****

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Лопух Петр Степанович, доктор географических наук, профессор кафедры общего землеведения и гидрометеорологии, профессор

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой общего землеведения и гидрометеорологии

(протокол № 5 от 16.12.2014 г.);

Учебно-методической комиссией географического факультета Белорусского государственного университета

(протокол № 5 от 21.01.2015 г.)

Ответственный за редакцию: П.С. Лопух

Ответственный за выпуск: М.В. Кухарчик

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Учебная лимнологическая практика является важнейшей частью подготовки специалистов гидрометеорологов и проводится в соответствии с Положением о производственной практике студентов высших учебных заведений. Программа практики предусматривает изучение вопросов, способствующих закреплению теоретических знаний, получаемых студентами в процессе учебы по специальности, а также приобретению ими умений и навыков выполнения полевых лимнологических работ.

Практика проводится на учебной географической станции «Западная Березина», расположенной в Воложинском районе Минской области. Согласно стандарту для специальности 1-31 02 02 «Гидрометеорология» на практике осуществляются наблюдения на рейдовой вертикали озера. Проведение полевых наблюдений за термическим режимом и оптическими свойствами озерной воды. Проведение гидрометрических работ по составлению комплексного лимнологического профиля. Наблюдения в прибрежной зоне за деформациями надводной и мелководной частями берега. Составление лимнологической характеристики озера.

Цель учебной лимнологической практики заключается в закреплении основных положений озероведения и гидрологии водохранилищ разделов теоретического курса гидрологии суши на основе непосредственного ознакомления с водными объектами. Исходя из этого, выполнить конкретные задачи, позволяющие научить студентов:

1. обращению с основными гидрологическими приборами, инструментами и другим научным оборудованием, применяемыми в озерной и речной гидрометрии;
2. производству основных гидрологических работ и наблюдений на озерах и водохранилищах;
3. составлению гидрографического описания водоемов замедленного водообмена;
4. обработке полевых материалов наблюдений и составлению отчета о произведенных работах.

Комплекс поставленных задач лимнологической практики: обучение студентов методике самостоятельного производства основных гидрологических работ на водоемах с целью:

а) показать непосредственно на озере или водохранилище как производится выбор места для устройства гидрологического поста и гидрометрического створа;

б) показать в натуре водомерные устройства и оборудование гидрометрического створа;

в) ознакомить с устройством и действием гидрометрических инструментов и приборов;

г) научить производству основных (согласно указанному ниже перечню) полевых гидрологических работ и первичной обработке материалов наблюдений на озерах и водохранилищах;

е) научить проводить элементарные гидрографические работы на озере или водохранилище, пруду;

ж) научить составлению отчета о произведенных работах.

Все наблюдения проводятся в соответствии с методическими указаниями «Наставлений наблюдений на озерах и водохранилищах» Гидрометеорологической службы.

В результате прохождения учебной лимнологической практики студент должен:

***знать:***

* особенности протекания основных лимнических процессов в условиях замедленного водообмена;
* основные берегообразующие процессы, характерные типы и формы берегов и ложа озерной котловины;
* принципы, подходы и схемы гидроморфологического районирования котловины и построения комплексного ландшафтного створа;

***уметь:***

* проводить наблюдения на рейдовой вертикали;
* выделять на местности и описывать различные типы берегов;
* описывать и картировать высшую водную растительность;
* составлять комплексный ландшафтный разрез и описание водоема;

***владеть:***

* базовыми гидроморфологическими и лимнологическими терминами и понятиями;
* навыками работы с гидрометрическими приборами с лодки на водоеме;
* методикой выполнения комплексных лимнологических обследований;
* приемами исследования высшей водной растительности, картирования отложений, типов берегов и береговых процессов.

