

Методические рекомендации по сбору гербариев

Как собирать гербарий

Перед началом сбора гербария подготавливается необходимое оборудование:

- 1) гербарная сетка;
- 2) гербарная папка;
- 3) копалка;
- 4) бумага для закладки (на рубашки);
- 5) бумага для этикеток;
- 6) нож;
- 7) фильтровальная бумага;
- 8) вата.

Гербарная сетка предназначена для сушки растений. Представляет собой две деревянные рамки с поперечными перекладинами и натянутой на них сеткой (рис.1), размер рамки примерно 35 x 50 см. Рамка может быть без перекладин, но сетка в таком случае быстрее растягивается и растения хуже расправляются. Для затягивания сетки нужна прочная веревка (не шпагат, а что-нибудь потолще), длиной приблизительно 3,5 м.

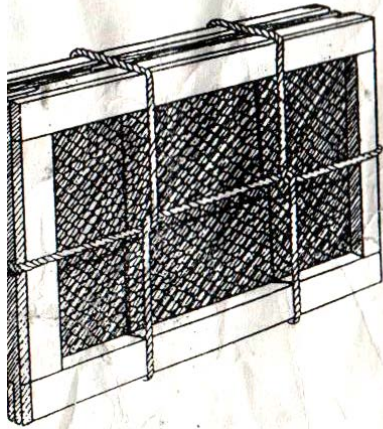


Рис.1 Гербарная сетка

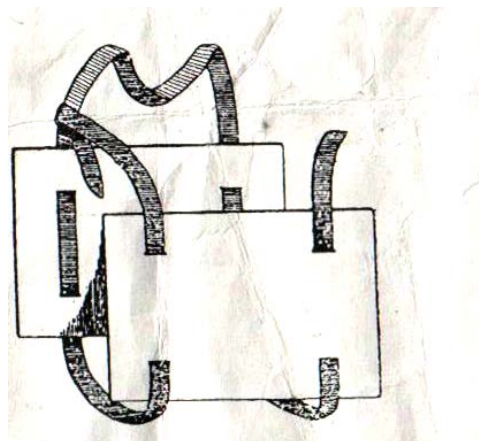


Рис.2 Гербарная папка

Гербарная папка. Нужна для сбора растений на экскурсии. Размер примерно тот же, что и у сетки. Представляет собой две фанерки или картонки с продернутыми в прорези ремешками или веревкой (рис.2). Должна затягиваться или завязываться и иметь петлю для того, чтобы носить на плече.

Рубашки. Годится любая влагоемкая бумага, чаще всего используются газеты. Сложенный пополам газетный полулист подходит и по формату, и по фактуре.

Копалкой может служить любой совок, но из достаточно прочной стали (не детский жестяной), или широкая стамеска. Хорошая копалка получается из обрезка стальной трубы диаметром 4-5 см и длиной 25-30 см, соответствующим образом отпиленная и заточенная (рис.3). Края слегка разгибаются и затачиваются.

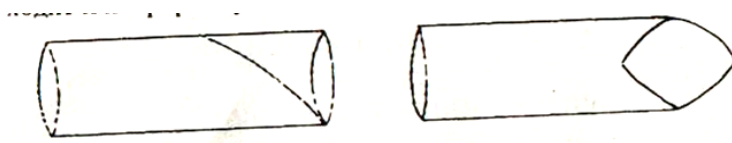


Рис.3 Копалка из обрезка стальной трубы

Что нужно взять на экскурсию

- 1) гербарная папка с рубашками;
- 2) копалка;
- 3) нож;
- 4) листочки бумаги для черновых этикеток;
- 5) карандаш;
- 6) полевой дневник (журнал);
- 7) план местности (карта);
- 8) компас.

Как выбирать растения для гербаризации

- растения должны быть здоровыми, целыми и средними во всех отношениях (если, конечно не ставится целью изучение повреждений или морфологической изменчивости);
- собирают обычно экземпляры цветущие (или спороносящие). Если растение двудомно (разнополо), то собирают экземпляры и мужские, и женские.
- Если у одного и того же вида в разном возрасте, или в разных местах растения наблюдаются побеги различного вида (например, удлиненные или укороченные) или листья по-разному выглядят – все их надо собрать в гербарий.
- Кроме того, многие группы растений требуют сбора в различных состояниях, так как их определяют не только по признакам цветка.

