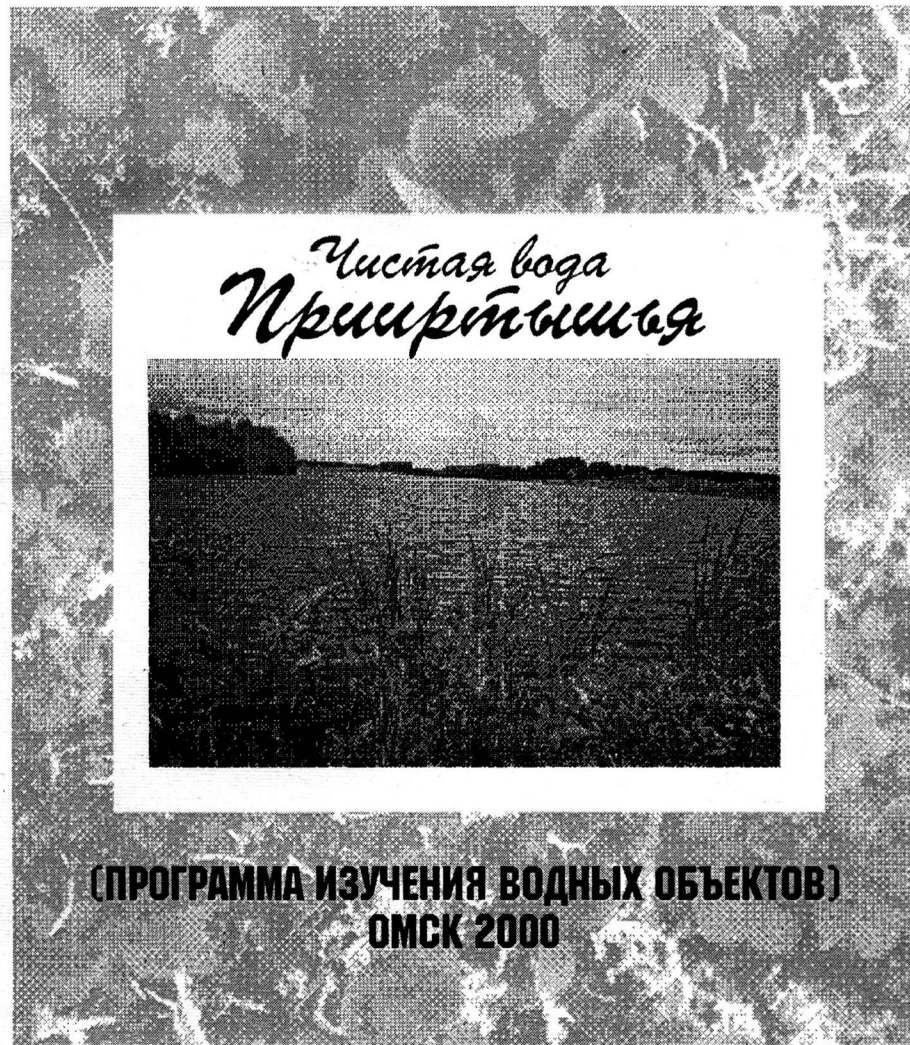


Комитет природных ресурсов по Омской области
ФГУ «Омский территориальный фонд геологической информации»
Омское региональное отделение Русского географического общества



Чистая вода Прииртышья
(Программа изучения водных объектов)

Омск – 2000

УДК 551.48(571.13)
ББК 26.220.8(2Рос53-ОМ)
авт. зн. 4-68

Чистая вода Прииртышья. Программа изучения водных объектов – Омск,
2000. – 42 с.

Над составлением программы работали:

Ф.И. Новиков, профессор АЕ – редактор-составитель,
И.А. Вяткин, редактор,
А.А. Кожухарь, к.г.- м.н.,
О.В. Тюменцева, к.г.- м.н.,
Н.И. Жмакин,
Ю.Б. Ким,
М.И. Савельева

Программа составлена для участников экологической экспедиции
«Чистая вода Прииртышья» для изучения водных объектов. Она позволит
более грамотно решать на местах вопросы изучения, использования, охра-
ны и восстановления водных ресурсов Прииртышья.

Рецензенты:

А.А. Файков к.г.- м.н., член-корреспондент МАНЭБ,
С.В. Полев

Технический редактор:

Ж.Н. Черемисина

Дизайнер макета:

И.Э. Гольфенбейн

Фотография И.А. Вяткина

ISBN 5-8453-0025-8

Содержание

Предисловие.....	4
1. Поверхностные и подземные воды.....	5
1.1. Основные термины и определения.....	5
2. Обследование и описание реки, озера и выхода подземных вод....	8
2.1. Примерный план описания и обследования реки.....	8
2.2. Примерный план описания и обследования озера.....	11
2.3. Примерный план описания и обследования выхода подзем- ных вод.....	14
3. Проведение экспресс-анализа природных вод по отдельным фи- зико-химическим показателям.....	17
4. Охрана водных объектов.....	22
4.1. Поверхностные водные объекты.....	22
4.2. Подземные источники.....	24
4.3. Родник под защитой.....	26
5. Подтопление.....	28
6. Экологическое состояние водных объектов.....	31
7. Экологическое движение в защиту Иртыша, малых рек.....	33
7.1. Защита Иртыша.....	33
7.2. Экспедиция «Чистые реки детства».....	34
Основные требования к отчету.....	35
8. Литература.....	36
Приложение 1. Анкета результатов обследования учреждений и организаций г. Омска в связи с развитием процесса подтопления.	37
Приложение 2. Положение об экологической экспедиции. "Чистая вода Прииртышья"	38

Предисловие

В последнее десятилетие значительно усилились позиции государства в сфере охраны природы, использования природных ресурсов. Появились и вступили в действие ряд законов в т.ч. «Водный кодекс РФ». Усилился контроль на водных объектах, осуществляется лицензирование на водопользование и т.д. Появились новые контролирующие организации.

Однако вызывает тревогу экологическое состояние рек, озер, родников. Возникла реальная угроза ртутного загрязнения р.Иртыш, а также требуют внимание малые реки, озера, родники.

Нестабильная экономическая обстановка в стране привела к тому, что природные ресурсы Омской области используются недостаточно рационально, во многом без осознания процессов развития природных сообществ и с единственной целью – получить максимальный доход в минимальные сроки независимо от последствий.

Вот почему возникает необходимость привлечения внимания общественности к водным объектам, водным ресурсам и качеству воды Омского Прииртышья.

В сложившихся условиях разработана программа «Изучение водных объектов» для участников экспедиции «Чистая вода Прииртышья»

Главная задача программы:

- изучение родного края воочию всеми слоями населения;
- развитие экологического мировоззрения, понимания естественно научной картины мира, единства и целостности природы во всем ее многообразии.

Цель программы:

- воспитание экологического мышления;
- изучение животного и растительного мира;
- натурное обследование природных объектов;
- изучение водного режима водоемов;
- выполнение различных видов съемок местности;
- общественный контроль за состоянием водных объектов и ландшафтов.

В разработанной программе предлагаются рекомендации по обследованию и изучению водных объектов, что позволит достаточно грамотно вести изучения водных объектов. Полученные сведения в виде отчета необходимо высылать в адрес Комитета природных ресурсов по Омской области. Достоверная информация позволит государственным органам своевременно пресекать экологически вредные действия, разрабатывать и принимать правильные управляющие решения.

Программой может воспользоваться всякий неравнодушный к реке, озеру, роднику человек, группа школьников, молодежь, взрослое население, общественные объединения.

Простое общение с природой во время экспедиции дает возможность ближе познакомиться с водными объектами и имеет научно познавательное, практическое и воспитательное значение.

Чистая вода Прииртышья нужна сегодня, завтра и в далеком будущем всем живущим на земле и в первую очередь человеку

1. Поверхностные и подземные воды

Водные ресурсы Омской области многообразны. Это поверхностные реки, озера, водно-болотный комплекс, местный сток, регулируемый прудами и водохранилищами, подземные водоносные горизонты отложений разных возрастов.

В области более 4230 рек различной протяженности и водности, около 160000 озер с общей площадью водного зеркала 190000 га, в том числе 4 озера занимают площадь 70 км² каждое. Всего по Омской области на учете находится 7559 действующих эксплуатационных скважин на подземные воды.

1.1. Основные термины и определения

Река. Река – водный поток сравнительно больших размеров, как правило, постоянный питающийся стоком атмосферных осадков со своего водосбора и текущий в разработанном им русле.

В зависимости от размеров реки делятся на большие, средние и малые.

Река большая. Река, протекающая в пределах нескольких географических зон. Режим ее отражает особенности этих зон и поэтому зависит от определяющих его факторов, меняющихся не только во времени, но и по территории. Условно к категории «река большая» относятся реки, имеющие площадь водосбора больше 50 тыс.км.²

Река средняя. Река, протекающая в пределах одной географической зоны. Сток ее формируется в более или менее однородных физико-географических условиях. Условно к средним рекам относятся равнинные и горные реки, имеющие площадь водосбора в пределах от 2 до 50 тыс.км² и длиной от 201 до 500 км.

Река малая. Река, имеющая сток в течение всего года или временно прерывающийся сток вследствие истощения запасов дренирующих его подземных вод и длиной до 201 км

Ручей. Ручей – небольшой постоянный или временный водный поток, образованный стеканием снеговых, дождевых вод или выходами на поверхность подземных вод. Определенного различия между малой рекой и ручьем нет.

Родник. Родник (источник) – сосредоточенный естественный выход подземной воды на дневную поверхность или под водой (подводный источник). Источники подразделяются следующим образом:

- по гидродинамическим показателям: напорные и безнапорные;

- по дебиту:

- 1 группа – $10 \text{ м}^3/\text{сек}$;

- 2 группа – $1 - 10 \text{ м}^3/\text{сек}$;

- 3 группа – $0,1 - 1 \text{ м}^3/\text{сек}$;

- 4 группа – $0,01 - 0,1 \text{ м}^3/\text{сек}$;

- 5 группа – $0,001 - 0,01 \text{ м}^3/\text{сек}$;

- 6 группа – $0,0001 - 0,001 \text{ м}^3/\text{сек}$;

- 7 группа – $0,00001 - 0,0001 \text{ м}^3/\text{сек}$;

- 8 группа – $0,00001 \text{ м}^3/\text{сек}$.

- по условиям образования и выхода на поверхность: восходящие, нисходящие;

- по постоянству существования: постоянные, периодические, сезонные, временные;

- по химизму воды: пресные, минеральные;

- по температуре: кипящие, термальные, холодные.