В результате прохождения гидрологической практики студент должен сформировать следующие профессиональные компетенции:

* АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.
* АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
* АК-3. Владеть исследовательскими навыками.
* АК-4. Уметь работать самостоятельно.
* АК-5. Быть способным вырабатывать новые идеи (обладать креативностью).
* АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
* АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.
* СЛК-6. Уметь работать в команде.
* ПК-1. Определять проблемы в области гидрометеорологии и осуществлять постановку научных задач, представляющих как теоретический интерес, так и практическую значимость для рационального природопользования.
* ПК-5. Составлять аналитические обзоры литературы по теме исследований, анализировать информационные и картографические данные по изучаемой проблеме, обосновывать целесообразность проведения научных исследований.
* ПК-6. Составлять договоры на выполнение научно-исследовательских работ, а также договоры о совместной деятельности по освоению новых технологий в области гидрометеорологии.
* ПК-7. Составлять отчеты по научно-исследовательским работам, готовить научные доклады и статьи, сообщения, рефераты.
* ПК-8. Выполнять полевые и лабораторные исследования воздействия гидрометеорологических показателей на состояние отдельных природных компонентов, природных, природно-антропогенных и социально-экономических комплексов.
* ПК-9. Оценивать последствия антропогенного воздействия на климат и гидрологические объекты, разрабатывать приемы территориальной оптимизации окружающей среды.
* ПК-10. Применять дистанционные аэрокосмические методы исследования аквальных комплексов и метеорологических показателей с целью создания и использования ГИС прикладного назначения для отраслей природопользования.
* ПК-11. Создавать и применять модели для описания и прогнозирования различных гидрометеорологических явлений и атмосферных процессов.
* ПК-12. Анализировать динамические процессы в атмосфере, проводить их численный анализ с использованием пакета программ системы WRF и моделировать процессы глобальной циркуляции.
* ПК-13. Выбирать оптимальные рекомендации по управлению водными экосистемами, применять законы гидродинамики для проведения гидрологических расчетов и прогнозов при гидротехническом строительстве и их хозяйственном использовании.
* ПК-14. Выполнять анализ и математическую обработку гидрометеорологической информации, обеспечивать гидрометеоданными различные отрасли хозяйства.
* ПК-15. Реализовывать на практике принципы и нормативы рационального природопользования.

Общее количество часов учебной лимнологической практики составляет – 30. Контроль знаний рекомендуется осуществлять в виде дифференцированного зачета.

**СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ**

**1. Организация практики**

Полевая учебная лимнологическая практика организуется на озере или водохранилище и представляет собой озерную (гидрологическую) и гидробиологическую (лимнологическую) части, включает изучение абиотических и биотических процессов на примере Саковщинского водохранилища.

**2. График прохождения практики**

1-й день – Изучение техники безопасности. Выезд на водохранилище. Оборудование озерного поста и рейдовой вертикали. Рекогносцировочное обследование участка размываемого берега.

2-й день – Наблюдение за волнением. Определение прозрачности и цвета воды.

3-й день – Ватерпасовочная съемка размываемого берега.

4-й день. – Измерения на комплексном гидрометрическом разрезе.

5-й день – Написание и защита отчета с дифференцированной оценкой.

**3. Содержание практики и методические указания по проведению**

**Устройство гидрологического оборудования на водных объектах.** На водохранилище, или старичном озере для производства гидрометрических работ закладывается гидрометрический разрез плеса и временный или используется стандартный водомерный пост. Гидрометрический разрез должен удовлетворять следующим требованиям: отражать наиболее характерные элементы дна водоема, проходить через точку с максимальной глубиной (через рейдовую вертикаль), характеризовать гидродинамические особенности акватории, характеризовать водную растительность и донные отложения водоема.

**Волномерные наблюдения на озерном посту.** Задача практики – определение основных элементов волн и характеристика ветро-волнового режима водоема.

Состав наблюдений. Волномерные наблюдения выполняются каждый час. Дополнительные волномерные наблюдения сопровождаются измерением уровня воды на водомерном посту.

В состав наблюдений входит:

* + определение среднего периода волн по волномерной вехе или береговому прибою;
  + определение наибольшей разности волновых горизонтов (высоты волны) по волномерной вехе;
  + определение направления распространения волн и стадий развития волнения;
  + оценка степени волнения и состояния поверхности водоема по соответствующим шкалам;
  + определение скорости и направления ветра.

В этом объеме наблюдения производятся в эти сроки только тогда, когда высота волн превышает 20 см.