Для представителей семейств крестоцветных, зонтичных, сложноцветных, некоторых бобовых и бурачниковых необходимо собрать также побеги с плодами (по возможности!).

Представителей рода осока собирают с плодами (цветы не обязательны), так как осоки определяются по мешочкам (образование, окружающее плод осоки). Кроме того, очень важно, чтобы у осок была собрана вся подземная часть – для определения часто необходимо видеть форму кушения, длину корневища и влагалища нижних листьев. Тоже самое важно и для злаков.

Род ива достаточно сложен для определения и сбора, так как растения часто бывают, схожи и они двудомные. Цветут ивы в безлистном состоянии, поэтому сбор приходится проводить два раза – весной во время цветения и после полного распускания листьев, что представляет определенную трудность т.к. после распускания листьев куст сильно меняет внешний облик. Целесообразно пометить то растение, с которого весной взяты образцы. Кроме того, для определения ив надо знать форму роста (дерево это или куст) и иногда, цвет коры – внутри и снаружи. Все эти признаки нужно пометить в черновой этикетке.

Такие же проблемы возникают при сборе ясеней, ольх, тополей и вязов, которые требуют дополнительного сбора во время плодоношения.

Есть целая группа родов очень полиморфных растений, которые вызывают большие затруднения при определении, тем более что в ряде случаев виды этих родов гибридизируют между собой. К таким родам относятся ястребинки, лапчатки, незабудки, малины, шиповники, горцы и др. Представители этих родов надо собирать в различных стадиях развития во время цветения, при неспелых и спелых плодах. Впрочем, гербарий этих растений имеет большое значение лишь для специалистов.

Листья крупных папоротников надо брать целиком, все растение при этом выкапывать не обязательно. Хвощи собирают в два приема – весеннее поколение со спороносными колосками и летнее – без колосков. Мхи собирают с коробочками и укладывают небольшими дерновинами. Мхи и лишайники с деревьев собирают с кусочками коры.

Основные правила закладки растений.

Сразу после того, как растение собрано, его надо заложить в папку, так как повядшие листья расправлять значительно труднее.

Подземные части тщательно очищают от земли.

Затем растению придается та форма, которую Вы хотите видеть в готовом гербарии. Главный принцип расположения на бумаге – чтобы растение выглядело по возможности наиболее естественно, но с учетом этикетки. Каждый лист растения распрямляется, один или несколько листьев переворачиваются нижней стороной вверх, а если листья в естественном состоянии как-либо изогнуты (например, сложены вдоль центральной жилки), то несколько из них оставляют в таком виде. Если листья или побеги налегают друг на друга, между ними прокладывается кусочек бумаги, иначе места налегания темнеют.

Длинные стебли и листья, не помещающиеся на лист, изгибаются. Сгибы производят под острым углом. Для того, чтобы стебель не разгибался, место сгиба вставляется в прорезь в клочке бумаги (рис. 4а). Все сгибы должны находиться на одном уровне и доходить почти до краев листа (4в).

