Большой Киалим, а также гидрологический пост для контроля расходов и качества вод;
- строительство насыпной дамбы, шлюза-вододелителя и канала для отвода части стока;

- создание гидрботанической площадки в устье реки Сак-Елга, она включает в себя: плотину, башенный водосброс, совмещенный с донным водовыпуском. Гидрботаническая площадка представляет собой водохранилище в устье реки Сак-Елга. На мелководных участках водохранилища предусмотрена посадка высших водных растений.

Выводы по главе 1

Изучение природно-ресурсного потенциала Аргазинского водохранилища невозможно без изучения его физико-географических характеристик. Интересно то, что ни один, из рассматриваемых в данной работе, компонент изучения потенциала Аргазей, не остается без проблемы.

Условно, у Аргазинского водохранилища существует две проблемы: обмеление и загрязнение.

Проблема обмеления является регулирующим фактором второй проблемы, так как при пониженном объеме в водохранилище концентрация загрязняющих веществ гораздо выше, а, следовательно, более губительна, нежели при высоком проценте заполняемости водохранилища.

Вторая проблема, проблема загрязнения, связана с оттоком промышленных отходов и загрязнение воды и почв тяжелыми металлами марганца, цинка и меди.

В первую очередь загрязнение влияет на качество воды в водохранилище. Тяжелые металлы активно играют роль во многих биологических процессах, в том числе оказывают и негативное влияние. Попадая в водоем такие вещества способны накапливаться и становятся источником вторичного загрязнения, т.е. образования опасных загрязнений

в ходе физико-химических процессов, идущих непосредственно в среде (например, образование из нетоксичных веществ ядовитого газа фосгена). [14].

Негативно эта проблема влияет на состояние рыбоводческих угодий в северных районах водохранилища, где концентрация ионов тяжелых металлов достигает показателей 110 ПДК для меди, при допустимых 7-15 ПДК, и 35 ПДК для цинка, при 3 ПДК. Хотя, данные элементы являются жизненно необходимыми для любого живого организма, однако их высокая концентрация пагубно влияет на состояние ферментов, ответственных за детоксикацию организма. Гидробионты реагируют на токсиканты по-разному, в зависимости от видовой принадлежности, возраста, пола, функционального состояния, численности популяции, содержания кислорода в воде и многих других факторов [Лесников, 1971; Брагинский и др., 1987; Григорьев и др., 2005; Григорьев, Шашкова, 2006]. При токсических воздействиях тяжелых металлов на водные организмы происходит нарушение деятельности нервной, пищеварительной, дыхательной систем у животных, и фотосинтеза – у растений [Куценко, 2004; Trautmann et al, 2001].

Похожее воздействие оказывают ионы тяжелых металлов и на организм человека, в первую очередь на почки и печень, снижая способность фильтрации. Это приводит к последующему накоплению токсинов в организме, его отравлению в тяжелых случаях. Зная об экологическом состоянии возле города Карабаш, северный район Аргазей является менее популярным местом для отдыха и рыбалки. Размещение туристических зон преобладает в южной части водохранилища, что показывает не полноценное использование туристско-ресурсного потенциала.

Но только при изучении культурно-исторических особенностей водохранилища его обмеление было полезным. Это позволило провести в 1975-1976 гг. масштабную археологическую экспедицию, в результате

которой было выяснено, что озеро было заселено еще около восьми тысяч лет назад, а также позволило открыть 140 памятников различных археологических эпох от позднего палеолита до XVII -XVIII вв.

ГЛАВА 2. СПОСОБЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА АРГАЗИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

2.1 Понятие природно-ресурсного потенциала

Природно-ресурсный потенциал — совокупность естественных ресурсов, являющихся основой экономического развития территории. Это очень важная для каждой страны и ее регионов характеристика, отражающая размещение природных ресурсов, обеспеченность ими отдельных отраслей народного хозяйства, их влияние на формирование хозяйственной специализации и пространственной организации территории. Величина природно-ресурсного потенциала представляет собой сумму потенциалов отдельных видов ресурсов.

Другими словами, можно сказать, что природно-ресурсный потенциал – это совокупность компонентов окружающей среды, которые используются людьми для удовлетворения своих материальных потребностей.

Чтобы измерить природно-ресурсный потенциал, нужно понимать, какие компоненты он в себя включает. Такими компонентами являются разнообразные природные ресурсы.

Природные ресурсы (естественные) — это природные объекты и явления, используемые в настоящем, прошлом и будущем для прямого и непрямого потребления, способствующие созданию материальных богатств, воспроизводству трудовых ресурсов. К природным ресурсам относят в настоящее время полезные ископаемые, почву, растительность и животный мир, атмосферный воздух, воду, климат, солнечную и космическую радиацию [18].

Природные ресурсы делятся на несколько классификаций: по природному генезису и по их исчерпаемости. Природные ресурсы по

природному генезису подразделяются на минеральные или ископаемые и ресурсы биосферы (земельные, водные и биологические ресурсы), а по признаку истощаемости: истощаемые, в том числе возобновляемые (земельные, водные, биологические) и невозобновляемые (минеральные) ресурсы, и неисчерпаемые (солнечная энергия, энергия текучих вод и пр.).

Обычно, говоря о природно-ресурсном потенциале, часто подразумевают только минеральные (ископаемые) ресурсы. Немаловажную роль в природно-ресурсном потенциале играют природные условия и ресурсы биосферы. Под этими понятиями подразумевают элементы географической оболочки, но единого определения у этих понятий нет. Под природные ресурсы и условия можно отнести: климатические, водные, растительные, почвенные, земельные, животного мира.

Следует отметить, что оценка природно-ресурсного потенциала может проводиться как арифметическая сумма оценок каждого природного ресурса, и как возможность (способность) этих ресурсов, которую следует оценить.

На данный момент показатели в определении природно-ресурсного потенциала крайне расплывчаты и не точны. Методов, которые позволяют произвести точные подсчеты, нет. Именно из-за этого возникает сложность оценки.

До настоящего момента оценка природных ресурсов определяется обособленно. Это связано с оценкой какого-либо природного ресурса, в основу которой входят принципы традиционной экономики – затратный подход по использованию любого природного ресурса в конкретном производстве. При этом не учитывался и не учитывается до настоящего времени внешний эффект (влияние на экосистему территории и все что связано с ней) [22].

Если рассмотреть понятие «природно-ресурсный потенциал» с экономической точки зрения, то «природный» - является

биогеографическим понятием, а «ресурсный» - это возможности использовать «природные» ресурсы (развития) на данной территории в течение какого-либо времени. Именно поэтому, эти два понятия являются взаимосвязанными.

В связи с этим при осуществлении оценки природно-ресурсного потенциала территории необходимо правильно выбрать методический подход применение которого позволит обеспечить действительно объективную оценку, отображающую **три важных показателя территории:**

- экологическое состояние;
- социальные условия;
- экономическую ценность.

Природно-ресурсный потенциал является одним из определяющих факторов развития экономической и социальной сфер. Помогает отслеживать экологическую обстановку конкретного объекта и близлежащей территории. Те мероприятия, которые могут быть направлены на улучшение экологического состояния конкретной территории не должны идти в разрез с соседствующими объектами, чье экологическое состояние может отличаться.

2.2 Компоненты природно-ресурсного потенциала водохранилища

При изучении природно-ресурсного потенциала водохранилища, как и любого водного объекта, необходимо использовать только те компоненты, которые в полной мере отражают антропогенное воздействие на исследуемый объект. Непосредственно к природно-ресурсному потенциалу водохранилища следует отнести изучение самого водоема, его обитателей (гидробионтов), туристско-рекреационную нагрузку на пляжи

и острова, а также изучение историко-культурных особенностей данной территории.

Изучение водной массы предполагает изучение водных ресурсов водохранилища: прозрачность и цветность водоема в различных его частях. Такое определение сможет стать индикатором изменения степени загрязненности водоема, влияние на него близлежащих объектов.

Изучение гидробионтов предполагает выявление обитателей водохранилища, а также водных растений. Возможность использования водоема в качестве рыбоводного хозяйства.

Изучение туристско-рекреационной потенциала на пляжи и острова с точки зрения двух основных функций: социальной – в качестве удовлетворения потребностей населения в отдыхе, оздоровлении, и природоохранной – с целью поддержания статуса водохранилища как заповедной зоны и соблюдению всех, сопровождающих этот статус, норм.

Изучение историко-культурных особенностей данного объекта. Это изучение включает в себя историю создания объекта, в данном случае создание водохранилища и плотины, местный фольклор, археологические находки и знаменательные места.

2.3 Методика изучения водной массы

Водохранилище — искусственный (рукотворный) водоём, образованный, как правило, в долине реки водоподпорными сооружениями для накопления и хранения воды в целях её использования в народном хозяйстве [6].

Изучение водной массы следует начать с основных морфометрических параметров, как объем воды, объем и скорость поступающей воды в водохранилище и вытекающей через плотину. Таким образом, можно просчитать наполняемость водохранилища Аргази.

Главной характеристикой измерения наполняемости служат расход воды на месте вливания в водохранилище и на месте стока.

Расход – это количество воды, протекающей через поперечное сечение реки за одну секунду, и выражается в м³/сек.