Волномерная веха представляет собой металлическую трубу, ввинченную в металлический бак-поплавок*.* Веха с помощью троса*,* проходящего внутри трубы, крепится к якорю. В верхней части трубы имеется зажим для троса, что позволяет перемещать плавающую веху в вертикальном направлении. Если она отклонилась от вертикального положения, следует укоротить рабочую длину троса. Веха раскрашена полосами различного цвета высотой 20 см. Она устанавливается вблизи водомерного поста в 100-200 м от берега, желательно над ровной поверхностью затопленной водохранилищем поймы речной долины. Рейдовые наблюдения. Задача практики – выявить характер вертикального распределения и внутрисуточных колебаний основных гидрологических параметров.

**Наблюдения на рейдовой вертикали.** Рейдовая вертикаль назначается в водохранилище над затопленным речным руслом и закрепляется буем. Работы производятся с большой лодки, катера или другого крупного плавсредства, которое весь период наблюдений устанавливается у буя на 2-3 якоря для предотвращения его рыскания. Для сообщения с берегом используется гребная или моторная лодка.

Наблюдения на рейдовой вертикали производятся с лодки. Работы на рейдовой вертикали производятся сменными группами в составе 3-4 человек в течение суток с интервалом между отдельными сериями наблюдений в 3 часа. В состав каждой серии наблюдений на вертикали входят:

* метеорологические наблюдения;
* определение глубины вертикали;
* измерение температуры воды;
* измерение скорости и направления течений;
* отбор проб воды для определения рН, концентрации растворенного в ней кислорода, а также для измерения удельной электропроводности;
* определение прозрачности и цвета воды.

С наступлением срока данной серии приступают одновременно к измерениям глубины, к наблюдениям за температурой воды, течениями, ветром и к отбору проб воды. Все результаты наблюдений каждой серии заносятся в «Журнал для записи гидрометеорологических наблюдений на озерных вертикалях».

На каждую серию рейдовых наблюдений из группы практикантов назначается поочередно ответственный, в обязанности которого должно входить измерение температуры воды, организация и контроль работы остальных членов группы, а также последующая камеральная обработка материалов, отобранных проб воды и анализ результатов данной серии наблюдений и соблюдение техники безопасности в период работ на воде.

**Измерение прозрачности и цвета воды.** Прозрачность воды определяется при помощи белого диска ДБ. Фал, на котором диск погружается в воду, должен быть размечен марками с интервалом 10 см начиная от верхней поверхности диска. Измерения прозрачности производятся в тени от борта судна. Диск медленно опускают в воду и в момент, когда он становится невидимым, отмечают глубину погружения по маркам фала. Затем его медленно поднимают к поверхности воды и вновь отмечают глубину по фалу в момент, когда диск стал виден наблюдателю. Величина прозрачности воды равна среднему значению из этих отсчетов; она записывается в палубный лист с точностью 10 см.

Цвет воды определяется по шкале цветов (ШЦВ), состоящей из 22 запаянных пробирок с растворами, окрашенными в цвета от синего до коричневого и заключенными в деревянный футляр. Так же как и шкала рН, шкала цветов портится от яркого света, поэтому ею следует пользоваться в тени. Для определения цвета воды белый диск погружают с теневого борта в воду на глубину, равную половине прозрачности, и сравнивают окраску воды над диском с окраской пробирок шкалы, под которые подложена белая бумага. Выбрав пробирку с наиболее близкой к забортной воде окраской, записывают ее номер в палубный ласт.

Определение прозрачности и цвета воды производят только в светлое время суток, от восхода до захода солнца.

Приборы и оборудование: буй с якорем, гребная лодка с 2 якорями, электрические фонарики, часы с секундной стрелкой, психрометр аспирационный, анемометр ручной, рейка метеорологическая, вымпел и компас, термометры глубоководные, рамы для термометров, груз гидрометрический, вертушка морская ВМ-М, диск белый ДБ, шкала цветов воды ШЦВ, батометр Молчанова, шкала рН речная, кислородные склянки, канистры (бутылки), палубные листы, листы белой бумаги, полотенце лабораторное, комплект для фиксации О2: а) пипетки на 1 мл, б) склянка с раствором МnСl2, в) склянка с раствором КI + NaOН, г) склянка с 3 %-ным раствором борной или уксусной кислоты.