Синоним: ключ.

Колодец. В зависимости от формы водоупорного горизонта вода накапливается в малом и большом объеме, образуя водоносный горизонт. Водоносные горизонты находятся на разной глубине от поверхности земли, и чтобы достать из них воду, сооружают колодцы.

Колодец – вертикальная горная выработка, проводимая для забора подземных вод, рассолов и других жидкостей.

Если вода выходит на поверхность на ровном месте под напором, то это восходящие ключи; если сливается в сторону оврага или обрыва вниз, то это нисходящие ключи. Из этих ключей воду берут просто путем устройства колодцев.

В населенных пунктах устраивают шахтные колодцы глубиной 10-20 м, редко 40-50 м. Шахтные колодцы состоят из оголовка, ствола, водоприемной части и зумпфа.

Оголовок – наземная часть, которая защищает колодец от попадания пыли, снега и т.д. Зимой он предохраняет колодец от промерзания и обледенения. Сверху оголовок должен быть прикрыт крышкой.

Ствол – самая длинная часть – строго вертикальная шахта на всю глубину колодца. Ствол укрепляют деревянными стенками – срубом. Вместо деревянного сруба применяют бетонные кольца, каменную или кирпичную кладку, монолитный железобетон.

Водоприемная часть находится в воде, где собирается и хранится вода. В зависимости от количества воды, требуемой в сутки, водоприемную часть выполняют разной глубиной (0,75-1,2, может быть и более 2,0 м).

Зумпф (нижняя часть ствола) устраивается, когда постоянно требуется вода. Он предназначен для сбора воды при небольшом ее поступлении

в колодец. Поэтому колодец обязательно заглубляют на необходимую глубину ниже водоносного пласта.

Колодцы бывают деревянными, бетонными, кирпичными и каменными.

Скважина. Скважина – горная выработка преимущественно круглого сечения (диаметр 59-1000 мм), образуемая в результате бурения. Различают скважины:

- мелкие – до 2000м;

- средние – до 4500м;

- глубокие – до 6000м;

- сверхглубокие – свыше 6000м.

В строениях скважины различают следующие элементы:

- устье-выход на поверхность;

- забой-дно;

- ствол или стенки (боковая поверхность).

Основными показателями, характеризующими скважину, являются диаметр, глубина и направление. По назначению скважины делятся на разведочные, эксплуатационные, вспомогательные.

Разведочные скважины принимаются при поисках и разведке всех видов полезных ископаемых (колонковое бурение).

Эксплуатационные скважины бурят сплошным забоем при добыче нефти, газа и других полезных ископаемых.

Вспомогательные скважины бурят сплошным забоем для самых разнообразных целей при строительстве.

Озеро. Озеро – естественная впадина суши, заполненная пресными или солеными водами. Они подразделяются на сточные и бессточные.

Болото. Болото – избыточно увлажненный участок поверхности земли, характеризующийся накоплением в верхних горизонтах мертвых неразложившихся растительных остатков, превращающихся затем в торф.

По комплексу условий водного и связанного с ним минерального питания, характеру растительности и высотному расположению по отношению к окружающей местности различают три основных типа болот:

- низинные;

- верховые;

- переходные.

Сильно увлажненные участки болотных массивов, называемые топиями, характеризуются жидкой торфяной залежью, высоким стоянием уровня воды и рыхлой дернинной растительностью.

В зависимости от интенсивности водообмена топи разделяются на застойные и проточные.

Искусственный водоем. Искусственный водоем – искусственное скопление стоячих вод (котлован, пруд, водохранилище, канал).

Пруд – искусственный водоем, созданный путем перегораживания постоянного или временного водотока плотиной.

Канал – искусственно созданное русло.

Водохранилище — искусственный или естественный водоем более 1 млн. м³, имеющий замедленный водообмен.

Пруды и водохранилища на малых реках сооружают для задержания и использования стока воды в течение года.

Подтопление — повышение уровня грунтовых вод, вызванное созданием какого-либо сооружения и подпором поверхностных вод. Подтопление вызывает заболачивание земель и резко ухудшает условия строительства и земледелия.

2. Обследование и описание реки, озера и выхода подземных вод

2.1. Примерный план описания и обследования реки (или ее участка)

2.1.1. Общие сведения

- 1) Время обследования (дата, час).
- 2) Название и местоположение реки. Граница участка по лоцманской карте, географические координаты.
- 3) Административное положение.
- 4) Характеристика местных природных условий (климат, рельеф, подстилающие и вмещающие горные породы, почвы и растительность).
- 5) Гидрографическая схема реки (притоки, исток, устье, и т.д.).

2.1.2. Гидрографическая характеристика реки

- 1) Водосборная площадь.
- 2) Долинный комплекс (количество геоморфологических элементов — пойменных и надпойменных террас, их размеры, высоты и характер уступов).
- 3) Русло (ширина, глубина, тип руслового процесса), дно.
- 4) Сооружения (мосты, трубы, плотины, дамбы).

2.1.3. Гидрологическая изученность

- 1) Гидрологические данные по реке (скорость, уровни, годовой сток и т.д.).
 - 2) Максимальный сток.
 - 3) Минимальный сток
- Составляется по данным наблюдений водомерных постов на реке.

2.1.4. Водный режим реки

- 1) Источник питания (снеговые воды, осадки, грунтовые воды).
- 2) Весенний режим — половодье (ледоход, его продолжительность, характер, начало подъема воды в реке, наибольший уровень).
- 3) Летний режим (начало и конец низкого уровня воды, межени, летние дождевые паводки, имеется ли обмеление, пересыхание реки).

4) Зимний режим — время образования заберегов (максимальная толщина льда, наличие наледей, полыньи, используется ли как зимний путь для людей и транспорта).

2.1.5. Гидрохимическая характеристика

- 1) Прозрачность (мутность), цвет, вкус, пригодность для питья.
- 2) Загрязненность сточными и сбросовыми водами, характер загрязнения.
- 3) Источники загрязнения.
- 4) Редкие гидрологические явления (наводнения, заторы, промерзание до дна и другие).

2.1.6. Сведения о притоках

- 1) Название притока. Постоянный или временный.
- 2) Характеристика притока дается по плану, изложенному в пунктах 2.1.1. — 2.1.5.

2.1.7. Хозяйственное использование реки

- 1) Судоходство (грузовое пассажирское), наличие портов и пристаней.
- 2) Лесосплав.
- 3) Использование водной энергии (наличие ГЭС, ГАЭС, водяных мельниц, их мощность).
- 4) Водоснабжение (места забора воды, цели использования — питьевые, хозяйственно-бытовые, производственные нужды).
- 5) Осушение (если река является водоприемником осушительной системы, то необходимо установить местоположение и площади осушаемого участка, способ осушения, предназначение осушаемой территории).
- 6) Орошение (место и объем забора воды, орошаемая площадь).
- 7) Рыбный промысел (породы промысловых рыб, места и периоды лова, способы и орудия лова, рыбозаповедники).
- 8) Гидротехнические сооружения — мосты, плотины, запруды, водозаборы, каналы, судоподъемники, очистные сооружения, затопленные горные выработки.

2.1.8. Исследование реки

Река — естественный водный поток, протекающий постоянно в сформированном им русле. Реки являются важным звеном кругооборота воды на земле и служат источниками питьевой и технической (промышленной) воды для полива полей, санитарных целей, естественными водными путями, источниками гидроэнергии.

В зависимости от условий формирования режима различают реки: равнинные, горные, озерные, болотные, карстовые.

Равнинные — реки с относительно медленным течением и широкими террасированными долинами.

Горные — реки с быстрым течением и узкими долинами.

Болотные – протекают по болоту, могут иметь в составе своего водосбора значительно заболоченные пространства.

Карстовые – получают полностью или в значительной части водное питание из подземных вод, заполняющие пустоты карста.

Исток – начало реки. **Устье** – место ее впадения в другой водоем или реку. Реки берут начало из озер, болот, ледников. Питаются реки дождевыми, талыми и подземными водами.

От истока до устья у реки выделяются участки верхнего, среднего, нижнего течения.

Реки территории образуют речную сеть, а вместе с озерами и болотами – гидрологическую сеть.

Река вместе с притоками образует речную систему, которая характеризуется протяженностью рек (суммарной их длиной), извилистостью (коэффициентом, равным отношению длины реки к длине прямой линии, соединяющей исток и устье), густотой (отношение длины рек в км. к площади водосбора в км²)

Расход реки – количество воды, проходящей через живое сечение русла, заполненное водой за 1 секунду. Расход рассчитывают по формуле:

$$Q = F \cdot V_{\text{ср}} \text{ м}^3/\text{с}, \quad (2.1.8)$$

где: Q – расход, м³/с;
 F – площадь живого сечения, м²;
 $V_{\text{ср}}$ – средняя скорость течения, м/с.

Сток реки – количество воды, проходящей за отрезок времени (сутки, месяц, год). Сток характеризует водность реки, которая зависит от количества воды, поступающей с водосборной площади ее бассейна.

Забереги – тонкий слой льда, образующийся вдоль береговой линии.

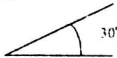
Сало – слой мелких кристалликов льда на воде. Забереги и сало сливаются в ледяной покров. Весной происходит вскрытие льда и ледоход.

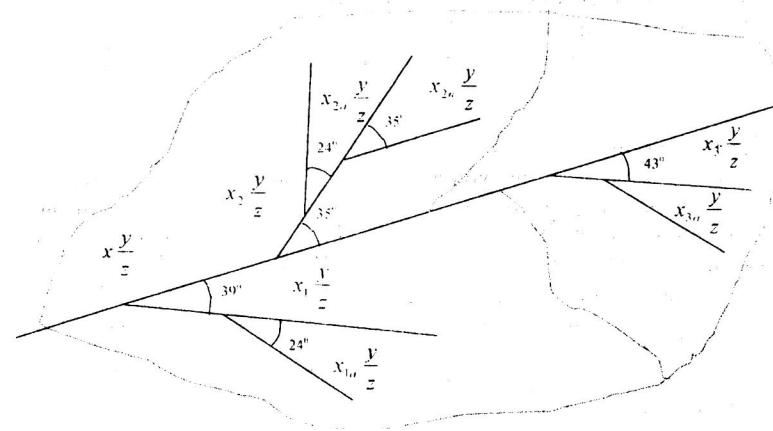
Речная вода – раствор с малой концентрацией солей. По распределенным минеральным веществам воды делятся на гидрокарбонатные (CO₃), хлоридные (Cl) и сульфатные (SO₄).