Фактический объем водохранилища Аргази составляет 675,7 млн. м³. Максимальная заполняемость его составляет 966,1 млн. м³. Отметим данные значения как:

$$V_{\text{макс.}} = 966,1 \text{ млн. м}^3.$$

$$V_{\text{факт.}} = 675,7 \text{ млн. м}^3.$$

Скорость течения реки Миасс до впадения в Аргазинское водохранилище – 0,5 – 1,5 м/сек. А скорость течения реки после плотины гораздо ниже 0,2 – 0,4 м/сек. Скорость водохранилища не является постоянной величиной, так как происходит регулирование стока самого водохранилища Аргази, а также притока за счет водохранилища Миасский пруд, которое находится выше по течению р. Миасс. Для того, чтобы использовать данные значения, рассчитаем средний показатель для скорости течения у притока. Данные скорости течения воды по истоку за ноябрь 2018 составляют 0,7 м/сек:

$$v_{\text{прит.}} = (0,5 + 1,5)/2 = 1 \text{ м/сек.}$$

$$v_{\text{ист.}} = 0,7 \text{ м/сек.}$$

Площадь поперечного сечения на протяжении всей реки Миасс является трапециевидной, следовательно, расчет площади будет производиться через формулу площади трапеции:

$$S = \frac{1}{2} * (a + b) * h.$$

Ширина реки возле поселка Байрамгулово на выходе из водохранилища составляет 14 м, и обозначается буквой «а». ширина дна, «b», приблизительно составляет 5 м. Глубина речного русла, «h» - около 2 м.

$$S_{\text{итс.}} = \frac{1}{2} * (14 \text{ м} + 8 \text{ м}) * 2,5 \text{ м} = 27,5 \text{ м}^2.$$

Также, нам известны параметры прихода воды из Аргазинского водохранилища, а параметр расхода можно рассчитать из формулы:

$$Q_{\text{ист.}} = v * S = 0,7 \text{ м/сек.} * 27,5 \text{ м}^2 = 19,25 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

$$Q_{\text{прит.}} = 15,4 \text{ м}^3/\text{сек.}$$

При данных параметрах, мы можем рассчитать время, за которое уровень водохранилища снизится до параметров 2018 года с максимального значения при скорости оттока воды 0,7 м/сек.:

$$V = Q * t, \text{ где}$$

V – объем водохранилища,

Q – скорость наполняемости водохранилища,

t – время, за которое наполнится резервуар.

Выведем расчётную формулу: $t = V / Q$. Также возьмем разницу скоростей расхода и прихода, для определения наполняемости водохранилища:

$$Q = Q_{\text{ист.}} - Q_{\text{прит.}} = 19,25 \text{ м}^3/\text{сек} - 15,4 \text{ м}^3/\text{сек} = 3,85 \text{ м}^3/\text{сек}$$

$$t = V_{\text{макс.}} / Q = 966,1 \text{ млн. м}^3 / 3,85 \text{ м}^3/\text{сек} = (966,1 * 1\,000\,000 / 3,85) \text{ сек.} = 250\,935\,064,94 \text{ сек} = 4\,182\,251,0823 \text{ мин.} = 69\,704,2 \text{ ч.} = 2\,904,34 \text{ сут.} = 7,95 \text{ лет.}$$

Данные расчеты о том, что уровень водохранилища с максимального до уровня 2018 г. уменьшится за 8 лет, подтверждают тенденцию обмеления водохранилища, которое длится последнее время.

Фактический объем водохранилища на 2018 г. составил 675,7 млн. м³, это – 69,94% наполненности. Данный процент наполняемости воды получается и при соотношении параметров расхода и прихода. Для этого возьмем данные прихода за 100%, тогда:

$$Q_{\text{прит.}}: 15,4 \text{ м}^3/\text{сек.} - 100\%$$

$$Q_{\text{ист.}}: 19,25 \text{ м}^3/\text{сек.} - X \%$$

Найдем X:

$$X = 19,25 * 100\% / 15,4 = 125\%,$$

$125\% - 100\% = 25\%$. Это значение, на которое уменьшается уровень наполняемости.

$100 - 25\% = 75\%$. Это процент наполняемости водохранилища.

При условии, что уменьшение уровня водохранилища происходит за достаточно долгий период – 8 лет, то процент рассчитанной наполняемости водохранилища, равный 75% говорит о точности наших подсчетов при данных параметрах на 95%.

Для определения прозрачности и цветности воды используются методики по диску Секки и по шкале Уле-Фореля.

Прозрачность – это свойство воды, которое характеризует пропускную способность света. Существует два способа в определении прозрачности: качественный и количественный. Качественный способ предполагает под собой сравнение пробы воды с дистиллированной водой. Количественный способ – пробу воды заливают в стеклянную трубку и рассматривают текст с высотой букв в 3,5 мм. Высоту толщи воды, при которой текст становится читаемым, измеряют в сантиметрах, и она фактически является уровнем прозрачности.

Используется также и третий метод в определении прозрачности воды. Этот метод является полевым и измеряется специальным прибором, который называется диск Секки. Это сегментарно раскрашенный диск, черным и белым цветами, диаметром 20 или 40 см. Диск привязан к веревке, на которой могут быть засечки через равные отрезки, либо при опускании диска Секки опускают и сантиметровую ленту. Диск Секки медленно опускают воду до тех пор, пока его не станет видно, глубину до диска в этот момент фиксируют в журнал. Этот параметр называется глубиной исчезновения. Затем, диск начинают поднимать обратно, и как только он появился фиксируют следующий показатель – глубину появления. Прозрачность воды в точке измерения будет составлять среднее арифметическое из глубины исчезновения и глубины появления. Прозрачность записывается в метрах.

Данные по прозрачности представлены на рис. 3.

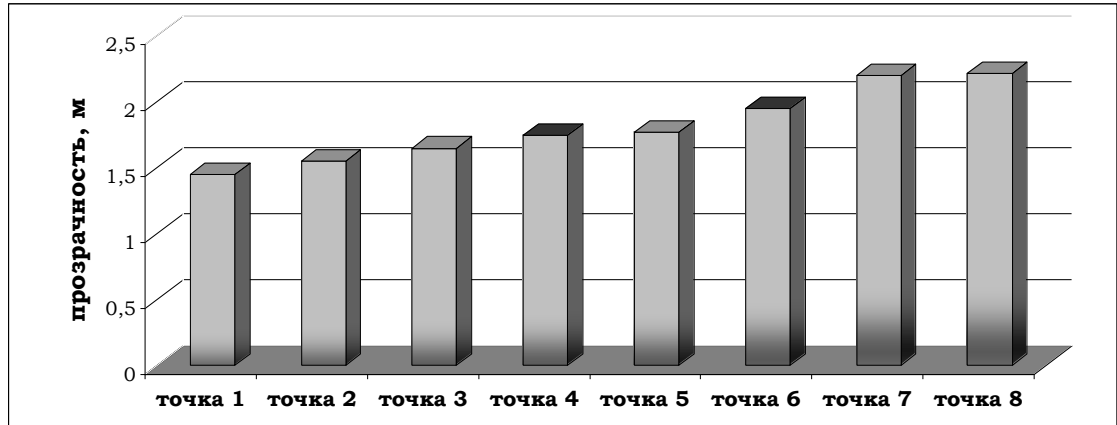


Рис. 3 Результаты измерения прозрачности воды в Аргазинском водохранилище на 2009 г.

Существует два понимания цветности воды, один из которых включает в себя цвет воды в водоеме, а другой – непосредственно цвет воды. Принципиальное различие заключается в том, что при определении первым способом на цвет воды может влиять окружающая обстановка, свет, цвет дна, цвет неба и т.д., а при определении вторым способом мы исключаем данные факторы. Таким образом, под цветностью следует понимать только собственный цвет воды.

Один из самых простых способов определения цветности воды является шкала Уле-Фореля (рис. 4).



Рис. 4 Шкала цветности Уле-Фореля

Такая шкала представляет из себя набор пробирок с жидкостями разных цветов, расположенных в градуированном порядке от голубого (синего) цвета (пробирка 1) до коричневого (пробирка 20). Проба воды набирается в пробирку на фоне белого листа бумаги. Образец сравнивается с цветовой шкалой, после определения номер цвета записывается в журнал.

Данные по цветности представлены на рис. 5.

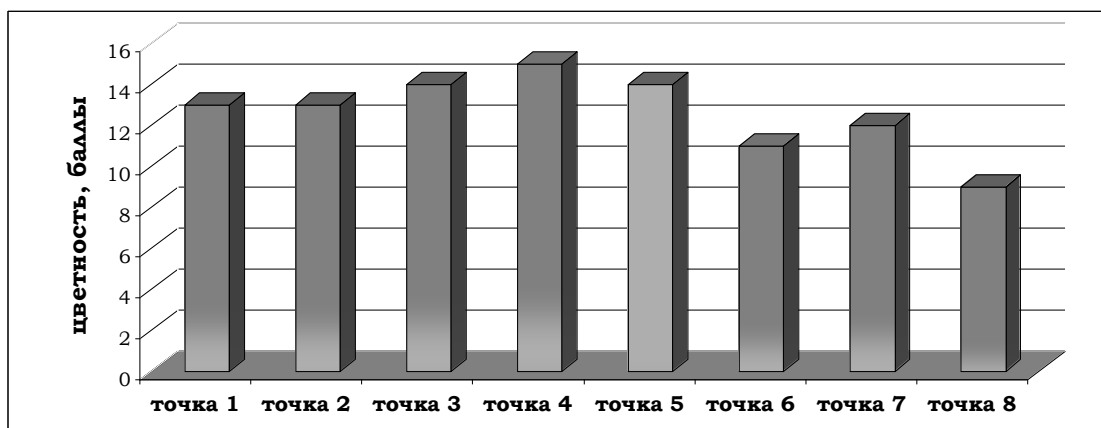


Рис. 5 Результаты измерения цветности воды в Аргазинском водохранилище на 2009 г.

Представлена карта (рис. 6) расположения точек, где проводились замеры, представленные выше (рис. 3, 5).

На основании данных сделаем вывод об изменении прозрачности и цветности воды. Прозрачность воды повышается от впадения реки Миасс в Аргазинское водохранилище до ее истока. Течение реки Миасс проходит с северо-западной части водохранилища по всему северному и восточному побережьям и вытекает в юго-восточной части водохранилища. В месте проведения основного числа всех замеров в северной части водохранилища располагается промышленная зона г. Карабаш. За счет стоковых вод, которые попадают в Аргазин, происходит загрязнение всей близлежащей зоны. Но так как загрязнение происходит за счет попадания в воду металлов, то происходит их оседание, распространяется загрязнение

только на северо-западную часть водохранилища, и уже ближе к плотине прозрачность воды значительно выше, чем у г. Карабаш.