**Гидрологический разрез плеса водоема.** Задача – выявить характер распределения основных гидрологических характеристик, вертикальной устойчивости вод, а также состав донных отложений и характер распределения водной растительности на поперечном разрезе плеса в связи с особенностями рельефа его дна.

**Работы на гидрологическом разрезе.** Местоположение гидрологического разреза выбирается заранее по крупномасштабной карте или по предварительным рекогносцировочным промерам одного из плесов водоема так, чтобы он пересекал наиболее характерные морфологические участки затопленной водохранилищем речной долины: речное русло, низкую и высокую поймы, надпойменную террасу и т.п. На схематический план плеса наносится поперечный разрез и три-четыре репера (местные ориентиры) на его берегах, необходимые для засечек местоположения гидрологических станций на разрезе.

В состав работ на гидрологическом разрезе входят:

1. промеры штангой или лотом, эхолотный промер,
2. гидрологические наблюдения на 5-8 вертикалях по разрезу:

а) определение местоположения вертикали;

б) измерение глубины;

в) измерение температуры и электропроводности воды;

г) отбор контрольных проб воды для точного определения электропроводности;

д) измерение прозрачности воды;

е) определение характера грунтов и мощности отложений.

Все работы производятся с лодки. Наблюдения на вертикалях, которые назначаются в характерных точках профиля дна на разрезе, желательно проводить в течение одного дня для получения возможно более синхронных гидрологических данных.

**Эхолотные промеры.** Для наиболее полной характеристики рельефа дна по поперечному разрезу водоема промеры глубин производят эхолотом, позволяющим получить эхограмму – непрерывную запись профиля дна. Работа эхолота основана на принципе измерения времени прохождения прямого и отраженного ультразвукового импульса от излучателя до дна водоема и обратно – до приемника прибора. На ленте прибора непрерывно регистрируется профиль дна водоема.

**Приборы и оборудование.** Эхолот (комплект) с рулоном бумаги ЭТБ-2, теодолит со штативом, створные вехи, вешка геодезическая, рулетка, водомерная рейка, наметка, лопата.

*Эхолот речной* ИРЭЛ (Быков, Васильев, 1972) состоит из центрального прибора, блока питания с аккумуляторной батареей и забортного устройства. Он позволяет измерять глубину от 0,2 до 20 м с точностью 0,1 м при глубинах меньше 5 м и 2% – при больших глубинах. Запись производится в масштабе 1:100 на специальной металлизированной бумажной ленте ЭТБ-2 электротермическим способом.

**Съемка размываемого берега.** Задача – произвести планово-высотную съемку размываемого участка берега по поперечникам и определить характер переработки берега водохранилища.

**Планово-высотная съемка берега.** Для изучения переработки берега водохранилища выбирается участок побережья протяженностью 0.1-0.2 км с хорошо выраженными морфологическими элементами размываемого берега – обрывистым клифом и развитой береговой отмелью. На коренном берегу на расстоянии от бровки клифа, превышающем возможную величину ее отступления в результате абразии, установлен капитальный металлический или временный репер. Этот репер служит опорной точкой (точка постоянного начала) плановой основы съемки берега, состоящей из магистралей и нескольких промерных поперечников.

**Приборы и оборудование:** ватерпасовочные рейки, геодезические вешки, стальная мерная лента со шпильками, цилиндрические уровни, металлические штыри, деревянные колья, гребные лодки, размеченные фалы с поплавком и якорем, наметки, лоты, топор, полевой дневник, нивелирные журналы, промерные книжки.

**Разбивка магистралей и промерных профилей.** От основного репера параллельно бровке клифа прокладывается магистраль. Направление магистрали на местности обозначается несколькими геодезическими вешками, а ее азимут измеряется буссолью, а длина магистрали – стальной мерной лентой; через каждые 25-30 м от основного репера на магистрали забиваются в землю металлические штыри. Они служат реперными точками, от которых затем разбиваются промерные поперечники.