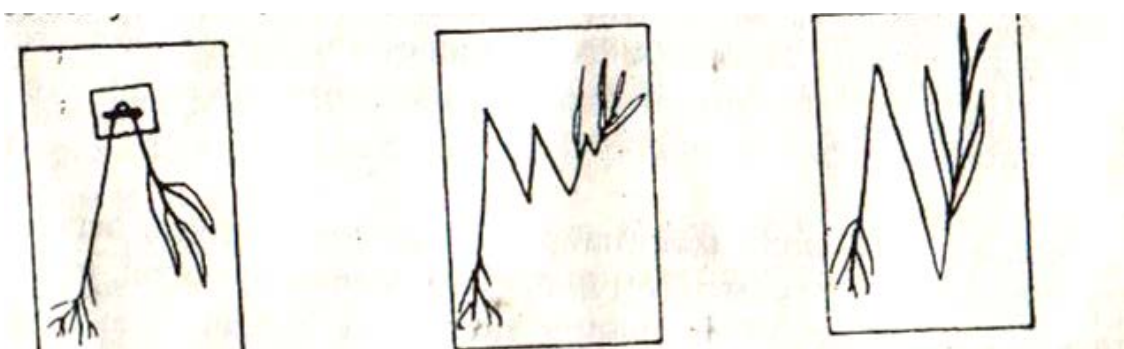


Рис.4а

Рис.4б Неправильно

Рис.4в Правильно

Очень крупные растения разрезаются на части, причем закладывать их следует не все, а только наиболее характерные. Например, если мы засушиваем бодяк огородный в полтора метра высотой, то в папку закладывают верхнюю часть стебля с листьями и соцветиями, участок средней части стебля с листьями и нижнюю часть с прикорневыми

листьями и корнями. Если даже эти части на один лист не помещаются, можно сделать несколько, и монтировать их потом в коллекционный гербарий надо будет на нескольких листах.

Толстые части растений режутся вдоль, иногда еще приходится выскрести сердцевину.

Жесткие и колючие растения предварительно сплющивают, зажимая между досками или листами твердого картона.

Мясистые растения, типа очитков или молодила, перед засушиванием ошпаривают кипятком, иначе они продолжают расти в гербарии и подгнивают.

Если сочное растение очень нежное (типа орхидей), то вместо ошпаривания можно опустить его на несколько секунд в спирт (спирт должен быть не ниже 70 градусов крепости, чтобы растение зафиксировалось. Годится питьевой или технический спирт). Для того, чтобы растение при сушке не темнело, можно посыпать их порошком салициловой кислоты (продается в аптеке). Порошок от этого не портится, и потом его можно собирать и использовать повторно.

Цветки синих оттенков (например, колокольчики) легко теряют окраску. Их рекомендуется прокладывать бумагой, предварительно пропитанной раствором поваренной соли и высушенной. Нежные цветы лучше прокладывать тонким слоем ваты или фильтровальной бумаги. Чем быстрее венчик высохнет, тем с меньшей вероятностью он изменит цвет.

Чтобы тонкие части растения, лежащие рядом с толстыми (например, листья на толстом стебле), не морщились при сушке, их надо проложить свернутыми в несколько раз кусочками бумаги.

Водные растения расправляются прямо в воде. Для этого лист плотной бумаги (типа чертежной) подводится в воде под растение (предварительно вытянутое из грунта, если оно прикреплено). Растение расправляется, а затем лист бумаги за два края аккуратно вынимается из воды. При этом надо следить, чтобы вода стекала равномерно со всех сторон. Лист растения вкладывается в сухую рубашку.

Хвойные растения в гербарии почти всегда осыпаются. Для предотвращения осыпания их можно обварить кипятком или окунуть в спирт (70 градусов), однако это помогает далеко не всегда. Самое радикальное средство – окунуть ветку в растворенный в горячей воде столярный клей. Когда иголки растут пучками (как у лиственницы или кедра), в каждый пучок пускается капля клея.

Очень важное правило: в каждый лист с растениями необходимо вложить рабочую этикетку.

На этикетке следует указать дату сбора гербария, географическое положение, в каком биотопе рос данный вид. В некоторых случаях указывают и другие данные,

например, для мхов и лишайников, растущих на коре, - породу дерева, для паразитов, типа заразики, - название растения-хозяина.

На память полагаться нельзя! Растения в гербарии, не имеющие сопроводительных данных бессмысленны, а выкидывать уже засушенные экземпляры по причине отсутствия этих данных – непростительный грех для ботаника!!!

При прибытии домой растения из гербарной папки перекладываются в сетку, по возможности сразу же. Укладываются они в тех же рубашках, в которые были заложены на экскурсии. Между рубашками прокладывается 2-3 газеты или специальные матрасики. Матрасики делают из тонкого слоя ваты, обернутого папиросной или фильтровальной бумагой и прошитые или проклеенные клейстером по краям. Размер их такой же, как и у рубашек – 35x50 см. В сетку закладывают 15-20 листов с растениями. Сетка сильно затягивается веревкой так, чтобы половинки ее нельзя было сдвинуть руками друг относительно друга, а веревка звенела.