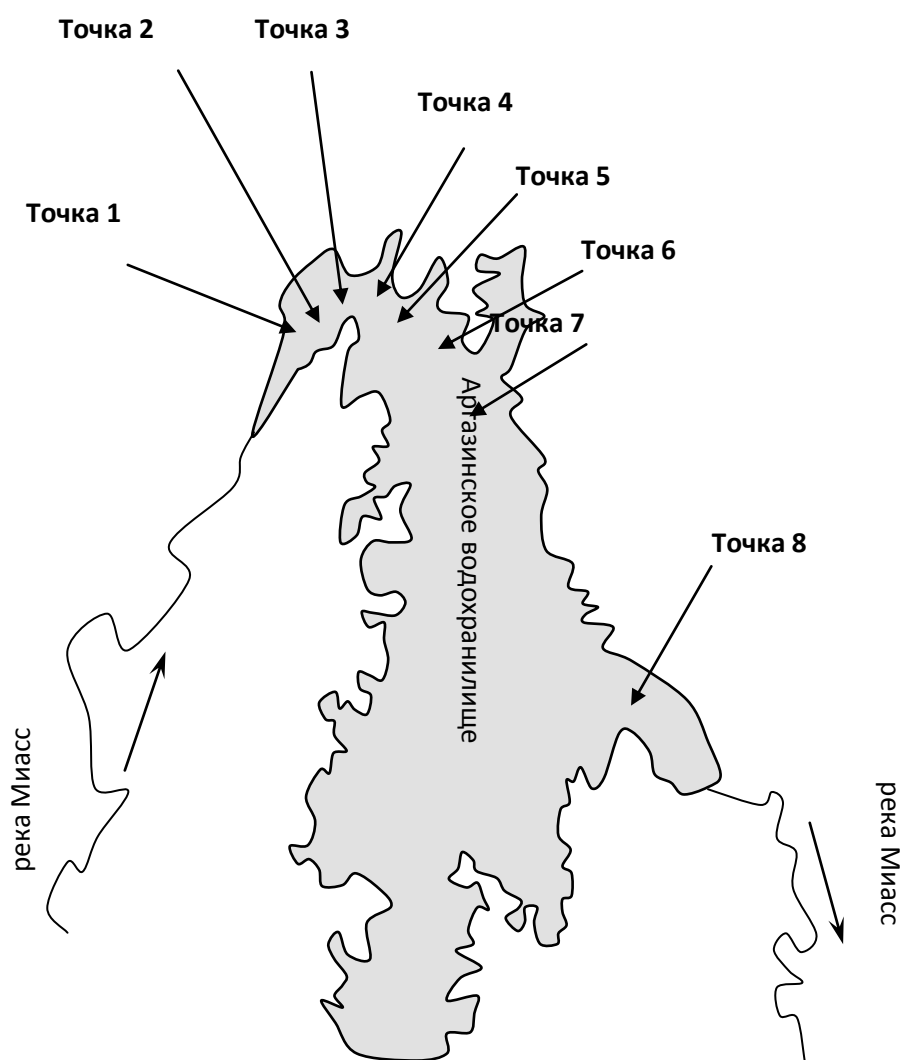


Рис. 6 Точки измерения прозрачности по диску Секки и цветности по шкале Уле-Фореля на акватории Аргазинского водохранилища.

Цветность замеров Аргазинского водохранилища колеблется от сине-зеленого оттенка до зеленого, что говорит о содержании в воде сине-зеленых водорослей и других растительных гидробионтов. Изменение цветности происходит с севера на юг от зеленого к синему из-за протекания реки Миасс с северо-западной в юго-восточную часть

водохранилища Аргазы и изменения степени загрязненности по удаленности к г. Карабаш.

Аргазинское водохранилище обладает способностью к самоочищению из-за достаточно высокого расхода реки Миасс, который контролируется. За счет способности к самоочищению есть возможность улучшения прозрачности и цветности водоема.

2.4 Методика изучения гидробионтов

Гидробионты – это растения, животные и микроорганизмы, населяющие морские и материковые водоёмы. Гидробионт происходит от двух греческих слов: «гидро» - водный, «био» - жизнь, живой организм [4].

Большое количество авторов отмечает, что гидробионты являются одновременно и очистителями водной массы, откуда берется понятие самоочищение воды, так и его естественными загрязнителями. В частности, больше всего влияют на загрязнение водоемов растительные гидробионты, которые после отмирания нитчатых, зеленых и сине-зеленых водорослей провоцируют «цветение» воды. В результате этого процесса вода становится не пригодной для хозяйственной деятельности.

Проблема «цветения» воды встречается и на водохранилище Аргазы. Здесь преобладающим видом водорослей являются сине-зеленые. Активно развиваются и выделяют продукты гниения в курьях в самое теплое время года, в августе. «Цветение» воды начинается в первых числах августа и продолжается до недели, после чего вода вновь становится чистой.

В качестве методической работы может быть предложена оценка некоторых органолептических свойств воды в заливе у побережья: внешний вид, цветность, осадок, мутность, запах.

Оценка органолептических свойств воды:

- внешний вид поверхности воды: поверхность не прозрачная, без пятен и плёнок;

- цветность: зелёная;
- осадок: незначительный по толщине, илистый, серый, через час отстаивания вода стала прозрачной;
- мутность: слабо-мутная;
- запах: прудовый.

Дно Аргазей разнообразное: илистые участки чередуются со скальными выходами, кроме того, есть затопленные острова, которые выходят наружу после сброса воды.

Таким образом, оценка органолептических свойств воды позволяет сделать вывод, что в воде присутствуют взвеси, иловые частицы. Резкий прудовый запах свидетельствует о находящейся в воде органике, относящейся к гидробионтам данного водоёма. По органолептическим показателям воды местный водоем можно отнести к числу средней степени загрязнённости. Малое разнообразие водной растительности, такое же, как и в р. Миасс, обусловлено небольшим колебанием уровня воды в водохранилище доходит до 6 м, что приводит к их уничтожению и короткому периоду цветения. Также это создает неопределенную береговую линию, особенно в восточной части водоема. Уровень воды в водохранилище осуществляется многолетним регулированием стока.

В прибрежной зоне водоема встречаются осоки, тростник, камыш, рогоз, стрелолист, сусак. Из растений с плавающими листьями наиболее распространены кубышки, кувшинки, гречиха земноводная, водокрас.

Сильно изрезанная береговая линия Аргазей формирует множество заливов (курьи). В результате небольшой глубины, прогревание воды в курьях происходит быстрее, от чего в этих заливах в изобилии растут сине-зеленые водоросли и множится планктон. Как результат, курьи становятся излюбленным местом рыбы.

В водохранилище водятся разнообразные породы рыб: щука, язь, чебак (плотва), окунь, налим, сиг, лещ, линь, судак, ёрш. Аргазинское водохранилище является основной рипусовой базой. Здесь для инкубации

рыбоводы ежегодно собирают десятки миллионов икры рипуса и сига. А впадающая в водохранилище река Миасс интенсивно зарыбляется сиговыми и налимом. только в 2007 году было выпущено 40 млн. личинок сига и рипуса и 10 млн. личинок налима [8].

Рыбачат на Аргазях круглый год. Летом рыбачат с лодок в заливах и на глубине. Если забрасывать удочку в прибрежной части – на крючок будут попадаться мелкий чебак и окунь. Крупного окуня и щук ловят в заливах и на глубине. В больших заливах встречаются карп, линь и карась.

Рыбы в Аргазии много за счёт того, что здесь поддерживаются рыбные ресурсы: проводится искусственное зарыбление и защита во время нереста [8].

В курьях Аргазинского водохранилища возможно разведение рыбы. Первые шаги уже предприняты: происходит зарыбление сиговыми, налимом и рипусовыми. Пригодная кормовая база, а также высокая терморегуляция заливов позволяет формировать рыбопромысловые хозяйства.

2.5 Методика изучения туристско-рекреационного потенциала

Туристско-рекреационный потенциал, в понимании Н. И. Панова, – это природно-климатические, социально-культурные, исторические, археологические, архитектурные, научно-промышленные, зрелищные, культовые и иные объекты и явления, способные удовлетворить потребности человека в процессе и в целях туризма и создающие организационно-экономическую и материальную базу для развития туризма.

В первую очередь, для понимания туристско-ресурсного потенциала следует понимать социально-культурные объекты, и следует исключить из этого понятия историко-археологические особенности. Это необходимо для разделения культурных и исторических особенностей района, в

которые входят памятники архитектуры, памятные и занимательные места, от непосредственно туристической зоны отдыха.

Для исследования туристско-рекреационной зоны с обучающимися можно использовать программу Google Планета Земля. Данная программа представляет собой наглядную карту, отображающая отображение поверхности Земли со всеми объектами, как они есть. На основании данного отображения можно наблюдать рекреационную зону, которая располагается на островах водохранилища. На основании полученных данных о площади занимаемой рекреации, сопоставляем с площадью островов, на которых располагается туристическая зона.

Площадь островов водохранилища рассчитывается из разности максимальной площади водной поверхности (акватории) и площади водной поверхности (зеркала озера): $S = 113,5 - 106 = 7,5 \text{ км}^2$.

Для определения параметров рекреации был выбран остров Синий в южной части Аргазинского водохранилища, как наиболее используемый с точки зрения рекреации. С помощью программы Google Планета Земля были определены размеры острова Синий (рис. 7).