Расстояние между реперными точками по магистрали должно быть промерено стальной лентой дважды (прямым и обратным ходом) с точностью 0,01 м. При изогнутой линии исследуемого берега магистраль может быть разбита в виде ломаной линии. Тогда вершины углов поворота магистрали должны быть приурочены к реперным точкам. Каждый угол поворота магистрали измеряется теодолитом путем определения как внутреннего, так и внешнего углов. Правильность определения угла поворота магистрали проверяется по сумме измеренных величин углов, которая должна быть равна 360°00'. Все записи ведутся в полевом дневнике. В нем, кроме того, изображается схема исследуемого участка берега и магистрали, на которой указываются измеренные величины углов и расстояний между реперными точками.

По окончании разбивки магистрали приступают к разбивке промерных поперечников. Для этого над каждой реперной точкой устанавливают теодолит и направляют его визирный луч перпендикулярно линии бровки клифа в сторону водоема. По визирному лучу устанавливают две геодезические вешки, одна из которых должна находиться на бровке клифа, другая – на береговой отмели вблизи уреза воды. Затем по компасу измеряют два угла, расположенные между вешками, установленными на магистрали у предшествующей и последующей реперных точек. Сумма этих двух углов должна быть равна внутреннему углу магистрального хода по отношению к берегу водоема. После измерения этих углов на место теодолита у реперной точки ставят третью геодезическую вешку данного поперечника. Измеренные величины углов между магистралью и направлением поперечного промерного створа записывают в полевой дневник и указывают на схеме.

Определение высотного положения характерных точек поперечного профиля. Перед началом определения высотного положения точек, расположенных в створах поперечных профилей, и по окончании работ необходимо измерить уровень воды на ближайшем водомерном посту.

В створе каждого поперечного профиля, обозначенного тремя геодезическими вешками, намечают характерные точки таким образом, чтобы возможно более подробно отразить характер рельефа надводной части берега. Такими точками должны быть бровка клифа, бровка и подошвы отдельных уступов клифа и волноприбойных микротеррас на береговой отмели. Число характерных точек на поперечнике должно быть не менее 10-20. На участках с одинаковыми уклонами берега они могут располагаться на больших расстояниях друг от друга, чем на участках профиля, пересекающих абразионные уступы. В каждую из намеченных точек забивается небольшой деревянный кол вровень с поверхностью земли. Такие же колья забивают вплотную рядом с реперной точкой – началом промерного профиля и на урезе воды вровень с ее поверхностью. На кольях проставляют порядковые номера, начиная от реперной точки.

Высотное положение характерных точек надводной части берега на пологих его участках (на коренном берегу и на береговой отмели) определяют нивелировкой, на обрывистых, где нивелировка невозможна, – ватерпасовкой, или тахиметрической съемкой.

**Нивелировка** производится так же, как и сваи водомерного поста. Расстояния между кольями измеряют мерной лентой или рулеткой. Записи ведутся в нивелирном журнале, в котором изображается схематический профиль поперечника надводной части берега с указанием порядковых номеров характерных точек, расстояний между ними и превышений с точностью до 1 см.

**Ватерпасовка** обрывистого клифа производится с помощью двух ватерпасовочных реек. Одну из них располагают горизонтально над обрывом. Горизонтальность ребра рейки проверяется по цилиндрическому уровню. Вторую нивелирную рейку с круглым уровнем устанавливают вертикально на головки кольев, забитых в характерных точках обрыва. По установленным таким образом нивелирным рейкам определяется горизонтальное расстояние между характерными точками обрыва и их превышение относительно бровки клифа. Измеренные величины с точностью до 1 см указываются на профиле в нивелирном журнале.

Определение расстояний между характерными точками надводной части поперечного профиля и их превышений производят дважды – ходом от реперной точки к урезу воды и обратным ходом. Затем подсчитываются суммарное расстояние и превышение между урезом воды и реперной точкой по данным обоих ходов, и если указанные величины расходятся более чем на 0,1% по расстоянию и 1% по высоте, измерения производят третий раз.