Способов затягивания сетки существует множество, для примера приводим один из них.

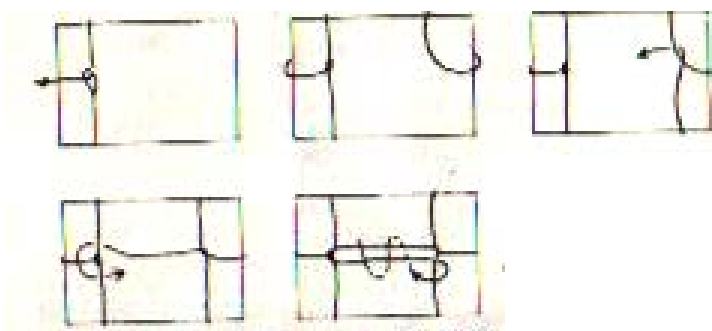


Рис.5 Схема затягивания веревки на гербарной папке

На одном конце веревки завязывается узел, на другом – петелька. В эту петельку продевается конец веревки и полученную петлю надевают на сетку. Сетка обвязывается веревкой по схеме на рис.5. Далее сетка кладется на стул или пол, края ее сильно прижимаются руками или руками и коленями, а конец веревки при этом натягивается на себя. Когда сетка, по Вашему мнению, достаточно затянута, конец веревки направляется вверх, а перекрестье веревок прижимается большим пальцем левой руки (чтобы веревка не слабела). Затем делается узел(рис 6): петля вытягивается до затягивания узла, а узелок на конце веревки препятствует проскальзыванию конца. За эту петлю сетка вывешивается на улице в тени.

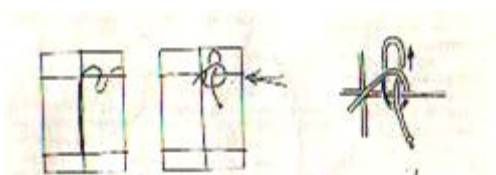


Рис.6 Схема затягивания узла

В первые 2-3 дня прокладки меняются как можно чаще, не реже 2-х раз в день, лучше даже 3-4 раза, а в последующие дни – 1 раз в сутки до полного высыхания растений. Если сетки нет, то можно сушить растения просто под грузом, прижав фанерой или чем-либо подобным, но тогда растений надо класть меньше, а прокладок – больше и менять их чаще.

В условиях повышенной влажности прокладки и растения можно сушить утюгом. Только что собранные растения могут потемнеть, впрочем, некоторые растения темнеют от утюга всегда, так что, прежде, чем гладить, надо проверить реакцию растения.

Готовность растения можно проверить, приподняв его за стебель: листья и концы побегов не должны резко изгибаться вниз. Еще можно прикоснуться губами к растению – не до конца просохшее растение холодит губы.

Монтировка гербария.

Готовые растения, высушенные и определенные, монтируются на листе плотной бумаги(типа чертежной, ¼ листа ватмана, формат А3), размером примерно 30х45 см.

В различных гербариях стандарты немного отличаются. В гербарии МГУ, например, 29х45см, в гербарии РАН в Петербурге – 35х52,5 см. В других гербариях встречаются размеры 32х48 см и 28х43 см.

Стандартность нужна для обмена образцами между гербариями, а в каждом конкретном гербарии надо только следить, чтобы листья были одного размера – так их удобнее хранить.

Растения прикрепляются к листу тонкими полосками бумаги, смазанной клеем. Обычно используют рыбный клей, подходит также резиновый, казеиновый, столярный, но не силикатный, от которого коробится и желтеет бумага. Крупные части растения пришиваются нитками. Каждый стежок завязывается отдельно, над растением. Петель снизу не должно быть, они могут повреждать лежащие ниже листы гербария в стопке. Нельзя мазать клеем само растение, оно от этого портится.

Хорошо ли прикреплено растение, можно проверить, перевернув лист – оно не должно отходить от бумаги.