Твердый речной сток определяется количеством взвешенных частиц, переносимых рекой (количество граммов взвесей в 1 м³ воды).

Базис эрозии – горизонтальная поверхность, ниже которой не может быть уровень воды в реке. Общим базисом эрозии является уровень Мирового океана. В русле реки различают изгибы, меандры, отмели, плесы, перекаты, фарватер, острова, протоки.

Схема водосборной площади

X, X_1, X_n – название рек и притоков,
 Y – длина реки.
 Z – площадь водосбора,
 – угол впадения.



2.2. Примерный план описания и обследования озера или его участка

2.2.1. Общие сведения

- 1) Время обследования (дата, час).
- 2) Название и местоположение озера (пойма, терраса речной долины, водораздел). Границы участка, географические координаты.
- 3) Административное положение.
- 4) Принадлежность к бассейну реки или бессточной области.
- 5) Высота над уровнем моря (определить по карте).

2.2.2. Гидрографическая характеристика

- 1) Площадь водного зеркала озера.
- 2) Длина и ширина.
- 3) Средняя и наибольшая глубина.

2.2.3. Гидрологическая изученность

- 1) Объем воды в озере.

2) Тип озера по признакам водообмена (бессточное или глухое, сточное или ключевое, проточное или речное).

3) Качество воды в озере по минерализации (пресное, солоноватое, соленое, горько-соленое).

2.2.4. Местность, окружающая озеро

1) Общая характеристика бассейна озера (рельеф, растительность, почвы).

2) Коренные породы, слагающие берега озера.

3) Перечень, количество и известные названия рек и ручьев, впадающих в озеро и вытекающих из него с указанием места их впадения (вытекания), длины, площади водосбора.

4) При наличии группы озер указать черты сходства и различия между ними.

2.2.5. Озерная котловина

1) Тип озера по происхождению озерной котловины (плотинное, пойменное, дельтовое, эрозионное, карстовое, береговая лагуна, лиман).

2) Склоны котловины (их высота, крутизна, расчлененность, грунты, растительность).

3) Прибрежная полоса озера (характер ее поверхности):

– преобладающие грунты (песчаные, илисто-болотистые, торфянистые);

– растительность;

– заболоченность.

4) Наличие озерных террас и береговых валов.

5) Источники и выходы грунтовых вод, питающих озеро.

6) Граница, глубина и сроки затопления прибрежной полосы озера во время обычного и исключительно высокого стояния уровня воды в озере.

2.2.6. Озерная чаша

1) Характер берегов (высота над условным уровнем воды в озере, крутизна).

2) Изрезанность береговой линии, сведения об имеющихся на озере плесах, бухтах, заливах (их местоположение, размеры в плане, характер берегов).

3) Острова, их местоположение, площадь, длина, наибольшая ширина, высота, характер поверхности и берегов, наличие растительного покрова.

4) Рельеф дна озера и его состав:

– прибрежная зона (ширина, уклон);

– распределение глубин в озере (наиболее значительные неровности дна озера, воронки, ямы, мели, их местоположение, размеры);

– грунты дна озера (минеральные, органогенные).

5) Степень зарастания озерной чаши (озеро чистое, зарастающее, постепенно превращающееся в болото).

6) Какая часть площади озерной чаши покрыта прибрежной и водной растительностью и какой именно.

2.2.7. Водный режим озера

1) Источники питания озера (притоки, грунтовые воды, талые снеговые воды, дожди).

2) Годовой ход уровня (гидрограф).

3) Случаи пересыхания, периодического исчезновения и промерзания озера.

4) Приток и сток воды из озера.

2.2.8. Ледовый режим

1) Сроки наступления ледовых явлений, развитие процесса замерзания, ход вскрытия озера и разрушения ледяного покрова, заторы.

2) Наибольшая толщина льда, характер поверхности ледяного покрова (торосистый, бугристый, гладкий). Наличие в ледяном покрове наледей и полыней (районы их развития, размеры, время появления, продолжительность).

3) Ветровые перемещения льда после вскрытия озера. Район скопления льда (у берега, в бухте, заливах). Воздействие на берега (вспахивание и вынос льдом грунта в озеро, разрушение построек ГТС).

2.2.9. Температурный режим

1) Поверхностная температура воды по сезонам года.

2) Вертикальное распределение температуры воды (при наличии данных).

2.2.10. Качество воды

1) Прозрачность (мутность).

2) Цвет.

3) Вкус (пресная, солоноватая, соленая, горьковатая, горько-соленая, горькая).

4) Загрязненность (по возможности определить его характер).

5) Пригодность для питья.

6) Время и продолжительность цветения воды в озере, растения и водоросли, вызывающие это явление.

2.2.11. Использование озер

1) Судоходство (грузовое, пассажирское, частное).

2) Местоположение и краткая характеристика водозаборов, оросительных систем, плотин, каналов, других ГТС.

3) Рыболовство (рыборазведение). Породы рыб.

2.2.12. Характеристика озер

На озерах Омской области, особенно в северной ее части, отсутствуют какие-либо наблюдения за водным режимом, минерализацией, испарением с водной поверхности, водоотбором, количеством осадков выпадающих в течение года. Озеро - естественная впадина суши, заполненная пресными или солеными водами. Подразделяются озера на сточные с вытекающей рекой и бессточные, не имеющие поверхностного или подземного стока.

Имеются лишь разрозненные данные по отдельным озерам.

Озерная котловина – углубление земной поверхности, служащее вместилищем озерной воды. Часть озерной котловины, заполненная водой до высоты максимального подъема уровня, называется озерным ложем или озерной чашей.

В озерной котловине различают береговую и глубинную области. Береговая область включает террасу, береговой склон, побережье и береговую отмель и простирается до тех глубин, где еще прослеживается влияние волн на дно водоема.

Побережье располагается от зоны плеска волн до глубины проникновения растительности или лучей света.

В образовании озерной котловины деятельное участие принимают тектоническое движение земли, вода, лед и ветер, под действием которых образуются эрозионно-тектонические, эрозионные, плотинные и другие типы котловин.

Озерные отложения – отложения разнообразных минеральных и органических частиц, накапливающиеся с течением времени на дне и склонах котловин озер.

Озера плотинные образуются в результате перекрытия долины в каком-либо месте обвалом, ледником, выносами наносов. В эту же группу входят искусственные озера-водохранилища.

Озера пойменные – замкнутые водоемы, располагающиеся в пределах поймы реки и представляющие собой отчленившиеся от основного русла рукава и протоки, характеризуются обычно продолговатой извилистой формой. Синоним озера – старица.

Озера карстовые – озера, возникающие в результате заполнения водой карстовых воронок.

2.3. Примерный план обследования и описания выхода подземных вод

Воды, находящиеся в почве и породах земной коры в любых физических состояниях, включая и химически связанную воду. Они являются одним из главных источников питьевой и технической воды, а в засушливые годы используются для орошения.

Подземные воды разнообразны по условиям распространения, химическому составу, физическим свойствам. Различаются безнапорные и напорные подземные воды.

Воды безнапорные – верховодка, грунтовые воды, межпластовые воды.

Воды напорные – артезианские воды.

При изучении грунтовых вод большое практическое значение имеет глубина залегания от поверхности земли. В составе подземных вод присутствуют различные растворенные соли, а также газы.

Признаком близости грунтовых вод служит наличие на склонах речных долин ярко-зеленой, влаголюбивой растительности. Наличие таких растений, как тростник, камыш, осоки и т.д. – свидетельство близкого от поверхности залегания водоносного горизонта.

Режим подземных вод. С течением времени происходят изменения положения уровня и характера поверхности подземных вод, также могут колебаться их состав и температура. Для установления типа режима грунтовых вод производится длительное измерение в специальных режимных скважинах. Причиной колебания могут быть метеорологические факторы, влияние уровня поверхностных водоемов и рек, антропогенная деятельность.

Каждому описываемому источнику (скважине) присваивается номер, который обозначают на карте.

2.3.1. Описание источника

- 1) Время обследования (дата, час).
- 2) Название источника (номер). Административное положение.
- 3) Окружающие природные условия (рельеф, тип климата, почвы, растительность).
- 4) Месторасположение выхода подземных вод (в русле реки, на склоне элемента долины, лога, балки, реки, озера, в стенке или на дне оврага).
- 5) Высота над уровнем принимающего водотока (водоема) или над дном оврага.

2.3.2. Гидрологическая изученность

- 1) Из какой водоносной породы истекает источник и какая порода является водоупорной.
- 2) Влияние источника на прилегающую местность (оползни, размыв грунта, заболачивание в непосредственной близости и далее, источник ручья).
- 3) Характер вытекания воды из источника (сочится, бьет ключом, вытекает струей).
- 4) Расход воды источника, л/с.
- 5) Температура воды в источнике (по возможности в сравнении с рекой).
- 6) Качество воды: вкус, цвет, запах, жесткость (наличие вблизи источника ржавого железистого или иного налета, осадка).

Для оценки жесткости воды в склянку с водой добавляют мыльный раствор и взбалтывают содержимое, в жесткой воде мыльная пена практически отсутствует, а в мягкой ее много.

2.3.3. Определение дебита (расхода) источника

Источник поддерживают снизу небольшой глиняной плотиной так, чтобы сток был в одном месте. Для этого можно укрепить какой-нибудь желобок, вода должна стекать по желобку в сосуд с известным объемом (в ведро, например). Если заметить время наполнения сосуда, легко вычислить расход воды. Измерение повторяют не менее трех раз.

Высоту, диаметр и емкость мерного сосуда записывают в дневник. Время наполнения сосуда должно быть не менее 10 сек.

2.3.4. Определение направления и скорости потока грунтовых вод

Способ трех скважин. Простейшим приемом определения направления потока грунтовых вод является способ трех скважин. Построение производится на карте или плане, где нанесены три скважины расположенные в виде треугольника. Берутся абсолютные отметки уровня грунтовых вод в каждой скважине, например (55, 32 и 76). Дальнейший порядок определения потока вод следующий:

1) Скважины с наибольшей и наименьшей отметками уровня грунтовой воды соединяются прямой (76 и 32).

2) На этой линии путем линейной интерполяции находится точка, на которой отметка грунтовой воды равна (55).

3) Найденная точка соединяется прямой линией со скважиной имеющей отметку 55.

4) Направление движения потока грунтовых вод на участке взятых скважин отвечает перпендикуляру, опущенному из скважины с наибольшей отметкой грунтовой воды на линию, соединяющую равные отметки (55).