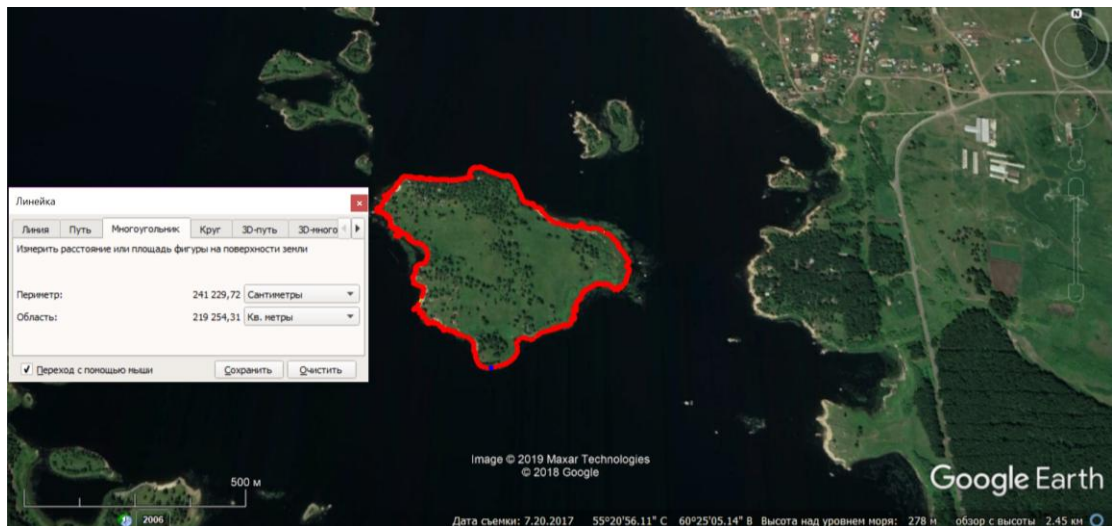


Рис. 7 Площадь о. Синий

$$S_{\text{о-ва}} = 219\,254,31 \text{ м}^2 = 0,22 \text{ км}^2$$

На острове были выделен район нахождения туристических домиков и зоны пляжей (рис. 8.1 и 8.2).



Рис. 8.1 Рекреационная зона о. Синий



Рис. 8.2 Рекреационная зона о. Синий

Площадь рекреационной зоны равна $63\,423,83\text{ м}^2$.

$$S_{\text{о-ва}} = 219\,254,31\text{ м}^2 = 0,22\text{ км}^2$$

$$S_{\text{рекр. о-ва}} = 42\,140,6\text{ м}^2 + 21\,283,23\text{ м}^2 = 0,042\text{ км}^2 + 0,021\text{ км}^2 = 0,063\text{ км}^2$$

Процентное соотношение рекреационной зоны острова по отношению к его площади составляет: $0,063\text{ км}^2 * 100\% / 0,22\text{ км}^2 = 28,64\%$. Такая заполняемость туристско-рекреационными зонами является оптимальной для островов, чтобы поддерживать его биоэкологический уровень и ограничить антропогенное воздействие на остров.

$$S = 113,5 - 106 = 7,5 \text{ км}^2$$

Прогнозируемая рекреационная нагрузка: $7,5 \text{ км}^2 * 28,64\% / 100\% = 2,15 \text{ км}^2$.

Можно на основании полученных результатов по тому, как происходит рекреационная регрессия сделать, что оптимальная занятость туристической зоной составляет 1/3. Эта заполняемость является оптимальной для снижения антропогенного воздействия к минимальному.

На основании карты Аргазинского водохранилища можно сделать еще один вывод, который влияет на размещение рекреационных зон. Наибольшая рекреационная нагрузка приходится на южную часть водохранилища. Это связано с хорошей транспортной доступностью, по сравнению с северными районами, а также с более благоприятными экологическими условиями. В северных районах расположен г. Карабаш, который является крупнейшим медеплавильным центром России. Он влияет на загрязнение близлежащих районов, а также прибрежных вод водохранилища, металлами цинка, меди и марганца.

Выводы по главе 2

Изучение природно-ресурсного потенциала Аргазинского водохранилища было разделено на три компонента:

- водные массы;
- гидробионты;
- туристско-рекреационный потенциал.

При изучении водных масс Аргазинского водохранилища были изучены данные о наполняемости, цветности и прозрачности, на основании которых можно говорить о высокой самоочистительной способности Аргазей за счет его регулируемого речного стока. Изменения особо заметны на участке от впадения реки Миасс в Аргазинское водохранилище, где ближе к городу Карабаш происходят самые сильные

загрязнения, до ее истока. Регулирование речного стока совместно с приходом воды, который регулируется Верхне-Иремельским водохранилищем, влияет на наполняемость водохранилища, которая на ноябрь 2018 года составляет 69,94% с тенденцией уменьшения.

Изучение растительных гидробионтов выявило малое их разнообразие, а в следствие небольшого колебания уровня воды относительно реки Миасс позволяет сделать вывод об одинаковом не только растительном, но и животном составе водоемов. Достаточно сильно изрезанная береговая линия, которая характерна по всему периметру Аргазинского водохранилища, на спутниковых снимках становится неопределенной, особенно в восточной части водоема, что означает большое содержание в прибрежных районах растительных гидробионтов, а это в свою очередь привлекает рыб.

В курьях Аргазинского водохранилища возможно разведение рыбы. Предприняты первые шаги по ее разведению: происходит зарыбление сиговыми, налимом и рипусовыми. Пригодная кормовая база, а также высокая терморегуляция заливов позволяет формировать рыбопромысловые хозяйства.

Изучение туристско-рекреационного потенциала показало, что наибольшая нагрузка приходится на южную часть водохранилища, что обусловлено транспортной доступностью и благоприятными экологическими условиями, по сравнению с северной частью. А на основании изучения о. Синий была выявлена оптимальная занятость туристической зоной, которая составляет чуть меньше 30%. Такая заполняемость является оптимальной для минимального антропогенного воздействия на территорию.

ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ МАТЕРИАЛА ИЗУЧЕНИЯ АРГАЗИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ

3.1 Исследовательская экскурсия по Аргазинскому водохранилищу

Класс: 7-9 класс.

Тип урока: урок-экскурсия получения новых знаний и умений.

Тема урока: Исследовательская экскурсия по Аргазинскому водохранилищу (Таблица 1).

Оборудование: диск Секки, Уле-Фореля, ветромер, барометр, психрометр, лодка, канцелярия, оборудование из приложения 3.

Цели занятия:

- **образовательная:** уметь пользоваться приборами диск Секки, шкала Уле-Фореля, ветромер, барометр, психрометр; познакомиться с местностью, историей и некоторыми особенностями Аргазинского водохранилища.

- **воспитательная:** формирование у обучающихся научного мировоззрения, положительного отношения к исследовательской деятельности и к поддержанию экологии.

- **развивающий аспект:** развитие у обучающихся познавательного интереса, речи, памяти, внимания, воображения; уметь формулировать и аргументировать свою точку зрения; решать практические задания; работать индивидуально и в группах.

Задачи урока:

1. Усвоение полученного материала по Аргазинскому водохранилищу.

2. Развитие исследовательских навыков и навыков анализа.

3. Развитие навыков, работы в команде, умение участвовать в дискуссии, отстаивать свою точку зрения, развитие коммуникативной и деятельностной компетенции.

Планируемые результаты:

- уметь пользоваться приборами диск Секки, шкала Уле-Фореля, ветромер, барометр, психрометр;
- понимать причины некоторых природных процессов и явлений;
- знать основные понятия по темам «Гидросфера» (за 6 класс), «Внутренние воды и водные ресурсы России» (за 8 класс).

Таблица 1

Технологическая карта урока-экскурсии по Аргазинскому водохранилищу

Этап	Задачи этапа	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
1	2	3	4
Подготовительный этап	Проведение медицинского осмотра, инструктажи по ТБ, ПДД, правилам поведения на природе и вблизи водоемов, сбор необходимых вещей обучающимися и сбор оборудования и воды учителями.	<ul style="list-style-type: none"> - провести инструктаж, предоставить журнал для росписи обучающихся за прослушанные инструктажи; - выдать список необходимых вещей обучающимся; - собрать необходимое оборудование для мероприятия; 	<ul style="list-style-type: none"> - прослушать инструктаж, расписаться в журнале; - собрать вещи, придерживаясь полученного списка;
Орг. момент	Проверка готовности, загрузка в автобус.	- проверка и загрузка необходимого оборудования;	- помощь в загрузке;

1	2	3	4
Организационный момент (продолжение)		<ul style="list-style-type: none"> - проверка наличия обучающихся; - проверка наличия обучающихся, повторение инструктажа ТБ, проверка пристегнутых ремней; 	<ul style="list-style-type: none"> - выявление отсутствующих; - загрузка в автобус, пристегиваются ремнями безопасности;
Мотивация учебной деятельности	<p>Формирование совместно с обучающимися темы и целей занятия <i>(этот этап может проводиться во время поездки до водохранилища Аргази)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - подведение к теме и целям урока по средствам наводящих вопросов, например: Откуда нам в краны, а затем на стол попадает пресная вода? Можете назвать весь маршрут, который проделала вода, прежде чем попасть к нам? Что такое водохранилище? Чем водохранилище отличается от другого водоема?; 	<ul style="list-style-type: none"> - ответы на вопросы учителя; - формирование темы и целей урока, по средствам соотношения наводящих вопросов и места, куда отправляются;
Актуализация опорных знаний	<p>Проверка знаний обучающихся <i>(этот этап может проводиться во время поездки до</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - проведение проверки знаний с помощью блиц-вопросов (Приложение 2) по разделам 	<ul style="list-style-type: none"> - ответы на вопросы учителя;