Растение должно заполнить весь гербарный лист, поэтому некрупных экземпляров на одном листе надо монтировать несколько. Если она совсем маленькие, то их должно быть не меньше 6 штук (иначе лист, по общепринятым у ботаников правилам, не считается гербарным экземпляром).

Очень крупные растения, не влезающие на один лист, монтируются на нескольких,- эти листы вкладываются в общую рубашку. Один вид растения лучше монтировать на нескольких листах (в нескольких экземплярах) – на случай порчи или обмена с другими гербариями.

Семейство: ***Leguminosae – Бобовые***
Название растения: ***Клевер луговой***
Trifolium pratense L/

Местообитание: *Пойменный луг р. Клязьмы, приустьевая часть*
Географический пункт: *Московская обл., Пушкинский р-он,*
окр. П. Пирогово

Дата сбора: *15.06.1995*

Собрал: *Иванов П.А.* Определил: *Иванов П.А.*

Рис.7 Образец заполнения гербарной этикетки.

В правом нижнем углу листа приклеивается этикетка (образец рис 7). На этикетке указывается:

- Точное латинское название (рода, вида, с указанием автора);
- Местообитание – лес, луг, болото (какие достаточно подробно), микрорельеф, высота местности над уровнем моря, положение относительно русла реки (пойма, терраса и т.д.), тип почвы (если возможно);
- Местонахождение (географический пункт) – республика, область (край), район, ближайший населенный пункт, если есть река – положение относительно ее;
- Дата сбора;
- Ф.И.О. собравшего растение;
- Ф.И.О. определившего растение.

Хорошо еще указать, каким растение является в данной местности – диким, одичалым или разводимым.

Этикетка пишется тушью. Правило это не обязательно, но предполагается, что гербарий хранится долгие годы, иногда столетия, а тушь, в отличие пасты и чернил, не выцветает. Общепринятый размер этикетки – 12x7 см (1/18 часть писчей бумаги). Хорошо, если бланки этикеток будут стандартными, заранее отпечатанными – их удобнее заполнять.

Хранение гербария.

Готовый гербарий складывается в пачки по 15-20 листов, причем укладывать их лучше корнями в разные стороны, чтобы пачка была одинаковой толщины, и листья гербария не перегибались.

Пачки удобно хранить в картонных папках. Папка делается из двух картонных листов, скрепленных через прорези тесемками. Для удобства работы с гербарием в папку целесообразно складывать растения согласно какой-либо системе, по группам (например, семействам) и делать на папке соответствующие надписи. Растения одного рода складываются в общую рубашку. Гербарий хранится в сухом помещении, регулярно проветриваемом. Шкафы должны плотно закрываться. Хорошо хранить гербарий в специальных картонных коробках (45-50 см. длины, 32-35 см. ширины и 28-30 см высоты), с открывающимися передними стенками.

Надо следить, чтобы в гербарии не завелись насекомые (особенно подвержены повреждению сережки и соцветия молочаев).

Приложение 4

Методические рекомендации по отбору кернов и определения возраста дерева

Отбор кернов производится буравом Пресслера, который предназначен для неповреждающего отбора образцов древесины из стволов живых деревьев. Получаемые с его помощью керны могут быть использованы для первичного контроля за качеством

древесины и пораженностью ее стволовыми гнилями, для определения возраста деревьев. Бурава Пресслера существуют разного размера и двух модификаций: для работы с хвойными и для работы с твердолиственными породами. В зависимости от твердости древесины, с которой предстоит работать буром, следует подобрать бур с соответствующим видом резьбы. «Двухзаходные» бурава предназначены для работы с твердыми породами древесины, прежде всего для дуба. «Трехзаходные» могут использоваться при работе с хвойными и лиственными породами типа березы. Наиболее универсальна модель длиной 30 см и диаметром керн 5 мм.

Применение возрастного бурава с последующим использованием «садового вара» или других специальных антисептических средств для заполнения каждого бурового отверстия в стволе дерева в отличие от выпиливания клиновидных фрагментов из ствола или отбора цельных спилов/фрагментов спилов с комлевых частей деревьев не приводит к необратимым повреждениям живых деревьев. Кроме того, указанный способ отбора образцов древесины позволяет получить необходимую для определения возраста информацию без нанесения существенного ущерба деревьям.