Метод красящих веществ. Этот метод применяется для определения скорости потока грунтовой воды. По направлению движения потока пробуриваются две скважины. В верхнюю выработку вводится какая либо органическая краска. После введения красителя в грунтовый поток в нижней выработке через 20-30 мин. производится регулярный отбор проб, окраска которых исследуется. Момент появления соответствующей введенному красителю окраски в наблюдательной скважине фиксируется. Скорость потока определяется выражением

$$V = \frac{L}{t - t_0} \quad (2.3.4)$$

где V – скорость потока грунтовой воды,
 L – расстояние между скважинами.
 t_0 – момент введения красителя в верхнюю скважину,
 t – момент появления окраски в нижней скважине.

3. Проведение экспресс-анализа природных вод по отдельным физико-химическим показателям

3.1. Общие требования

При отборе проб необходимо учитывать особенности природных водоемов и водотоков окружающего ландшафта, знать цель анализа, место и время отбора проб. Каждая проба должна иметь этикетку, на которой следует указать:

- номер пробы;
- название водного объекта (скважина, колодец, водоток, водоем);
- адрес взятия пробы;
- глубину взятия пробы;
- условия и методику отбора пробы (с помощью каких приспособлений отобрана проба – пробоотборник, ведро, бутылка и т.д.);
- температуру воды ($^{\circ}\text{C}$);
- дату отбора;
- способ консервирования;
- фамилию отбравшего пробу.

3.2. Оборудование

- 1) Термометр.
- 2) Набор ареометров.
- 3) Колбы мерные на 30 мл и 200 мл – 2шт.
- 4) Пробирки емкостью 10 мл и 50 мл
- 5) Пипетки: 1 мл – 1 шт;
10 мл – 2 шт.
- 6) Бутылка-батометр.
- 7) Градуированная пробирка (на см) с крестом и точками на дне.
- 8) Набор шкал для колориметрического определения pH, O, NO.
- 9) Микробюретка с делением 0,01 и 2 мл. – по 1 шт.
- 10) Резиновые пробки.
- 11) Бутылка емкость 0,5 л.

3.3. Реактивы

- 1) Универсальный индикатор.
- 2) Лакмусовая бумажка для определения pH воды.
- 3) 0,01 моль/дм³ раствор KMnO_4 .
- 4) Дистиллированная вода.
- 5) Фенолфталеин.

- 6) Сегнетова соль.
- 7) Раствор H_2SO_4 1:3.
- 8) Бисульфат калия.
- 9) Реактив Несслера.
- 10) Реактив Грисса.
- 11) NaOH (едкий натрий).
- 12) Калий иодистый
- 13) Марганец сернокислый.

3.4. Определения

Температура. Температура воды – важный фактор, влияющий на протекающие в водоеме физические, химические, биохимические процессы, от которых в значительной мере зависит кислородный режим, интенсивность процессов самоочищения. Она является результатом нескольких одновременно протекающих процессов, таких, как теплообмен, испарение, перемешивание воды и т.д.

Температура воды зависит от времени года и от температуры грунтов, с которыми она соприкасается.

В открытых водоемах прогревание воды происходит сверху вниз. Суточные колебания температуры могут составлять несколько градусов и обычно проникают на небольшую глубину – несколько десятков сантиметров. На водах подземных источников сезонные колебания температур сказываются мало, поэтому температура этих вод остается почти постоянной.

Измерение температур воды и воздуха производят во время отбора пробы. Для этого используют калиброванные ртутные термометры с ценой деления 0.1-0.5°C, которые укрепляют в пробоотборнике.

Значения температуры используют для вычисления степени насыщения воды кислородом, состояния карбонатно-кальциевой системы и др.

Оптимальная температура воды для питья, должна быть не выше 11°C и не ниже 7°C. Вода с такой температурой имеет наиболее приятный и освежающий вкус. Вода с более высокой температурой содержит мало растворенных газов, поэтому плохо утоляет жажду и неприятна на вкус.

Прозрачность. Прозрачность воды обусловлена ее цветом и мутностью, содержанием в ней различных окрашенных и взвешенных частиц – глины, песка, ила, органических и минеральных веществ.

При исследовании малых рек источником мутности могут быть составные части почв и горных пород, вымываемых реками из своего русла, поэтому этот показатель может характеризовать интенсивность проявления в пробирке, в которую налито 10 мл исследуемой воды. Глядя сверху, определяют степень ее прозрачности. Для указания степени прозрачности служит следующая номенклатура:

- прозрачная;
- слегка мутная;
- мутная;

– сильно мутная.

Количественное определение прозрачности производят в градуированной по высоте (на сантиметры) пробирке, на дне которой изображен диск с черными линиями толщиной в 1 мм в виде креста с четырьмя черными кружками диаметром 1 мм в секторах.

Наибольшая высота точки и крест характеризуют прозрачность воды по этому методу.

Запах. Причиной запаха воды может являться присутствие в ней сероводорода и продуктов разложения растительных организмов, которые образуются при цветении, т.е. массовое развитие взвешенных водорослей.

Запах по характеру разделяют на две группы:

- запах естественного происхождения (от живущих и отмирающих в воде организмов, от влияния берегов, дна, почв);
- запах искусственного происхождения (от попадающих в водоем промышленных сточных вод).

Запах определяют при температуре 55-60°C. Для определения запаха в полевых условиях наполняют исследуемой водой $\frac{3}{4}$ пробирки, нагревают до необходимой температуры, закрывают корковой пробкой, взбалтывают, закрывают пробку и сразу нюхают. Характер запаха выражают описательно:

Символ	Характер запаха	Примерный род запаха
А	Ароматический	Огуречный, цветочный.
Б	Болотный	Илистый, тинистый.
Г	Гнилостный	Фекальный, сточный.
Д	Древесный	Запах мокрый древесный.
З	Землистый	Прелый, свежеспаханной земли.
Р	Рыбный	Рыбьего жира, рыб.
С	Сероводорода	Тухлых яиц.
Т	Травянистый	Сена, скошенной травы.
Н	Неопределенный	Запах естественного происхождения, не подходящий под предыдущие определения.

Интенсивность запаха оценивают по шкале:

Балл	Интенсивность	Описательные определения
0	Нет	Отсутствие осязаемого запаха.
1	Очень слабый	Запах, обычно не замечаемый, но обнаруживаемый опытным наблюдателем.
2	Слабый	Запах обнаруживается, если на него обратить внимание.

3	Заметный	Запах, который легко обнаруживается и может вызвать неодобрительную оценку воды.
4	Отчетливый	Запах, обращающий на себя внимание.
5	Очень сильный	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной для питья.

При проведении работы по определению запаха в полевых условиях одному и тому же лицу нельзя проводить определение запаха в течение длительного времени, т.к. наступает утомляемость и привыкание к запаху.

Вкус. Незагрязненную воду в количестве 15мл набирают в рот и держат во рту несколько секунд (проглатывать не следует). Различают соленый, горький, сладкий и кислый вкус. Остальные вкусовые ощущения являются привкусами: хлорный, рыбный, металлический и др.

Приятный и освежающий вкус воде придают растворенные в ней газы (углекислый и кислород), а также небольшое количество гидрокарбоната кальция.

Интенсивность вкуса определяют по 5-6-бальной системе, как и запахи.

Плотность (удельный вес воды). Ориентировочное определение удельного веса воды производят с помощью ареометра. Результаты определения выражаются в виде отношения веса исследуемой воды при данной температуре к весу равного объема дистиллированной воды при той же температуре или температуре 4°C.

Определение удельного веса ареометром производят следующим образом. Воду вливают в чистый, ополоснутый этой же водой цилиндр, затем осторожно опускают ареометр. Необходимо следить, чтобы ареометр не касался стенок цилиндра. Удельный вес воды отмечается по шкале ареометра. Одновременно измеряют температуру воды.

Ионы водорода и гидроксильные ионы (рН). Содержание водородных ионов в природных водах в основном определяются количественным соотношением концентрации угольной кислоты и ионов.

Измерение величины рН тесно связано с процессами фотосинтеза и распада органических веществ. Источником ионов водорода являются также гумусовые кислоты, присутствующие в кислых почвах, перегное и болотных водах. Определяются рН с помощью лакмусовой бумажки.

Сильные кислоты и основания могут содержаться в больших количествах в сточных водах промышленных предприятий.

В речных водах величина рН колеблется в пределах 6.5 - 8.5, в атмосферных осадках 4.6 – 6.1, в болотах 5.5 – 6.0, а в содовых озерах и термальных источниках около 10. Зимой величина рН для большинства речных вод составляет 6.8 – 7.4, летом 7.4 – 8.2

Метод определения этого показателя основан на изменении окраски индикатора, добавленного к исследуемой воде, в зависимости от рН воды. Чтобы определить рН, воду набирают в пробирку до метки, предварительно ополоснув ее 2 – 3 раза. Затем в пробирку добавляют пипеткой раствор универсального индикатора в количестве 0,1 мл, закрывают пробирку пробкой, осторожно перемешивают содержимое путем встряхивания и сравнивают с окраской шкалы. Если окраска воды совпадает с окраской одной из шкал, то величины их рН одинаковы.

Кислород. Кислород попадает в воду из воздуха с осадками, а также может образоваться в результате жизнедеятельности зеленых растений.

В поверхностных водах содержание растворенного кислорода может колебаться от 0 до 14.5 мг/л и подвержено значительным суточным и сезонным колебаниям. В речных водах наиболее высокие концентрации наблюдаются в осеннее время. Резкое снижение концентрации кислорода в воде по сравнению с нормальным его содержанием свидетельствует о загрязнении воды. В воде, содержащей меньше 4мг/л кислорода, рыба жить не может.

Растворимость кислорода в воде растет с понижением температуры, минерализации и с повышением давления.

Пробы воды отбирают бутылью-батометром. Слянку ополаскивают 2 – 3 раза и наполняют исследуемой водой. После заполнения слянки до горлышка ждут еще некоторое время, пока не вытеснится вода, которая соприкасается с воздухом, находившимся в слянке. Емкость должна быть заполнена до краев пробой и не должна иметь внутри на стенках воздушных пузырьков. Фиксирование кислорода производят сразу после отбора пробы.

В слянку с притертой пробкой объемом 20 – 30 мл наливают при помощи маленького сифона воду до самого верха слянки. Затем туда добавляют около 30 мг едкого натра, около 20 мг йодистого калия, 50 мг сернокислого марганца. Слянку закрывают пробкой, содержимое перемешивают и дают выделившемуся осадку осесть. Затем в раствор добавляют около 0,2 г кислого сернокислого калия и после растворения осадка перемешивают. При наличии в воде кислорода раствор сразу приобретает желтую окраску.