1	2	3	4
Актуализация опорных знаний (продолжение)	<i>водохранилища Аргазы)</i>	«Гидросфера» (за 6 класс), «Внутренние воды и водные ресурсы России» (за 8 класс); - подсчитываются результаты проверки знаний, оглашаются и раздаются призы;	- поздравление победителей;
Изучение нового материала	Усвоение обучающимися знаний, умений и навыков по работе с приборами; показать учащимся необходимость и целесообразность использования оборудования для проведения исследовательских работ с обучающимися; познакомиться с основной информацией и местностью Аргазинского водохранилища.	- поведение обзорной экскурсии по Аргазинскому водохранилищу, информация об истории водохранилища, происхождения названия, культурные и археологические особенности, погодно-климатические условия и почвенно-растительный покров; - подготовка оборудования к использованию школьниками, проведение инструктажа и	- восприятие устного материала, рассмотрение карты водохранилища, рассмотрение окружающей местности; - усвоение принципов работы приборов, использование приборов на побережье под

1	2	3	4
<p>Изучение нового материала (продолжение)</p>		<p>принципа работы приборов: диск Секки, шкала Уле-Фореля. Возможность показать почвенный разрез на местности, приборы измерения состояния атмосферы (ветромер, барометр, психрометр);</p> <p>- подготовка к выходу на воду с диском Секки и навигатором, объяснение методики проведения замеров на воде, проведения замеров на воде, проведение инструктажа на воде;</p> <p>- проведение совместно с обучающимися замеров с помощью диска Секки на воде и отметки точек на навигаторе;</p>	<p>руководством преподавателя;</p> <p>- подготовка к выходу на воду с диском Секки и навигатором, усвоение методики проведения замеров на воде, усвоение инструктажа;</p> <p>- проведение замеров с помощью диска Секки и отметки точек на навигаторе;</p>

1	2	3	4
Закрепление изученного материала	Установить степень усвоения материала по экскурсии	- проведение квеста на территории водохранилища с этапами выполнения заданий по командам (Приложение 3);	- прохождение квеста;
Рефлексия деятельности	Подведение итогов совместной и групповой деятельности учеников, достижение поставленной цели. Выдаются призы за достижения	- подведение итогов по пройденному тесту, награждение победителей; - сбор полученных результатов для дальнейшей камеральной работы; - оценка работы учащихся, перекус;	- поздравляют победителей, получают награждение; - предоставление полученных результатов исследований; - самооценка учащихся, высказывание впечатлений от поездки;
Организационный момент	Приведении территории после себя в порядок	- сбор мусора; - проверка и загрузка необходимого оборудования; - проверка наличия обучающихся, повторение инструктажа ТБ, проверка ремней безопасности.	- сбор мусора; - помощь в загрузке; - загрузка в автобус, пристегиваются ремнями безопасности.

3.2 Урок камеральных работ по Аргазинскому водохранилищу

Класс: 7-9 класс.

Тип урока: урок комплексного применения знаний и умений.

Тема урока: Урок камеральных работ по Аргазинскому водохранилищу (Таблица 2).

Оборудование: компьютерный класс, раздаточный материал приложений 4,5,6, доска, мультимедийное оборудование, презентация.

Цели занятия:

- **образовательная:** уметь проводить камеральную обработку данных после проведения полевых исследований с помощью диска Секки, шкала Уле-Фореля, а также использование программ Google Планета Земля и Excel, умение анализировать, решать поставленные задачи и делать выводы.

- **воспитательная:** формирование у обучающихся научного мировоззрения и положительного отношения к исследовательской деятельности.

- **развивающий аспект:** развитие у обучающихся познавательного интереса, речи, памяти, внимания, воображения; уметь формулировать и аргументировать свою точку зрения; решать практические задания; работать индивидуально.

Задачи урока:

1. Усвоение принципов работы программы Excel для камеральных работ по прозрачности и цветности Аргазинского водохранилища, формирование выводов по проделанной работе.

2. Решение задачи на определение скорости наполняемости водохранилища, формирование выводов по решенной задаче.

3. Проведение исследовательской работы по туристско-рекреационной нагрузке, формирование выводов по полученным результатам.

Планируемые результаты:

- уметь пользоваться программами Excel и Google Планета Земля, уметь проводить камеральные работы по исследовательским данным;
- понимать причины некоторых природных процессов и явлений;
- знать методику проведения исследовательских работ по определению цветности и прозрачности воды, туристско-ресурсного потенциала.

Таблица 2

**Технологическая карта урока камеральных работ по
Аргазинскому водохранилищу**

Этап	Задачи этапа	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
1	2	3	4
Организационный момент	Создание позитивного эмоционального настроения на урок.	- приветствие учащихся; - выявление отсутствующих на занятиях;	- приведение в порядок рабочего места; - выявление отсутствующих на занятиях;
Мотивация учебной деятельности	Формирование темы, целей и задач, которые должны достигнуть обучающиеся за данный урок.	- помощь в формировании темы, целей и задач, которые должны выполнить дети в течении урока по данным, привезенным с Аргазинского водохранилища;	- формирование темы и целей урока, - ответы на вопросы учителя; - формирование плана работы, задач;
Актуал. опорных знаний	Проверка знаний о методике проведения исследовательских	- раздача памяток по проведению сводных работ по цветности и	- задают вопросы по интересующим или непонятным моментам;

1	2	3	4
Актуализация опорных знаний (приложение)	и камеральных работ.	прозрачности вод, (Приложение 4). Объяснение принципов работы программы Excel по составлению сводных таблиц и диаграмм;	
Практическая работа учащихся	Решение практической работы по полученным данным с выездной экскурсии на Аргазинское водохранилище.	- помощь учащимся с проблемными моментами;	- выполнение задания по обработке цветности и прозрачности воды (Приложение 4);
Актуализация опорных знаний	Проверка знаний о методике проведения исследовательских и камеральных работ.	- выдается задача на определение скорости наполняемости водохранилища (Приложение 5), даются пояснения;	- задают вопросы по интересующим или непонятным моментам;
Практическая работа учащихся	Решение практической работы по полученным данным с выездной экскурсии на Аргазинское водохранилище	- помощь в решении задачи обучающемуся, который выполняет задание у доски; - проверка правильности решения задачи;	- решение задачи из приложения 5 самостоятельно и у доски; - сверяют результаты своего решения с правильным ответом;

1	2	3	4
Актуализация опорных знаний	Проверка знаний о методике проведения исследовательских и камеральных работ.	- раздача памяток по проведению исследовательской работы по туристско-рекреационной нагрузке, (Приложение 6). Объяснение принципов работы программы Google Планета Земля по нахождению площади объекта и площади рекреационной зоны;	- задают вопросы по интересующим или непонятным моментам;
Практическая работа учащихся	Решение практической работы по полученным данным с выездной экскурсии на Аргазинское водохранилище.	- помощь учащимся с проблемными моментами;	- выполнение задания по определению рекреационной нагрузки острова Синий (Приложение 6);
Рефлексия деятельности	Подведение итогов совместной и индивидуальной деятельности учеников, достижение поставленной цели. Выставляются	- спрашивает о достигнутых на уроке целях и решенных задачах, узнали ли что-то новое, понимают ли причины возникновения изученных	- отвечают на вопросы учителя, высказываются о пройденной теме;

1	2	3	4
Рефлексия деятельности	отметки за урок.	<p>природных процессов, считают ли урок полезным и интересным;</p> <p>- аргументирует оценки за решение практических заданий и задачи;</p>	<p>- самооценка учащихся, выставление оценок за урок;</p>
Домашнее задание	Объяснение домашнего задания	<p>- выдача домашнего задания и объяснение его:</p> <p>1 уровень: выписать гидробионтов, которые заселяют водохранилище Аргази</p> <p>2 уровень: Почему наиболее благоприятной зоной для обитания рыбы являются курьи (заливы)?</p> <p>* 3 уровень: Как растительные гидробионты влияют на цветность воды?</p>	- запись домашнего задания в дневник.

Выводы по главе

На основании исследовательских мероприятий по компонентам природно-ресурсного потенциала Аргазинского водохранилища наиболее успешными формами для усвоения знаний и умений, а также заинтересованности обучающихся считаются практические занятия.

Изучение состояния природно-ресурсного потенциала с обучающимися в рамках разработанных мероприятий были поделены на два урока, при чем первый из них – это урок-экскурсия. Проведение такого урока не ограничено временем и является внеурочной исследовательской деятельностью. В рамках данного урока обучающиеся смогут познакомиться с методиками определения цветности и прозрачности воды, оценке ее органолептических свойств и провести самостоятельные измерения.

Полученные данные обучающиеся обрабатывают совместно с учителем на уроке комплексного применения знаний и умений, где они с помощью программы Excel систематизируют их, отвечают на вопросы по проделанной работе и формируют выводы.

На основании данных, представленных учителем решают задачу на определение наполняемости водохранилища, используя свои знания по математике. Проверяется правильность решения и ответа, обсуждаются причины получившегося значения, какие параметры влияют на результат.

И с помощью последнего практического задания обучающиеся рассчитывают процент туристической зоны по отношению к площади острова с помощью программы Google Планета Земля. Учатся основным принципам работы с данной программой. Отвечают на проблемные вопросы, дискутируют о причинах неравномерного размещения рекреационных зонах на Аргазинском водохранилище.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На природно-ресурсный потенциал водохранилища Аргази на современном этапе влияют проблемы его обмеления и загрязнения. Данные экологические проблемы влияют на всю природную составляющую. Обмеление водохранилища подтягивает за собой проблему загрязненности тяжелыми металлами, которая определяется уровнем концентрации загрязнения по отношению к фактическому объему водохранилища. Это влияет на качество воды, количество гидробионтов, а также туристическую привлекательность данного района.

В проделанной работе были выбраны и изучены три компонента природно-ресурсного потенциала Аргазинского водохранилища.

Изучение водных масс с помощью методик прозрачности по диску Секки, цветности по шкале Уле-Фореля, расчета наполняемости водохранилища позволило сделать выводы о высокой самоочистительной способности водохранилища. В частности, это влияние обуславливает Аргазинская плотина, которая регулирует сток по р. Миасс ниже водохранилища. Основным источником загрязнения являются тяжелые металлы цинка, меди и марганца, которые попадают в воду из крупнейшего медеплавильного центра области – г. Карабаш.