**Промеры**. Определение характера рельефа подводной части берегового склона на поперечном профиле выполняется путем промеров с гребной лодки. Для этого перед началом промеров в створе выставленных на берегу трех геодезических вешек на поверхности воды растягивают фал длиной 30-40 м, размеченный через каждый метр марками. Марки, соответствующие каждому 5 и 10 метрам, должны отличаться по цвету от остальных марок. На берегу фал закрепляют за прочно вбитый в землю кол, при этом начальная марка должна совпадать с колышком, забитым у уреза воды. Второй конец фала крепится к поплавку, которым может служить запасной спасательный круг. Поплавок устанавливают на якоре таким образом, чтобы растянутый на воде фал находился точно в створе береговых вешек.

Промеры с лодок производят у каждой марки фала до глубины 5 м с помощью наметки, на больших глубинах – лотом. Наметка представляет собой шест длиной около 6 м, размеченный10-сантиметровыми делениями. Точность отсчета глубины по наметке равна 5 см, по лотлиню – 10 см. При промерах лодка должна двигаться вдоль поперечника так, чтобы ее не прижимало ветром к фалу. Промеры производятся дважды – при следовании лодки от берега к поплавку и в обратном направлении. Запись результатов промеров ведется в промерной книжке. По звуку удара о дно наметки или лота и следам грунта на них определяют характер (плотность и состав) донных отложений береговой отмели и записывают в промерную книжку.

**4. Обработка материалов съемки, их графическая интерпретация и анализ.**

На стандартном листе плотной бумаги вычерчивается план берега в масштабе 1:1000, на который наносятся положение магистрали и поперечных профилей, бровка клифа, урез воды и проставляются величины всех измеренных углов при разбивке плановой основы съемки.

В нивелирных журналах указывается абсолютная отметка рабочего уровня воды (РУ) в период съемки, которая определяется как средняя из измеренных величин на водомерном посту до начала работ и после их окончания. Затем в этом же журнале рассчитываются расстояния каждой характерной точки профиля от его постоянного начала (реперной точки), включая точку уреза воды, а также абсолютную отметку каждой из точек путем сложения превышения точки над РУ с его абсолютной отметкой.

В промерной книжке вычисляется среднее значение глубины каждой промерной точки из двух ее измерений, затем рассчитывается расстояние от постоянного начала профиля до каждой промерной точки путем прибавления к расстоянию от реперной точки до уреза воды расстояния от уреза до соответствующей промерной точки. После этого определяется абсолютная отметка дна в каждой промерной точке как разность между РУ и глубиной соответствующей точки.

По обработанным в нивелирном журнале и промерной книжке данным каждым практикантом строится один из поперечных профилей. Поперечный профиль берега вычерчивается на стандартном листе миллиметровки в масштабе: горизонтальном 1:200, вертикальном 1:100. По оси ординат графика откладываются абсолютные отметки характерных точек надводной части берега и промерных точек, по оси абсцисс – их расстояния от постоянного начала. На этот же график тушью другого цвета наносится профиль берега по данным съемки в предшествующий год.

В главе отчета о практике «Съемка размываемого берега» практиканты должны сформулировать задачу выполненной работы, изложить методику и результаты съемки. Анализ материалов береговой съемки заключается в выделении на профиле отдельных морфологических элементов берега и кратком их описании (литологический состав материала, слагающего отдельные участки берегового склона; размеры отдельных морфологических форм; характерные уклоны; ориентация берега по отношению к направлению преобладающих над водоемом ветров и т.д.). Сопоставляя профиль данного года с предшествующим, необходимо определить зону абразии и аккумуляции и привести цифровые данные, характеризующие среднюю за период между съемками скорость отступания бровки клифа, размыва и аккумуляции твердого материала в различных частях береговой отмели.

**Отчетные документы**:

1. полевой дневник (бригадный);
2. нивелирный журнал;
3. промерная книжка;
4. план размываемого берега;
5. профиль размываемого берега.

**5. Подведение итогов практики**

На заключительном этапе практики студенты представляют бригадный отчет и по результатам индивидуальной проверки знаний получают дифференцированную оценку.

**ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**1. Индивидуальные задания и УИРС**

При прохождении практики каждый студент в составе бригады получает конкретное индивидуальное задание (написание раздела отчета, проведение расчетов, оформление графических материалов). Отдельные материалы практики могут иметь элементы исследовательской работы. Результаты измерений, материалы съемок участков русла рек, растительности, гидрологические разрезы озер и водохранилищ, полученные при прохождении практик в предыдущие годы могут использоваться для выполнения учебно-исследовательской работы (при подготовке курсовых, дипломных работ, научных докладов). При наличии времени для полевых исследований преподавателем могут выдаваться индивидуальные задания с элементами исследовательской работы.

**2. Лекции и теоретические занятия**

Перед проведением учебной практики по гидрологии проводятся следующие занятия:

1. Изучение инструкции по технике безопасности при работе на воде. После инструктажа каждый студент расписывается о изучении инструкции в специальном журнале на кафедре (на учебной геостанции «Западная Березина»).

2. В процессе прохождения практики в камеральных условиях (при наличии времени или неблагоприятных климатических условиях) студенты прослушивают тематическую лекцию по этапу прохождения практики с просмотром видеофильма «Учебная гидрологическая практика».

**3. Экскурсии**

В период учебной практики по гидрологии рекомендуется проводить следующие полевые экскурсии:

1. Экскурсия на типовой гидрологический водомерный (мониторинговый) пост на р. Свислочь, в.п. «Хмелевка», на реечный водомерный пост р. Свислочь (Заславское водохранилище).

2. Экскурсия на карьерный водоем «Хмелевка» (бас. р. Свислочь) и «Дайновка» (бас. Березина, Саковщинское водохранилище).

**4. Требования по составлению отчета**

Отчет, представляемый студентами (один для каждой бригады), состоит из введения, двух основных частей (А часть – результаты практики на озере, или водохранилище; Б часть – результаты практики по речной гидрометрии) и приложения. Основные разделы отчета:

1. волномерные наблюдения на посту;

2. наблюдения на рейдовой вертикали;

3. Измерение цвета и прозрачности воды;

4. Гидрологический разрез плеса озера (водохранилища);

5. Съемка размываемого берега

Часть Б.

1. краткие гидрологические характеристики реки (по литературным данным);
2. устройство водомерного поста и наблюдения на нем;
3. инструментальная съемка участка реки;
4. методика измерения скоростей течения и расхода воды поверхностными поплавками;
5. методика измерения скоростей течения и расхода воды гидрометрической вертушкой;
6. гидрографические наблюдения на гидрометрическом створе реки, водохранилища;
7. гидрографическое описание обследованного участка реки.

Заключение.

Литература.

Табличный и графический (рисунки) материал, за исключением приложения, помещают в соответствующий раздел отчета, а именно: профиль свайного водомерного поста, таблицу (книжка КГ-1) для записи водомерных наблюдений, ленту СУВ «Валдай», план русла реки (на участке промеров) в изобатах, карту-схему обследованного участка реки.

В приложения к отчету включают: таблицу (журнал) нивелировки водомерного поста, таблицы промеров по профилям (промерная книжка), поперечные профили водного сечения, книжку для записи измерения расхода воды (КГ-Зм), таблицу (книжка КГ-7) для записи измерения расхода воды поплавками, таблицы «Характеристика русла» и «Характеристика долины», план глазомерной съемки участка реки, где проводилось гидрографическое обследование.

Все гидрологические наблюдения и гидрометрические работы должны проводится в соответствии с методическими указаниями «Наставлений» Гидрометеорологической службы.

Необходимо, чтобы всю первичную обработку материалов наблюдений и подсчеты, а также описание производства работ студенты проводили в день выполнения плевых работ, т.е. камеральная обработка материала начинается с первого дня практики. Тогда студенты не будут перегружены при составлении отчета и программа полевой практики будет выполнена.

**Литература**

1. Быков В.Д., Васильев А.В. Гидрометрия. Ленинград: Гидрометеоиздат, 1977.

2. Богословский Б.Б. Озероведение. М.: МГУ, 1960.

3. Быков В.Д., Васильев А.В. Гидрометрия. Ленинград, 1972.

4. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 7, ч. 1. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1973.

5. Эдельштейн К.К. Лимнологическая практика. М.: МГУ, 1972.