В слянку объемом 20 – 30 мл с пробой воды, взятой на месте, быстро прибавляют 0,2 г калия сернокислого, закрывают слянку пробкой, перемешивают до растворения. Переливают раствор из слянки в пробирку с меткой на 5 мг и колориметрируют раствор, рассматривая содержимое пробирки сбоку и сравнивая окраску со стандартной шкалой. Если окраска будет интенсивнее наиболее окрашенного эталона, записывают результат $O=10\text{мг/л}$.

Нитраты. Присутствие нитратных ионов в природных водах обусловлено процессом нитрификации (окисления аммонийных ионов) под

действием бактерий, поступлением промышленных и бытовых сточных вод.

Содержание нитратов обычно составляет 0,1 мг/л, что объясняется их малым содержанием в земной коре либо слабой растворимостью.

Для чистых рек, водоемов, грунтовых вод характерно возрастание нитратов в осенний и зимний период до целых миллиграммов на литр, а летом содержание не превышает сотых долей миллиграмма на литр. Возрастание содержания нитратов зимой обусловлено уменьшением потребления растениями нитратного азота, поступающего с грунтовыми водами и образующегося в самом водоеме.

Определение количества **нитрит** – иона (NO_2) происходит следующим образом: в пробирку, предварительно ополоснутую исследуемой водой, наливают 10 мл той же воды, прибавляют 0,5 мл жидкого или около 0,1 г сухого реактива Грисса, примешивают и выдерживают раствор в течение 25 – 30 минут. Затем наливают раствор в стандартную колориметрическую пробирку до метки 5 мл и сравнивают окраску со шкалой стандартных эталонов.

Ионы аммония и аммиака. В природные воды аммоний поступает главным образом при биохимических процессах, с поверхностным стоком (предприятий пищевой, химической промышленности) и атмосферными осадками. В бессточные водоемы аммиак поступает при выделении беспозвоночных в результате анаэробных процессов.

Количественное отношение различных форм имеет важное экологическое значение и определяется величиной рН и в некоторой степени температурой воды. Значительная часть ионов аммония может мигрировать в сорбированном состоянии на минеральных и органических взвешях.

Во многих реках и водоемах содержание ионов N_4 достигает 10^{-1} мг/л.

Определение ионов аммония и аммиака производится колориметрическим методом, на реакции с реактивом Несслера.

В пробирку набирают исследуемую воду до отметки 5 мл и добавляют 0,5 мл реактива Несслера. Содержимое осторожно перемешивают и сравнивают с окраской шкалы. Если окраска окажется интенсивнее самого яркого эталона, то раствор колориметрируют, рассматривая содержимое пробирки сбоку, полученный результат утраивают.

Влияние солей кальция и магния устраняется прибавлением $0,3\text{см}^3$ сегнитовой соли, а затем прибавляется $0,5\text{см}^3$ реактива Несслера.

4. Охрана водных объектов

4.1. Поверхностные водные объекты

С целью охраны водных ресурсов и рыбных запасов от истощения, загрязнения и засорения принято решение о создании водоохранных зон (полос) рек, озер, водохранилищ и других водных объектов.

Водоохранной зоной является территория, примыкающая к акваториям поверхностных водных объектов, на которой устанавливается специальный режим хозяйственной и иных видов деятельности с целью предотвращения загрязнения, засорения, заиления и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания объектов животного и растительного мира. Специальный режим на территории водоохранных зон является составной частью комплекса природоохранных мер по улучшению гидрологического, гидрохимического, санитарного и экологического состояния водных объектов и благоустройству их прибрежных территорий.

В пределах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территории которых вводятся дополнительные ограничения водопользования.

В пределах водоохранных зон запрещается:

- проведение авиационно-химических работ;
 - применение химических средств, с вредителями, болезнями растений и сорняками;
 - использование навозных стоков для удобрения почв;
 - размещение складов ядохимикатов, минеральных удобрений и горюче-смазочных материалов, площадок для заправки аппаратуры ядохимикатами, животноводческих комплексов и ферм, мест складирования и захоронения промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов, кладбищ и скотомогильников, накопителей сточных вод;
 - складирование навоза;
 - заправка топливом, мойка и ремонт автомобилей и других машин и механизмов;
 - размещение дачных и огородных участков при ширине водоохранных зон менее 100 метров и крутизне склонов прилегающих территорий более 3 градусов;
 - размещение стоянок транспортных средств, в том числе на территориях дачных и садово-огородных участков.
- В пределах прибрежных защитных полос дополнительно к ограничениям запрещается:
- распашка земель;
 - применение удобрений;
 - складирование отвалов размываемых грунтов;
 - выпас и организация летних лагерей скота, устройство купочных ванн;
 - установка сезонных стационарных палаточных городков;
 - движение автомобилей и тракторов.

Участки земель в пределах прибрежных защитных полос предоставляются для размещения объектов водоснабжения, рыбного и охотничьего хозяйства, водозаборных и гидротехнических сооружений, в которых устанавливаются требования по соблюдению водоохранного режима. Прибрежные защитные полосы должны быть заняты древесно-кустарниковой растительностью или залужены.

Ширина водоохранных зон и прибрежных защитных полос устанавливается:

– для рек и озер – от среднемноголетнего уреза воды в летний период;

– для водохранилищ – от уреза воды при нормально подпертом уровне;

– для болот – от их границ (нулевой глубины торфяной залежи).

Минимальная ширина водоохранных зон устанавливается для участков рек протяженностью от их истока:

до 10 км – 50 м;

от 10 до 50 км – 100 м;

от 50 до 100 км – 200 м;

от 100 до 200 км – 300 м;

от 200 до 500 км – 400 м;

от 500 км и более – 500 м.

Для истоков рек водоохранная зона устанавливается радиусом не менее 50 метров.

Минимальная ширина водоохранных зон для озер и водохранилищ принимается при площади до 2 км² – 300 м, от 2 км² и более – 500 метров.

Для определения ширины водоохранных зон верховых болот, формирующих сток постоянных водотоков, принимаются те же принципы, что для озер и водохранилищ.

Минимальная ширина прибрежных защитных полос для рек, озер, водохранилищ зависит от угодий, прилегающих к водному объекту, и от крутизны склонов прилегающих территорий и равна 15 – 100 метров.

4.2. Подземные источники

Зона санитарной охраны подземных источников состоит из трех поясов в целях обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности.

Граница первого пояса зоны подземных источников водоснабжения (скважина, шахтный колодец, каптаж):

– 30 метров при использовании защитных подземных вод;

– 50 метров при использовании недостаточно защитных подземных вод.

Защитные подземные воды – воды напорных и безнапорных водоносных пластов в пределах всех поясов, имеющих сплошную водоупорную кровлю.

Недостаточно защитные подземные воды – воды первого от поверхности земли безнапорного водоносного пласта, получающие питание на площади его распространения.

На территории первого пояса зоны подземного источника водоснабжения должны предусматриваться мероприятия:

– территория должна быть спланирована, огорожена, озеленена;

– здание должно быть канализовано, с устройством водонепроницаемого выгребя;

– сторожевая сигнализация;

– отведение поверхностных вод за пределы пояса.

Запрещаются:

– все виды строительства;

– размещение жилых и общественных зданий, в том числе работающих;

– выпас скота, применение ядохимикатов, стирка.

Допускаются санитарные рубки леса.

Границы второго пояса зоны подземного источника водоснабжения устанавливаются расчетом, учитывающим время продвижения микробного загрязнения воды до водозабора, принимаемое в зависимости от районов климатических и защищенности подземных вод от 100 до 400 суток.

На территории второго пояса зоны подземных источников водоснабжения (скважин) необходимо осуществлять:

– отведение загрязненных сточных вод;

– производить уход за лесом;

Запрещается:

– загрязнение территории мусором, навозом;

– размещение складов горюче-смазочных материалов, ядохимикатов, удобрений;

– размещение кладбищ, скотомогильников, птицеводческих предприятий;

– применение ядохимикатов;

– выявление, тампонаж или восстановление всех старых, бездействующих, дефектных или неправильно эксплуатируемых скважин и шахтных колодцев, создающих опасность загрязнения используемого водоносного горизонта;

Границы третьего пояса зоны подземного источника водоснабжения определяются расчетом, учитывающим время продвижения химического загрязнения воды до водозабора, но не менее 25 лет.

На территории третьего пояса зоны подземного источника водоснабжения следует предусматривать периодические санитарные мероприятия.

К колодцам любого типа предъявляются повышенные санитарные требования:

– в самом колодце и вокруг него всегда должно быть чисто;

– минимум на 3 м не должны приближаться животные (необходимо на расстоянии 6 м устраивать ограждения);

- колодез закрыть крышкой, воду брать одним общественным ведром;
- два – четыре раза в год колодезы необходимо осматривать и очищать;
- зимой следует утеплять оголовки, чтобы на стенках не было колодез льда.

Вода из колодезов должна быть прозрачной и чистой, без запаха, без привкуса, температура воды от 7° до 12°, тогда она пригодна для питьевых целей. Лучшими являются грунтовые и артезианские воды.

4.3. Родник под защитой

Родник – это рождение источника, естественный выход подземных вод на поверхность. Чистота, полноводность малых рек самым прямым образом связаны с охраной, расчисткой родников питающих реки.

Родниковая вода вкусна, прохладна, кристально чиста, нередко она бывает еще целебной, содержащей набор необходимых для организма микроэлементов. Часто особенностями родниковой воды определяются высокие качества пищевых продуктов и напитков, изготовляемых из нее.

В чем заключается охрана родника? Что надо сделать, чтобы возродить его к жизни?

Прежде всего - отнестись к нему бережно и не повредить. Обозначить место выхода воды, огородить, охранить от замусоривания. Место вокруг родника необходимо расчистить, а воде дать сток.

Следующий, более серьезный этап работы – сделать каптаж, то есть сооружение, улучшающее выход воды.

Далее на рисунках 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3 показано несколько видов простейших каптажных сооружений (с учетом особенностей местности).

Сначала отвести воду, чтобы не мешала земляным работам. Затем расчистить родник, выкопав яму глубиной 1 – 1,5 метра и диаметром 2 - 3 метра в случае, если родник бьет сосредоточено из одной точки. Если же подземная вода выбивается на поверхность рассеянно – рядом в нескольких местах – то копают канаву. Откосы ямы или канавы покрывают так называемым «обратным фильтром», то есть сначала кладут слой песка, а потом более крупный фильтрующий материал - песчано-гравийную смесь и щебень. На него устанавливают железобетонное кольцо-колодез, деревянный сруб или просто плетеную корзину. На дно колодеза для пригрузки фильтра укладывают слой камня-булыжника. Вокруг колодеза – слой глины, ее хорошо утрамбовывают.