За счет оценки органолептических свойств воды, а также изучению литературы было выявлено малое разнообразие гидробионтов в водохранилище Аргази. Виды, встречаемые в водохранилище, наблюдаются и в самой р. Миасс, что обусловлено небольшим колебанием уровня воды.

При оценке показателя туристско-рекреационного потенциала была использована программа Google Планета Земля, которая позволила на примере о. Синий выявить его наполняемость, которая равна 29%, и предположить оптимальную занятость территории туристами – около 30%.

На основании проведенных исследований лучшими формами проведения занятия был выбран урок-экскурсия, на основании которого обучающиеся смогут получить не только практические знания по Аргазинскому водохранилищу, а также смогут научиться работать с диском Секки, шкалой Уле-Фореля, определять органолептические свойства воды. В рамках такой внеурочной деятельности существует возможность показать на практике принцип работы большого числа географических приборов, которые нет возможности посмотреть на уроках.

Полученные исследовательские данные учащиеся смогут использовать на следующем практическом уроке комплексного применения знаний и умений. В рамках этого урока обучающиеся с помощью практических заданий научатся работать с программами Google Планета Земля и Excel, решать задачи, используя метапредметные связи с математикой и информатикой, находить ответы на вопросы и делать выводы.

На основании решения поставленных задач были представлены методы и приемы изучения природно-ресурсного потенциала Аргазинского водохранилища на практических уроках по географии, разработано два комплексных урока по изучению и использованию полученных знаний и умений.

Перспективой продолжения данной работы может служить изучение других компонентов природно-ресурсного потенциала, например, историко-культурной составляющей данного района, а также влияния внешних факторов на состояние водохранилища Аргазинского.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. CLIMATE-DATA.ORG [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.climate-data.org>, свободный. – Климат: Байрамгулово [Электронный ресурс].
2. Helpiks.org [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://helpiks.org>, свободный. – Водохранилища, их классификация и характеристики [Электронный ресурс].
3. Белявский, Г.О., Бутченко, Л.И., Навроцкий, В.М. Основы экологии: теория и практикум: Учебное пособие. [Текст] / Г.О. Белявский, Л.И. Бутченко, В.М. Навроцкий. – К.: Либра, 2002. – 351 с.
4. Биологический энциклопедический словарь [Текст]. / Гл. ред. М. С. Гиляров; Редкол.: А. А. Бабаев, Г. Г. Винберг, Г. А. Заварзин и др. — М.: Сов. Энциклопедия, 1986. — 2-е изд., исправл.
5. Боже, В. С. Миасс [Текст] / В. С. Боже, В. А. Черноземцев // Челябинск: Каменный пояс – 2001.
6. Большой Российский энциклопедический словарь [Текст]. – Репр. изд. - Москва : Большая Российская энцикл., 2009. - 1887 с.
7. Добровольский, Г.В. Почвоведение [Текст] / Г.В. Добровольский – Москва, 1999г – 57 с.
8. За возрождение Урала [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zvu-74.ru>, свободный. – Три причины отправиться на Аргизи.
9. Интернет-газета: Знак [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.znak.com>, свободный. – «У нас осталось год-два». Экологи требуют решить вопрос с экстремальным загрязнением Аргазей цинком и марганцем [Электронный ресурс].

10. Красная Книга Челябинской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://redbook.ru>, закрытый. – Мониторинг озер Челябинской области [Электронный ресурс].
11. Левит, А.И. Южный Урал: География, экология, природопользование [Текст] / А.И. Левит. – ОАО «Южно-Уральское книжное издательство», 2005. – 246 с.
12. Мизандровцев, И.Б. Химические процессы в донных отложениях водоемов [Текст] / И.Б. Мизандровцев – Новосибирск: Наука, 1990. – 176 с.
13. Научно-популярная библиотека «Вода России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://water-ru.ru>, свободный. – Загл. с экрана. Ушакова, О.С., Сокольских, И.И. Аргазинское водохранилище [Электронный ресурс] / О.С. Ушакова.
14. О воде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.o8ode.ru>, свободный. – Тяжелые металлы в водоеме [Электронный ресурс].
15. Областное государственное учреждение «Особо охраняемые природные территории Челябинской области» [Электронный ресурс]. Челябинск, 2008. – Режим доступа: <http://oopt174.ru>, свободный. – О положениях о памятниках природы Челябинской области (оз. Аркуль, оз. Иткуль, оз. Подборное, оз. Большой Биляшкуль, Аргазинское водохранилище) [Электронный ресурс].
16. Петрин, В.Т. Археологические памятники Аргазинского водохранилища (эпохи камня и бронзы) [Текст] / Петрин В.Т., Нохрина Т.И., Шорин А.Ф. – Новосибирск, 1993.
17. Рогозин, А.Г. Зоопланктон Аргазинского водохранилища (Южный Урал) и его многолетние изменения. Биология внутренних вод [Текст] / А.Г. Рогозин – Миасс, 2013.
18. Степановских, А.С., Экология. Учебник для вузов [Текст] / А.С. Степановских – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 703 с.

19. Термины и определения по охране окружающей среды, природопользованию и экологической безопасности [Текст]. – EdwART, 2010.

20. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки: институт озераведения российской академии наук [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.limno.org.ru>, свободный.

21. ЧелСити [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://челсити.рф>, свободный. – Аргазинское водохранилище [Электронный ресурс].

22. Юрлова, В.А., Гагарин, А.И. О необходимости учета влияния экологических факторов при оценке эффективности использования земельных ресурсов / В.А. Юрлова, А.И. Гагарин А.И. // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. науч. конгр. : Междунар. науч. конф. «Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью» : сб. материалов в 4 т. 10-20 апреля 2012 г. / Новосибирск, 2012. – С. 214–217.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Песня на башкирском:

Арғужа ла буйы, ай, һары
тал,
Юнып кына алған уҡ кеүек.
Уйлаган да уйзар, ай, юк
кеүек,
Эскенәйем яна уҡ кеүек.

Арғужа ла буйлап
йөрөгәнәмдә,
Ятып калды кайыш
дилбегәм.
Дилбегәм дә өсөн
кайғырмайым -
Ятып калды тыуган
илгенәм.

Арғужа ла буйлап
йөрөгәнәмдә
Исемемде яззым ташына.
Ағай ла энә һүзен
тыңламайса,
Еттем, буғай, ғәзиз башыма.

Песня на русском:

Вдоль Аргужи, ай, желтый
тальник,
Выструганным стрелам
подобен.
Обдумываемых мыслей, ай,
нет вроде бы,
Душа моя горит огню
подобно.

Вдоль Аргужи когда ходил
я,
Лежать остались мои
ременные вожжи.
Из-за вожжей моих я не
горюю -
Лежать осталась родная моя
страна.

Вдоль Аргужи когда ходил
я,
Имя мое написал я на камне.
Старших и младших
(родственников) слов не
послушав,
Погубил я, кажется, свою
дорогую голову

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Блиц-вопросы по разделам «Гидросфера» и «Внутренние воды и водные ресурсы России»

Вопросы первого тура (1 балл):

1. Какой материк омывается четырьмя океанами? (Евразия)
2. Какой океан целиком лежит в северном полушарии? (Сев. Ледовитый)
3. Самый узкий и самый загрязненный океан. (Атлантический)
4. Какой океан самый теплый? (Индийский)
5. Самый крупный полуостров планеты. (Аравийский)
6. Самый крупный остров планеты. (Гренландия)
7. На территории этого океана могут уместиться все материки и еще место останется. (Тихий)
8. В какой стране находится самое глубокое озеро мира? (Россия, Байкал)
9. Какой водопад на земном шаре самый высокий и где он находится? (Анхель, Южная Америка)
10. Где находится самое глубокое место в Мировом океане? (Марианский желоб, Тихий океан)
11. Какая река самая длинная в мире? (Нил)
12. Какая река самая полноводная в мире? (Амазонка)
13. Самый большой океан? (Тихий)
14. Самая глубокая впадина Мирового океана? (Марианская)
15. Самое глубокое озеро мира? (Байкал)

Вопросы второго тура (2 балла):

16. Москва является портом 5 морей. Назовите эти моря. (Белое, Балтийское, Черное, Азовское, Каспийское)

17. Как называется местность, с которой река получает свое питание? (Бассейн)

18. В чем различие грунтовых и межпластовых вод? (Грунтовые воды находятся на первом от поверхности водоупорном слое, а межпластовые воды - между двумя водоупорными слоями)

19. Какие бывают группы озер по происхождению? (Вулканические, тектонические, ледниковые, запрудные, старицы)

20. Какие бывают типы питания рек? (Дождевое, снеговое, ледниковое, грунтовое, смешанное)

21. Объясните причины солености водоемов? (От испарения, от поступления пресной воды: атмосферных осадков, рек)

22. Назовите причины скорости просачивания подземных вод? (От водопроницаемости горных пород, т. е. от размеров частиц горных пород и величины пор между ними)

23. Назовите разницу сточного и бессточного озер? (В сточные озера реки могут впадать, а также вытекать из них; а в бессточные озера - реки могут только впадать)

24. Назовите различия между водохранилищем и озером? (Водоохранилище – искусственно созданный объект, озеро - природный)

25. Почему реки, берущие начало в горах, разливаются летом? (Потому что они питаются за счет таяния ледников, которое происходит летом)

Вопросы третьего тура (1 балла):

1. Кругом вода, а с питьём беда. (Море)

2. По морю идёт, идёт, а до берега дойдёт – тут и пропадёт.
(Волна)

3. Посреди поля лежит зеркало, стекло голубое, а рама зелёная.
(Пруд)

4. Не море, не земля, корабли не плавают, а ходить нельзя.
(Болото)