В глубоких, водообильных родниках после расчистки оплывшей земли в грунт забивают металлическую трубу длиной 2-3 метра диаметром 25-30 сантиметров. В нижней части трубы должны быть прорезы – перфорация. Грунт из трубы выбирают, а перфорированную часть засыпают песчано-гравийной смесью и делают пригрузку из более крупных камней.

У сливного отверстия колодеза нужно положить деревянную колодку или бетонное корыто, подступы к колодезу замостить.

Озеленение и художественное украшение родника – завершающий этап работы.



Рис. 4.3.1



Рис. 4.3.2

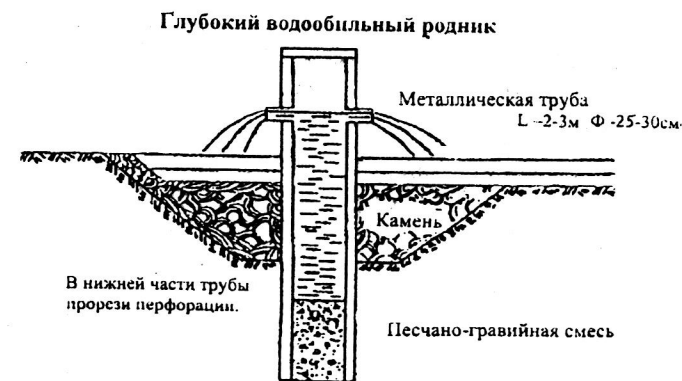


Рис. 4.3.3

5. Подтопление

Одной из важных экологических проблем селитебных территорий г.Омска и области является подтопление (рис. 5.1).

Его последствия носят острый социально-экономический характер. Условия жизни населения в зоне подтопления характеризуются следующими негативными явлениями: высокой влажностью в подвалах домов, ускоренным разрушением фундаментов и стен жилых помещений, интенсивным размножением кровососущих насекомых, ухудшением санитарно-гигиенической обстановки. Подтопленные земли подвержены интенсивному засолению, что приводит к резкой деградации древесной и кустарниковой растительности.

Так, например, плохие условия проживания в домах с подтопленными подвалами отмечены по ул. Гашека, 6.12 и по ул. Моторная 3/2 в связи с постоянной сыростью, гниением пола и стен, наличием грибка. Жители этих домов жалуются на усиление простудных заболеваний, аллергии, гайморита, воспаление легких.

Из учреждений на данном участке подтоплен Дом быта по ул. Гашека 3/2, одноэтажные кирпичные здания без подвала. Сырость в помещении наблюдается весной постоянно и стоит в понижениях рельефа, ливневой канализации нет. По той же причине деформируются двухэтажные здания по Сибирскому проспекту.

Приведенные примеры говорят о том, что проблему подтопления необходимо решать в целом и локально. Нужна полноценная, достоверная информация для анализа ситуации, на основе чего можно было бы принять управляющие решения по осуществлению соответствующих мероприятий, направленных на ликвидацию подтопления.

Самой доступной формой обследования объектов является анкетирование (приложение 1), которое посилено группе старшеклассников под руководством учителя. Взрослое население может это сделать самостоятельно. Обобщенный материал результатов исследований может быть представлен в орган местного самоуправления и природоохранные организации. На карте (рис. 5.2) показаны школы г.Омска находящиеся в микрорайонах, в которых отмечается подтопление.

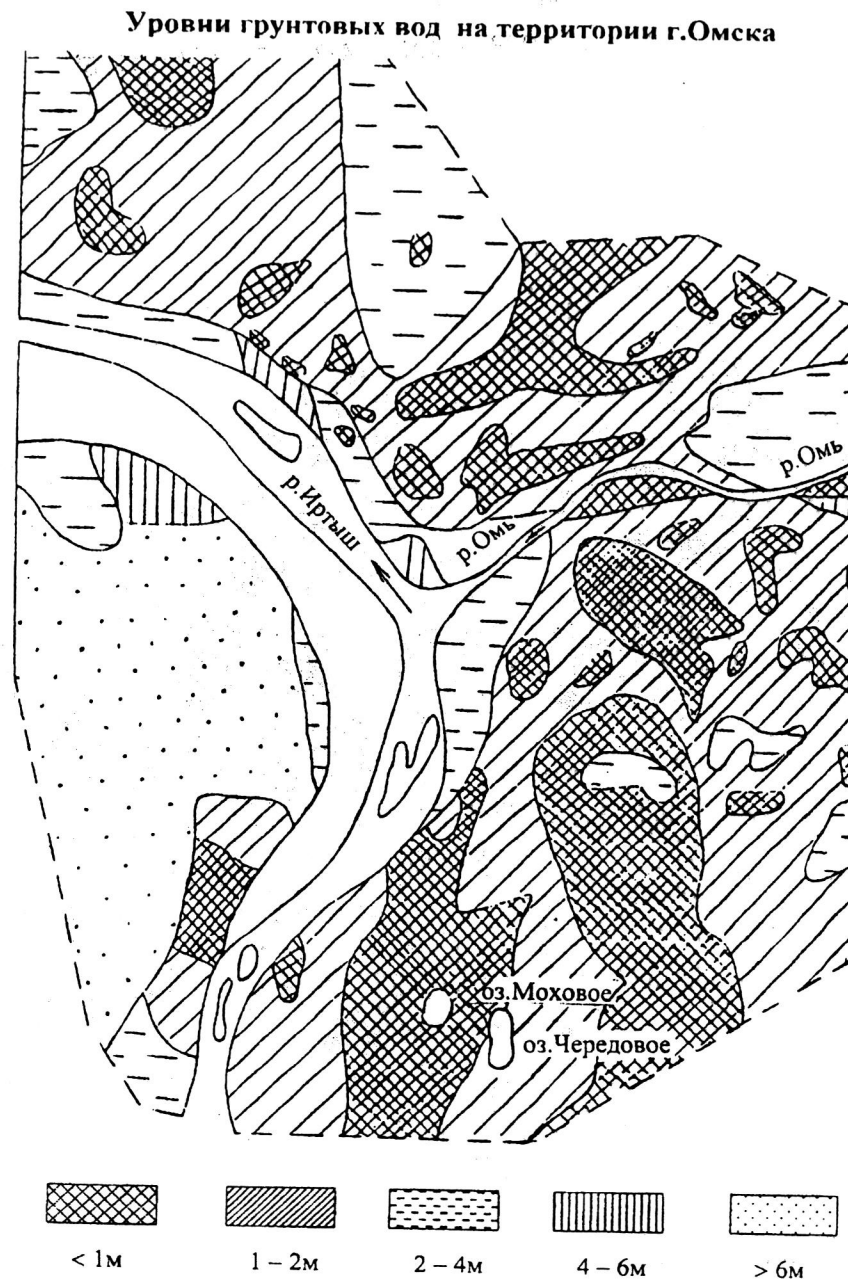


Рис. 5.1

План-схема г. Омска



▲114 МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ И НОМЕРА ШКОЛ

□ ОЧАГИ ПОДТОПЛЕНИЯ

Рис. 5.2

6. Экологическое состояние водных объектов

Водной артерией, собирающей сток с территории Омской области, является р. Иртыш, протяженность которой в пределах области составляет 1192 км. Участок реки от границы с Казахстаном до г. Омска бесприточный, далее принимает восемь наиболее значительных притоков (Омь, Ишим, Шиш, Тара, Оша, Бича). На площади водосбора р. Иртыш находится множество малых рек и озер.

В настоящее время сток р. Иртыш зарегулирован каскадом водохранилищ: Бухтарминское, Усть-Каменогорское, Шульбинское. Для управления водохранилищами и речными стоками разработаны «Временные правила использования водных ресурсов Верхне-Иртышского каскада водохранилищ».

Существующая водохозяйственная ситуация в бассейне Иртыша складывается неблагоприятно для пограничной с Казахстаном Омской области. Из-за низких уровней в летнюю межень на реке осложнено судоходство, под угрозой срыва находится завоз грузов и топлива в северные районы, нарушается работа водозаборов, ухудшается экологическая обстановка в связи со сбросом неочищенных сточных вод в р. Иртыш городами Семипалатинск, Усть-Каменогорск, Павлодар и т.д. Так, сбросы воды в нижний бьеф Шульбинской ГЭС в зимнее время завышены сверх «Правил...» на 200-250 м³/с, а в период летне-осенней межени сокращены до 580-600 м³/с (вместо 700 м³/с).

В период весенних полопков пойма на юге Омской области практически не затопляется, в результате нарушился режим увлажнения пойменных земель, на части поймы отмечается сильное засоление грунтов, из с/х оборота выведено 190 тыс. га ранее продуктивных кормовых угодий.

В настоящее время наблюдается тенденция к снижению заборов воды из водных источников в связи с уменьшением объемов производства в основных отраслях промышленности и сельском хозяйстве.

Использование водных ресурсов поверхностных вод в Омской области таково, что большая часть водных источников по-прежнему имеют высокий уровень загрязнения, что представляет определенную угрозу их существованию. Реки имеют природные особенности, вследствие которых снижается их очищающая способность: небольшие скорости, замедленный сброс паводковых вод из притоков, продолжительные разливы рек весной, малые расходы воды в зимнюю и летнюю межень. Большая продолжительность ледостава препятствует аэрации и способствует заморным явлениям. Зимой реки маловодны, и сточные воды разбавляются недостаточно.

Так создается неблагоприятный природный фон, на котором в результате хозяйственной деятельности развиваются процессы качественного ухудшения речных и озерных вод.

На территории Омской области контроль за качеством поверхностных вод осуществляется силами Центра по мониторингу загрязнения окружающей среды Обь-Иртышского УГМС.

Река Иртыш относится к одному из максимально загрязненных водоисточников, требующих первоочередного осуществления природоохранных мероприятий.

Источниками загрязнения являются сточные воды промпредприятий нефтехимии, химии, энергетики, машиностроения, сельскохозяйственных комплексов и хозяйственно-бытовые стоки. Основные загрязнители: нефтепродукты, фенолы, соединения железа, меди, пестициды. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов составляют 35-39 ПДК, фенолов – 9-14 ПДК, соединений меди – 17-26 ПДК, железа – 6-9 ПДК, цинка – 6-7 ПДК.

Ситуация с притоками Иртыша такая же, она осложняется частым отсутствием у населенных пунктов систем канализаций и водоочистки. Так, загрязнение реки Омь носит стабильный характер. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов колеблются от 16 до 32 ПДК, фенолов – от 3 до 11 ПДК, меди – от 11 до 15 ПДК, железа – от 9 до 11 ПДК.

Озера области по наличию загрязняющих веществ не отличаются от речных вод, но здесь проблема в значительно меньшей скорости возобновления озерных вод в процессе круговорота воды в природе и самоочищения. Нефтепродукты могут накапливаться в донных отложениях до 175-450 мг/л (оз. Чередово) в воде от 0.8-3.8 мг/л (озера Салтаим, Ик, Тенис).

Малые реки сильно подвержены антропогенному влиянию. Многие полноводные реки (Оша, Камышловка, Саргатка и т.д.) сократились по длине и водности в результате освоения земель. Осушение болот, выжигание камыша и другой болотной растительности привели к уменьшению подземного и болотного питания малых рек. Перегораживание малых рек самостоятельными плотинами привело к их заиливанию и сокращению длины. В результате Иртыш потерял воды малых притоков, деградировали природные ландшафты.

В последние годы к хроническим проблемам Иртыша в Омской области прибавилось еще две, связанные с нашими соседями по Иртышу – Казахстаном и Китаем. Первая проблема связана с возможной угрозой в ближайшие десятилетия крупномасштабного загрязнения Иртыша соединениями ртути. Вторая проблема связана с ежегодным увеличением забора воды в Китае на Черном Иртыше.

Река Иртыш является бесценным природным ресурсом, жизненной артерией нашей области, поэтому ее охрана и разумное использование – долг каждого жителя Прииртышья.

7. Экологическое движение в защиту р.Иртыш и малых рек

7.1. Защита Иртыша

В 1989-90 годах впервые было уделено внимание экологическим проблемам Иртыша. В Омской области совет ВООП поддержал идею создания Межреспубликанского общественного комитета по спасению бассейна р.Обь, в том числе р.Иртыш.

От Омской области была сформирована инициативная группа, которая осуществляла всю организационную работу. Разрабатываются меры по охране природы, рациональному использованию природных ресурсов, созданию природно-исторических комплексов в бассейне р.Обь (р.Иртыш), вносятся предложения в соответствующие государственные и общественные организации.

Большую роль в решении экологических проблем сыграло решение научно-практической конференции «Актуальные проблемы охраны окружающей среды и природопользования Прииртышья», которая состоялась 30.03.1990 г. в г.Усть-Каменогорске. Участниками конференции стали представители Восточно-Казахстанской, Семипалатинской, Павлодарской, Омской, Тюменской, Карагандинской, Иркутской и других областей. Конференция сыграла большую роль в консолидации научных, общественных, государственных организаций по выработке политики по охране и восстановлению водных ресурсов бассейна рек Оби и Иртыша.

Благодаря журналистам Ямало-Ненецкого национального округа была инициирована экспедиция «Обь-Иртыш», которая состоялась в период с 9 мая по 8 июля 1990 г. Маршрут теплохода «Механик Калашников» проходил через г.Омск, р.п. Большеречье, с.Усть-Ишим, г.Тобольск, пос. Горноправдинск, г.Ханты – Мансийск, г.Новосибирск.

На момент старта в г.Омске 9.06.1990г. на борту теплохода находились 92 участника экспедиции, из них 69 – из СССР, 21 – из Канады, 2 – из Финляндии. В состав экспедиции вошли ученые и специалисты Тюмени, Москвы, Ленинграда, и других городов страны.

Омскую группу представляли Демидович В.Я. – ответственный секретарь Омского областного Совета ВООП, Русаков В.Н. – заведующий кафедрой ОмСХИ, Чешегоров В.Г. – журналист радио и телевидения, Третьяков С.И. – журналист газеты «Омская правда», Краевский И.В. – журналист газеты «Молодой Сибиряк», Дудин К.А. – кинооператор.

Экспедиция прошла 9000 км, взято 70 проб воды, 15 образцов донного грунта, 30 образцов фито-и зоопланктона. Выполнена обширная программа по пропаганде экологических знаний, научному обобщению проблем Обь-Иртышского бассейна, по изучению экологической ситуации региона.

Итоги экспедиции были рассмотрены на научно-практической конференции в г.Новосибирске и г.Тюмени. Движение в защиту Иртыша по-

лучило развитие в резолюции Межрегиональной научно-практической конференции (г.Омск 1999г.).

По актуальным проблемам Омского Прииртышья и сопредельных территорий Южно-Сибирского региона и Казахстана, касающимся вопросам состояния природы, природопользования, охраны окружающей среды, экологического образования населения, состоялась конференция в 1999г. на тему «Природа и природопользование на рубеже XXI века».

О состоянии окружающей природной среды Омской области ежегодно издается доклад «Состояние окружающей природной среды Омской области».

В 1992г. подписано «Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан о совместном использовании трансграничных водных объектов». В целях выполнения Соглашения создана Российско-Казахстанская комиссия по совместному использованию и охране трансграничных объектов (РКК).

Членами Русского географического общества (РГО) проведена экспедиция по обследованию АО «Химпром» (г.Павлодар) – очага ртутного загрязнения, сделан доклад, опубликованы статьи, начат мониторинг состояния подземных вод в зоне загрязнения.

Ученые города Омска совместно с Госкомэкологией области принимают участие в экологическом воспитании и просвещении населения. На заседаниях экологического клуба Дома Ученых рассматривалась тема «Мониторинг качества воды р.Иртыш и питьевой воды».

Ключевые экологические и водохозяйственные проблемы реки Иртыш нашли отражение в основных направлениях их решений и приобрели межгосударственное, межрегиональное звучание. Их решением занимается Правительство РФ, Администрация Омской области, территориальные федеральные органы охраны природных ресурсов в сфере их изучения и использования.

7.2. Экспедиция «Чистые реки детства»

Экологическое движение в защиту малых рек возникло на территории Омской области в начале 80-х годов. Оно началось с предложения профессора Д.Н.Фиалкова силами членов Омского отдела Географического общества озеленить предрусловую часть р.Омь в границах г.Омска. Юные географы Дворца пионеров г.Омска (Ф.И.Новиков) под руководством Г.И.Гензе Г.И.Зайкова, А.И.Григорьева Г.И.Конева в течение 5 лет высаживали черенки ивы. Более 10 тысяч черенков было высажено по обоим берегам Оми. Приживаемость их составила 25-85%.

Начиная с 1978 года, членами того же кружка были проведены обследования водоохранной зоны Оми. Выявлены многочисленные случаи нарушения природоохранного законодательства, о которых сообщалось в облсовет ВООП. По итогам экспедиций и замечаниям проводились заседания президиума. Заслушивались отчеты руководителей районных органи-

заций ВООП, по результатам которых проводились инспекторские проверки, а затем замечания устранялись.

Появилась необходимость шире привлекать школьников, молодежь, взрослую часть населения к практическим делам по защите водных объектов. Так возникло движение «Чистые реки детства», у истоков которого стояли областной совет ВООП, Омский отдел ГО, газета «Омская правда». Проводились семинары руководителей экспедиционных отрядов, разрабатывались методические рекомендации, совершались экспедиции по обследованию малых рек, озер, организовывались общественные работы.

Обследованию были подвергнуты реки Омь, Оша, Б.Аев и М.Аев, Уй, Шиш, Тара, Нюхалевка, Бызовка, Чукрес, Ачаирка, Ачаирская протока р.Иртыш, озера Ик, Тенис, Эбейты и т.д.

Следует отметить, что движение позволило очистить берега рек и озер в границах населенных пунктов, вынести часть скотомогильников из водоохранных зон, убрать силосные траншеи, обваловать в ряде районов животноводческие помещения, механические мастерские, машинные дворы, автозаправочные станции и т.д. Меньше стали распахивать берега рек, озер, о нарушениях регулярно сообщалось в СМИ.

Сохранению и восстановлению водных объектов уделяли внимание сельские советы, райисполкомы, первичные и районные организации ВООП. Участвуя во Всероссийском конкурсе «Истоки», Дворец пионеров г.Омска был отмечен дипломом II степени.

Основные требования к отчету

После проведения экспедиции «Чистые реки Прииртышья» экспедиционным отрядам необходимо представить отчет о проделанной работе в ФГУ «Омский территориальный фонд геологической информации». Отчет должен состоять из пояснительной записки и содержать:

- физико-географическую характеристику объекта;
- гидрологические условия;
- общие сведения о качестве воды;
- характеристику использования воды;
- характеристику водоохранной зоны, прибрежной полосы и ГТС (водозаборы, водовыпуски, плотины и т.д.);
- качество охраны водного объекта (перечислить источники и типы загрязнения);
- анализ и оценку современного состояния водного объекта и предлагаемых первоочередных водоохранных и водохозяйственных мероприятий.

Отчет должен быть качественно оформлен в печатном и электронном виде, подписан руководителем отряда с указанием исполнителей.

8 Литература

1. Гидрологический словарь А.И.Чеботарев, Л.П.Шариков. Ленинград, 1977г., 307с.
2. Природа и природопользование на рубеже XXI века (материалы конференции). Омск. 1999г., 408с.
3. Сборник нормативных актов по вопросам использования и охраны вод. Харьков. 1987г., 193с.
4. Ресурсы пресных и маломинерализованных подземных вод южной части Западно-Сибирского артезианского бассейна. Москва. 1991г., 205с.
5. СНИП 2.04.02-84 Водоснабжение, наружные сети и сооружения. Москва. 1989г., 205с.
6. Указания по проектированию водоохраных зон и прибрежных полос рек, озер и водохранилищ РСФСР. Москва. 1990г., 12с.
7. Рациональное использование и охрана водных ресурсов. А.Б.Авякин, В.М.Широков. Екатеринбург, 1994г., 319с.
8. Мониторинг водных объектов. Г.М.Баренбойм, Е.В.Венецианов. Москва. 1995г., 256с.