5. Все обходят это место: здесь земля, как будто тесто,
Здесь осока, кочки, мхи... Нет опоры для ноги. (Болото)
6. Чуть дрожит на ветерке лента на просторе,
Узкий кончик в роднике, а широкий – в море. (Река)
7. С горы пришла, в море ушла. (Река)
8. Море, озеро и пруд словом как одним зовут? (Водоём)
9. Он студёною водой прожурчал в траве густой.
Приняла его река – беглеца из родника. (Ручей)
10. Он без рук, он без ног из земли пробиться смог,
Нас он летом, в самый зной, ледяной поит водой. (Родник)
11. Есть у речки; у пруда не бывает никогда,
Потому что в нём вода – ни туда и ни сюда. (Течение)
12. Рядом, рядом острова, не один да и не два,
А десятки, сотни сотен. Жить в соседстве им охотней.
Все родные, как – никак. Значит, здесь... . (Архипелаг)
13. Я и туча, и туман, и ручей, и океан,
И летаю, и бегу, и стеклянной быть могу. (Вода)
14. Должен ответить, дружок, без труда:
Что меньше моря, но больше пруда? (Озеро)
15. С высоты большой срываясь, грозно он ревет.
И, о камни разбиваясь, пеною встаёт. (Водопад)
16. Наткнувшись на камни горных преград,
Река превратилась в лихой... . (Водопад)
17. Шириною широко, глубиною глубоко,
День и ночь о берег бьётся, из него вода не пьётся,
Потому что не вкусна – и горька, и солонa. (Море)
18. Чтоб узнать глубины вод, что применим? ... (Эхолот)

Вопросы четвертого тура:

1. В какой крупной реке области ловят рыбу жители двух частей света? (Урал)

2. Около 3 500 рек текут по территории области, но воды всех оказываются в трех крупных реках. Назовите эти три реки. (Обь, Волга, Урал)

3. Река, протекающая через город Челябинск.(Миасс)

4. Озеро – «Младший брат Байкала». (Тургояк)

5. Озеро с «Двойным дном». (Инышко)

6. Какое озеро называют «Сердце – озеро»? (Зюраткуль)

7. «Питьевой колодец» Челябинска. (Аргазинское водохранилище)

8. «Пестрое озеро» Челябинской области. (Чебаркуль)

9. Какое озеро называют «Жемчужиной Урала»? (Увильды)

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Квест «Школа выживания»

Станция 1 (Эко-термины):

Обучающимся предоставляется сетка из букв, в которой зашифрованы экологические термины. Они должны найти как можно эко-терминов. Слова могут располагаться в любом направлении, в том числе по диагонали, но не должны преломляться.

Оборудование: сетка букв, ответы.

Максимальный балл – 10.

Ответы:

Автотроф	Вода	Мутация
Адаптация	Водораздел	Разнообразие
Акватория	Выброс	Рекреация
Альbedo	Гетеротроф	Рельеф
Антропоген	Гумус	Сообщество
Атмосфера	Деградация	Сток
Аэрация	Дернина	Сукцессия
Бактерия	Дозиметр	Трансгрессия
Бассейн	Загрязнение	Фация
Бедленд	Заповедник	Фотосинтез
Биогеоценоз	Земля	Численность
Биомасса	Изменчивость	Шлам
Биосфера	Карст	Эволюция
Биота	Коагуляция	Экология
Биотоп	Консумент	Эмансипация
Биоценоз	Ландшафт	Эрозия
Ботаника	Мазут	
Вид	Миграция	

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

Станция 2 (Вода-города):

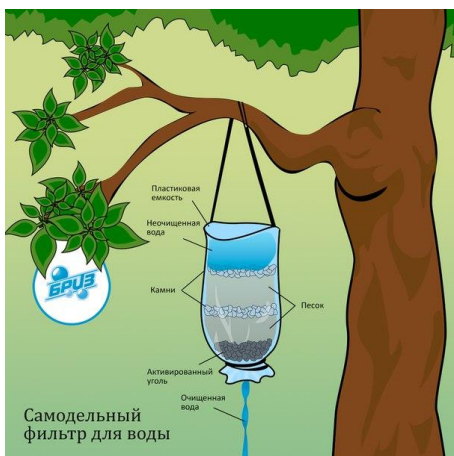
Строится на подобие игры «Города»: обучающиеся по очереди называют определенные водоёмы, опираясь на последнюю букву предшествующего слова. Они должны назвать наибольшее количество водоёмов.

Оборудование: нет.

Максимальный балл – 10. За каждые правильные 5 слов – 1 балл.

Станция 3 (Фильтр для воды):

Обучающимся необходимо собрать фильтр для очистки воды.



Оборудование: пластиковая бутылка- 7 шт, активированный уголь- 7 уп., гравий- 0,5 кг.

Максимальный балл – 10. За быстрое и качественное выполнение - 10 баллов, недостатки или неполное выполнение – 5 баллов, полное невыполнение или неправильное выполнение – 0 баллов.

Станция 4 (Азимут):

Определение азимутов. Для определения азимута нужно:

1. Встать по направлению выбранного ориентира. Компас держать в руке ровно.
2. Сориентировать компас по сторонам горизонта, для этого нужно, чтобы стрелка компаса смотрела на букву «N»

3. Посмотреть по значению на компасе, насколько предмет отклоняется от севера по ходу часовой стрелки

4. Данное значение записать напротив номера точки, для которой вы определяли азимут.

5. Перейти на определение азимута следующей точки.

Оборудование: азимуты 10 шт, компасы 10 шт, листочки для ответов, ручки и карандаши, номера точек.

Максимальный балл – 10. За один правильно определенный азимут с максимальной погрешностью в 2 градуса – 1 балл.

Станция 5 (Мой дом – Южный Урал):

На черно-белую карту Урала необходимо нанести разнообразные географические объекты по одному от обучающегося.

Оборудование: контурные карты Челябинской области.

Максимальный балл – 10. За полное правильное указание расположения места – 10 баллов; с недочетами, поправками – 5 баллов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Практическая работа по прозрачности и цветности водоема

1. В программе Excel создать таблицы с данными по прозрачности и цветности водохранилища (рис. 4.1).

The screenshot shows an Excel spreadsheet with two tables. The first table, 'Прозрачность', has columns for 'номер точки' and 'значение, м'. The second table, 'Цветность', has columns for 'номер точки' and 'значение, балл'.

Прозрачность		Цветность	
номер точки	значение, м	номер точки	значение, балл
1	1,3	1	12
2	1,4	2	12
3	1,5	3	13
4	1,6	4	14
5	1,6	5	13
6	1,8	6	10
7	2,1	7	9
8	2,1	8	8

Рис. 4.1. Таблицы прозрачности и цветности

2. На основании этих таблиц построить две столбчатые диаграммы (гистограммы с группировкой) (рис. 4.2).

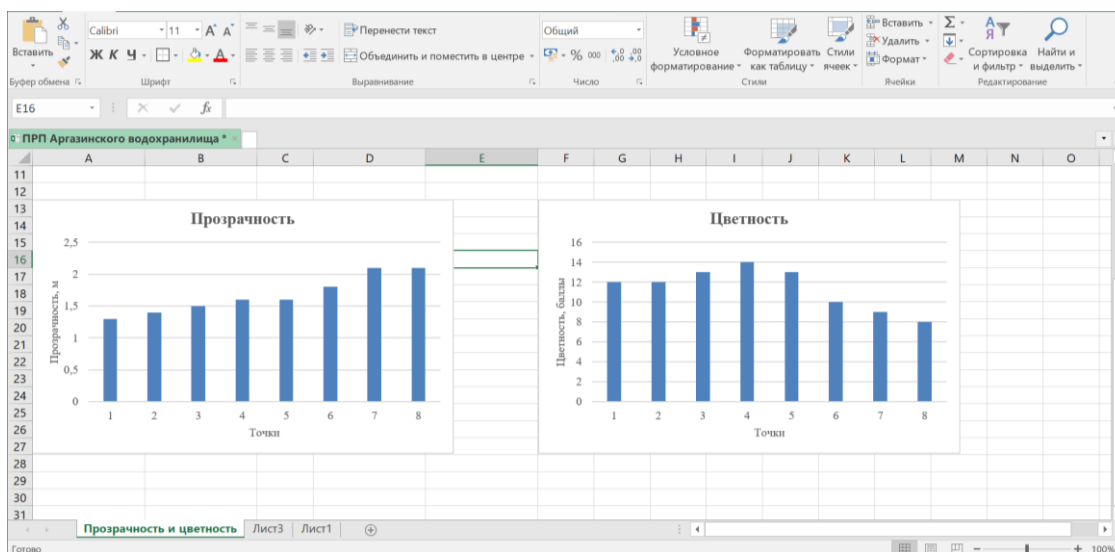


Рис. 4.2. Диаграммы прозрачности и цветности

3. На основании данных о прозрачности и цветности водных масс, а также данных местонахождения точек, объясните причины изменения параметров. Выводы запишите.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5**Задача на определение скорости наполняемости водоема**

Фактический объем водохранилища Аргазы составляет 675,7 млн. м³. А максимальная заполняемость его составляет 966,1 млн. м³. Скорость течения реки Миасс после Аргазинского водохранилища за ноябрь 2018 составляет 0,7 м/сек. $S = \frac{1}{2} * (a + b) * h$. Ширина реки возле поселка Байрамгулово на выходе из водохранилища составляет 14 м, ширина дна – 5 м, глубина речного русла – около 2 м. Скорость наполняемости водохранилища составляет 15,4 м³/сек.

1. Найти за сколько лет, при данных условиях, уровень водохранилища Аргазы с максимального упадет до фактического.
2. Определить процент фактической наполняемости водохранилища.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Практическая работа по определению туристско-рекреационной нагрузки

1. Открыть программу Google Планета Земля и найти в поисковой строчке «Аргазинское водохранилище», которая находится в верхнем левом углу программы (рис 6.1).

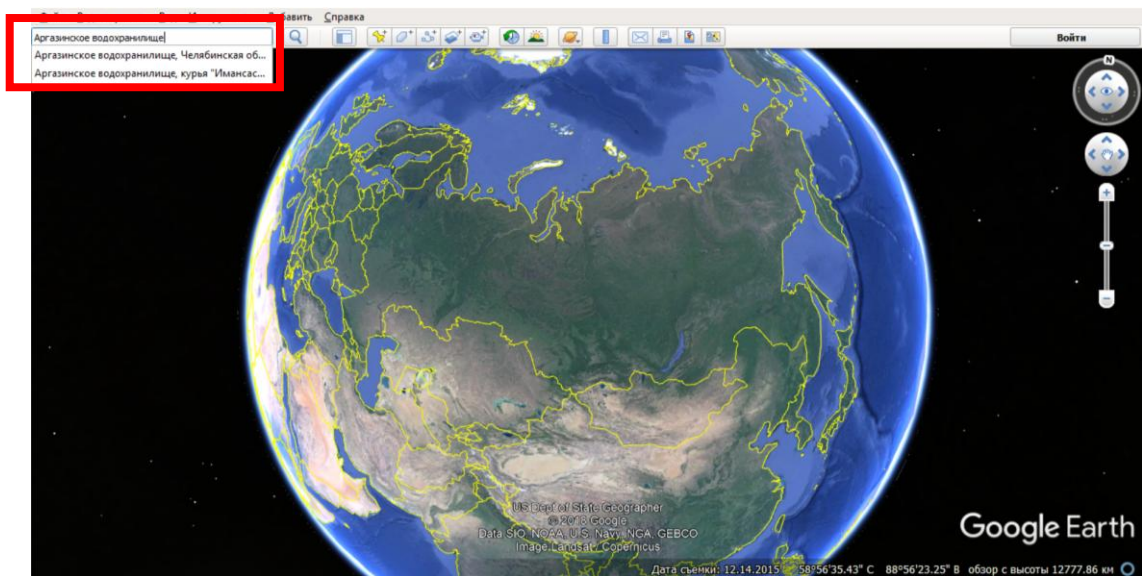


Рис. 6.1. Поиск в Google Планета Земля

2. На панели инструментов найти «Линейка» или а панели задач открыть «Инструменты» - «Линейка», выбрать раздел «Многоугольник» (рис 6.2).

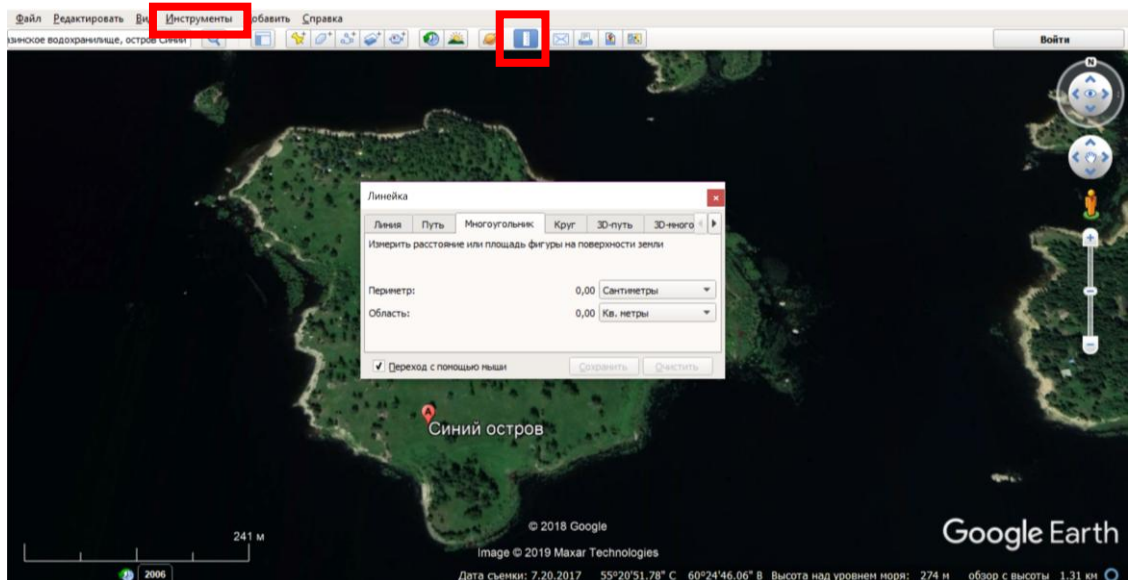


Рис. 6.2. Инструмент «Линейка» в Google Планета Земля

3. В открытом окошке выбрать единицы измерения для «Периметра» и «Области» - сантиметры и кв. метры соответственно (рис. 6.3)

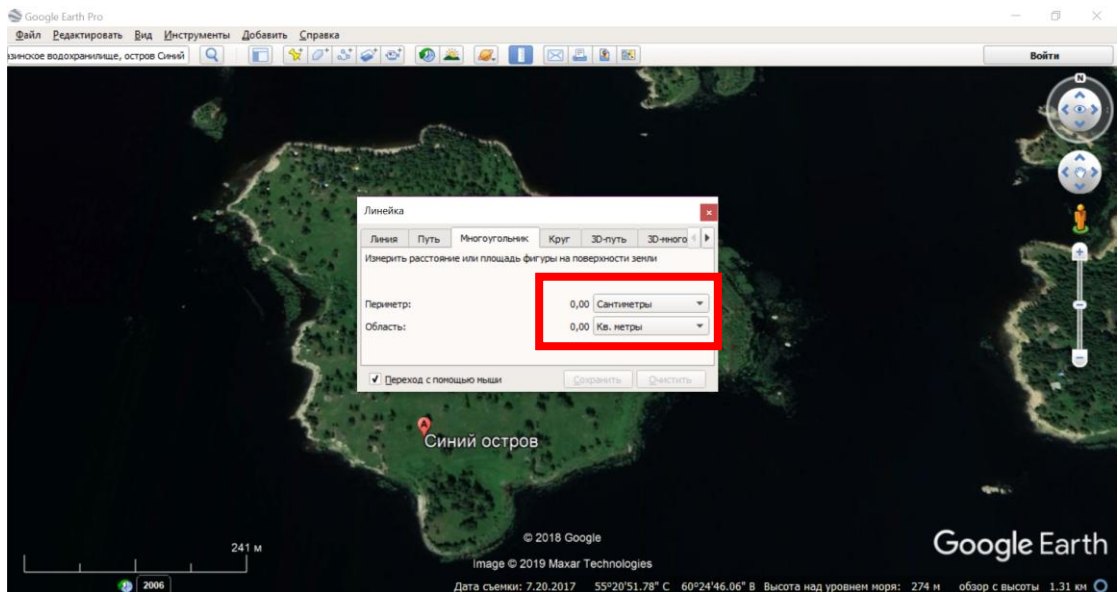


Рис. 6.3. Инструмент «Линейка» в Google Планета Земля

4. Не закрывая окно «Линейка», с помощью мыши обводим границы о. Синий, нажимаем кнопку сохранить и даем название выделенной области.

5. Идентичным способом, что и в пункте 4 обводим и сохраняем рекреационную зону о. Синий.

6. Открываем на панели инструментов «Боковую панель» (рис. 6.4) и находим сохраненные области в появившемся окне.

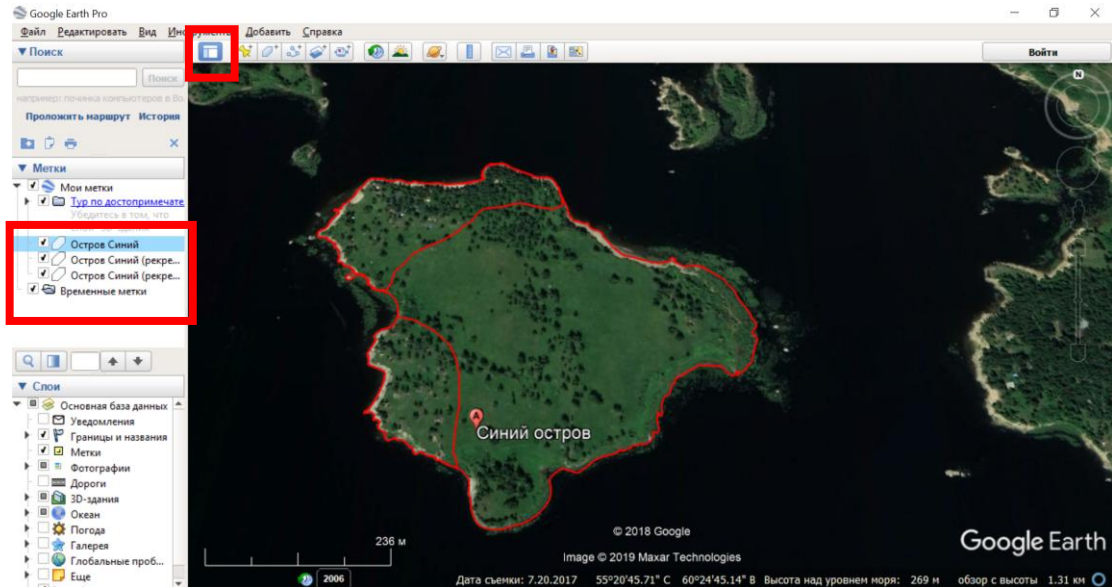


Рис. 6.4. Инструмент «Боковая панель» в Google Планета Земля

7. Нажимаем левой кнопкой мыши на название сохраненной зоны и выбираем во всплывшем окне «Свойства» - «Измерения», изменяем, если необходимо, единицы измерения. Данные выписываем.

8. Подсчитываем соотношение рекреационной зоны к площади острова. Данные записываем.

9. Рассчитать прогнозируемую рекреационную нагрузку острова на основании рекреационной нагрузки о. Синий.

10. Сделать выводы о заполняемости туристско-рекреационной нагрузки на современный момент, используя полученные данные и снимки территории со спутника, и на основании полученного прогноза.