АНКЕТА

результатов обследования учреждений и организаций г. Омска
в связи с развитием процесса подтопления

1. Наименование предприятия / организации/ _____
2. Адрес (улица, дом №) _____
3. Тип застройки:

Количество этажей _____

☐ деревянная

☐ кирпичная

☐ панельная

☐ имеется подвал
4. Год сдачи в эксплуатацию _____
5. Благоустройство территории:

☐ асфальтированы проезды ☐ асфальтированы пешеходные пути

Состояние заасфальтированных территорий:

☐ хорошее ☐ имеют место разрушения ☐ сильно разрушенные

Озеленена: ☐ газонами ☐ кустарником ☐ крупными деревьями

☐ поверхностный сток организован по лоткам проездов и вода в понижениях рельефа не стоит

☐ поверхностный сток неорганизованный, вода стоит в понижениях рельефа

☐ имеется ливневая канализация

☐ поверхностный сток организован в ливневую канализацию

☐ наблюдается заболачивание территории
6. Имеет место подтопление ☐
7. Год, когда началось подтопление _____
8. Характер подтопления:

Затапливаются подвалы:	☐ весной	☐ осенью
☐ постоянно	☐ летом	☐ зимой
☐ эпизодически		☐ весь год

☐ сырость в подвалах	☐ весной	☐ осенью
☐ сырость в помещениях первого этажа	☐ летом	☐ зимой
		☐ весь год

☐ имеется грибок ☐ отслаивается краска ☐ отслаивается штукатурка

☐ отслаиваются обои ☐ гниют полы ☐ гниют стены

☐ имеют место деформации зданий

Виды деформаций:

☐ разрушение заглублённых металлических и бетонных частей зданий и сооружений

☐ разрушение коммуникаций

☐ разрушение трубопроводов

☐ гибнут зелёные насаждения

☐ комары и другие вредные насекомые

☐ весной ☐ летом ☐ осенью ☐ зимой ☐ весь год

9. Экологические последствия подтопления:

Условия нахождения в данном помещении людей:

☐ хорошие ☐ удовлетворительные ☐ плохие ☐ очень плохие

Влияние на здоровье людей:

☐ головная боль ☐ усиление простудных заболеваний

Прочие заболевания, связанные с подтоплением территории _____

10. Причины подтопления территории:

- ☐ утечка воды из водопровода ☐ утечка воды из канализации
☐ утечка воды из отстойников ☐ утечка воды из накопителей
☐ утечка воды из градиен ☐ утечка воды из шламохранилищ
☐ нарушение и неупорядоченность отвода поверхностных вод
☐ подпор грунтовых вод свайными и глубокими ленточными фундаментами
☐ неупорядоченный полив зеленых насаждений

11. Мероприятия по предотвращению подтопления

Организация поверхностного стока:

- ☐ канавами закрытыми ☐ канавами открытыми
☐ уклоном поверхности ☐ устройство водопропускных сооружений

☐ предотвращение утечек из водо-несущих коммуникаций

☐ предотвращение утечек из отстойников, накопителей, градиен

Устройство дренажей:

☐ сопутствующих ☐ пристенных ☐ пластовых

☐ устройство противofiltrационных завес, экранов

12. Фактические затраты, связанные с подтоплением, в млн. руб.

Виды затрат	ед. измер.	Кол-во	Стоимость ущерба, млн. руб.	
			разовая	годовая
На ремонт дорог и тротуаров	М ²			
На посадку деревьев взамен погибших от вымокания	шт.			
На ремонт подвала	М ²			
На откачку воды из подвала	М ³			
На сан. обработку подвалов	М ²			
На ремонт помещения первого этажа	М ²			
На ремонт штукатурки нижней зоны фасада	М ²			
На списание или уценку продукции, пришедшей в негодность в связи с подтоплением				
На устройство дренажей				

Примечание: если здание или сооружение имеет дренажное устройство, то указать тип дренажа (пластовый, пристенный или другой). Как работает дренаж: хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно (указать).

Причина неудовлетворительной работы дренажа.

Способ удаления дренажных вод: самотёком, перекачкой (указать).

Куда сбрасывается дренажная вода? В ливневую канализацию, дренажный коллектор (указать). Объем сбрасываемой дренажной воды _____ м³/сутки.

Анкету заполнили: представитель организации (должность, фамилия, И.О.)

представитель СИБАЛ'1 (должность, фамилия, И.О.)

Согласовано

Директор ФГУ «Омский территориальный фонд геологической информации»

_____ И.А.Вяткин
«___» «_____» 2000г

Утверждаю

Председатель комитета природных ресурсов по Омской области.

_____ А.А.Файков
«___» «_____» 2000г.

Согласовано

Председатель Омского регионального отделения РГО

_____ В.С.Баженов
«___» «_____» 2000г

Согласовано

Начальник Главного управления образования Администрации Омской области.

_____ А.В.Ткачиков
«___» «_____» 2000г

Положение об экологической экспедиции

«Чистая вода Прииртышья»

Омск 2000

Состав оргкомитета экологической экспедиции
«Чистая вода Прииртышья».

- Полев Сергей Васильевич – председатель оргкомитета, зам. председателя КПР по Омской области.
- Новиков Федор Иванович – заместитель председателя оргкомитета, начальник отдела ФГУ «Омский территориальный фонд геологической информации», зам. председателя Омского регионального отделения РГО.
- Савельева Мария Ивановна – ответственный секретарь оргкомитета, ведущий специалист отдела ФГУ «ОТФГИ»

Члены оргкомитета.

- Ведут Виктор Васильевич – зам. начальника отдела госконтроля КПР по Омской области.
- Соловьев Анатолий Алексеевич – зав. кафедрой физики Омского танкового института, профессор, к.ф.-м.н. президент МАНЭБ.
- Кожухарь Анатолий Алексеевич – зав. кафедрой физической географии ОГПУ, доцент, к.г.-м.н.
- Мезенцева Ольга Варфоломеевна – к.г.-н. доцент ОГПУ, к.г.н.
- Кузьмин Александр Иванович – зав. кафедрой ОмГАУ, профессор, к.т.н.
- Карнацевич Игорь Владиславович – профессор ОмГАУ, д.г.н.
- Козлова Ирина Васильевна – главный специалист КПР по Омской области.
- Логвинова Любовь Петровна – главный специалист отдела госконтроля КПР по Омской области.
- Валитов Ринад Габдрахимович – зам. директора станции юннатов г.Омска, член Омского отделения РГО.
- Василевская Людмила Иосифовна – зам. директора Омского областного центра детско-юношеского туризма.
- Ермолаев Юрий Александрович – педагог дополнительного образования, рук. клуба «Мир увлечений» при Омском региональном отделении РГО
- Водолажская Ирина Александровна – заведующая отделом детского спортивного туризма Омского областного детско-юношеского центра.

Положение
об областной экологической экспедиции
«Чистая вода Прииртышья»

1 Цель экспедиции.

Экологическая экспедиция «Чистая вода Прииртышья» проводится с целью привлечения общественности к участию в работе по изучению, использованию, охране и восстановлению водных объектов, расположенных на территории Омской области.

2 Задачами экспедиции являются:

- организация экологических объединений (групп, отрядов) по изучению водных объектов;
- привлечение населения области к выполнению практической работы по охране и восстановлению водных объектов;
- выявление случаев нарушения водного законодательства Российской Федерации и Омской области и их устранение;
- экологическое воспитание населения области;
- пропаганда экологических и природоохранных знаний.

3 Участники экспедиции.

В экспедиции могут принимать участие все общественные экологические объединения (общества, клубы, отряды, группы) и отдельные граждане, находящиеся (проживающие) на территории области и за ее пределами (бассейна р.Иртыш). Объединения могут быть сформированы в учебных заведениях, организациях, по месту жительства. Возраст участников не ограничивается.

4 Сроки проведения.

Экспедиция проводится в течение 2000 – 2005г.г. с момента утверждения положения.

5 Содержание работы.

На первом этапе сформированное объединение в оргкомитете экспедиции получает программу, задание и консультацию по организации работы (индивидуально или на семинаре).

На втором этапе организуются работы по изучению (обследованию) выбранного водного объекта (изучение программы, подготовка оборудования, овладение умениями ведения полевых наблюдений, проведение натурных обследований, оформление полевых наблюдений и т.д.)

На третьем этапе проводится камеральная обработка собранных полевых наблюдений, литературных источников, записи старожилов, сведениях, гидрометеопостов, результатов анализа проб воды, сведений природоохранных органов, исполнительной и законодательной власти всех уровней и т.д. Источники информации не ограничиваются, но должны быть достоверными (ссылки на время наблюдений, литературные источники, Ф.И.О. информатора, наименование официального документа и т.д.)

Все собранные материалы оформляются в виде отчета (примерное содержание приведено в разделе «Заключение»).

Отчет сопровождается рисунками, схемами, фотографиями, таблицами, картографическими материалами, видеоматериалами, может быть на электронных носителях.

В отчете указывается вся практическая работа по охране и восстановлению объекта: сведения о случаях нарушения природоохранного законодательства и передача их в соответствующие органы, о принятых мерах, о выступлениях в СМИ (вырезки из газет, текст выступления по радио, на местном телевидении и т.д.)

Особую ценность представляет работа по очистке берегов водных объектов, восстановление родников, удаление источников загрязнения, посадка деревьев и кустарников. К отчету может быть приложен отзыв о работе объединения.

Срок подачи отчета – декабрь каждого года. Наш адрес:

644007, г.Омск, ул.Кемеровская,115. Отдел геологии.

На четвертом этапе подводятся итоги участия в экспедиции, которая проводится оргкомитетом. Все отчеты оцениваются, объединение поощряется.

6 Руководство экспедицией.

Общее руководство экспедицией осуществляется оргкомитетом, в состав которого входят представители общественных экологических организаций, федеральных территориальных природоохранных органов, администрация области. Оргкомитет работает в соответствии с планом и проводит свои заседания по мере необходимости. В районах и г. Омске могут быть созданы районные и городские оргкомитеты, которые осуществляют всю организационно методическую работу на местах.

7 Финансирование экспедиции.

Финансирование экспедиции осуществляется за счет средств экологических фондов (областного, городского и районного), спонсоров и других возможных источников. Объем финансирования определяется отдельно в каждом конкретном случае по представленным в оргкомитет заявкам.

На основании заявок и плана работы составляется смета расходов на каждый год, рассматривается на заседаниях оргкомитета и утверждается председателем Комитета природных ресурсов по Омской области.

Чистая вода Прииртышья (программа изучения водных объектов)

Технический редактор – Ж.Н. Черемисина

Дизайн макета – И.Э. Гольфенбейн

Дизайн обложки – Е.Г. Потапова

Корректор – О.В. Раскина

В оформлении обложки использована
фотография И.А. Вяткина

Печать RISO. Бумага офсетная.

Формат 60х84 1/16. Тираж 200 экз.

Заказ № 8178.

Отпечатано в типографии
ООО «Агентство Курьер»,
г. Омск – 73, ул. Дианова, 33-а.
ПЛД № 58-54.
Тел./факс: (3812) 149-311.