В настоящее время для отбора кернов древесины используется около 50 видов возрастных буров, различающихся по длине, внутреннему диаметру, резьбе и покрытию буровой трубки. Наиболее распространены бурава с внутренним диаметром буровой трубки 4,35 мм и 5,15 мм и длиной от 100 мм до 1000 мм, выпускаемые фирмами «Suunto» – Финляндия и «Haglof» – Швеция.

Имеется два вида заточки буров - для обычной («живой») и твердой (мерзлой древесины).

Для сухой, твердой и мерзлой древесины применяются двухрезьбовые бурава (2 наружных нарезки начинающиеся на режущей кромке буровой трубки), так как такие бурава медленнее вворачиваются в дерево (8 мм за оборот) и формируют большее усилие при сверлении, тем самым не разрушая хрупкую пробу.

Для обычной («живой») древесины (проба имеет прочную структуру) применяются трехрезьбовые бурава (3 наружных нарезки начинающиеся на режущей кромке буровой трубки), которые быстрее и легче проникают в дерево (12 мм за оборот).

Составные части возрастного бурава:

1. Буровая трубка.
2. Режущая головка (кромка).
3. Хвостовик (четырёхгранный).
4. Футляр-вороток или рукоятка.
5. Флажок замка (фиксатор).
6. Экстрактор.

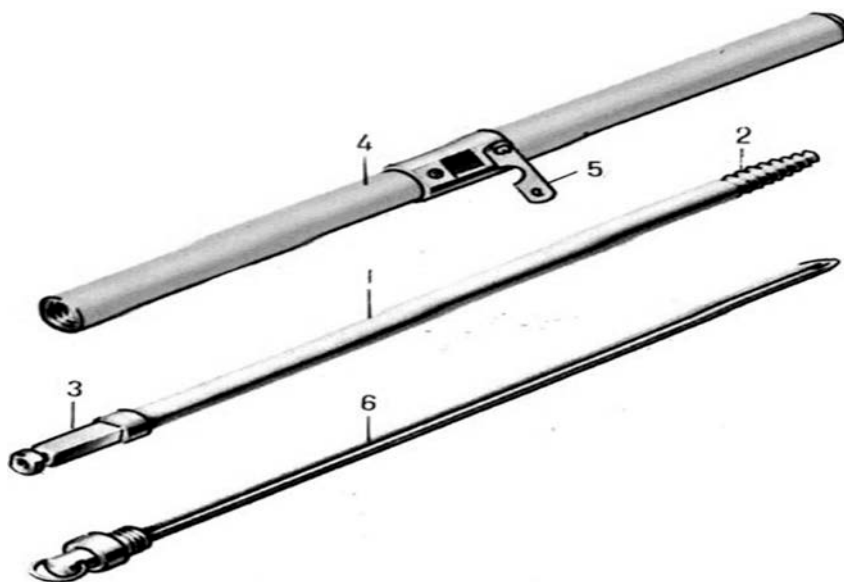


Рис. 8 Составные части возрастного бурава

Перед началом отбора образцов необходимо проверить бурав, он должен быть:

- а) острым (режущая кромка бурава);
- б) полость буровой трубки должна быть чистой

Подготовка бурава к работе.

Сборка бурава происходит следующим образом:

- 1) выкрутите экстрактор из ручки и достаньте его;
- 2) вытащите буровую трубку из ручки;
- 3) поверните флажок замка фиксации буровой трубки на ручке;
- 4) вставьте буровую трубку в ручку;
- 5) аккуратно поверните флажок замка в обратную сторону и зафиксируйте буровую трубку в ручке. Возрастной бурав готов к использованию.

Основные правила работы с буравом при отборе кернов древесины из живых деревьев:

1. Режущая головка (кромка) буровой трубки смазывается воском или минеральным/растительным маслом.
2. Собранный бурав без экстрактора, берут правой рукой за середину ручки в месте ее соединения с буровой трубкой, придерживая левой рукой саму трубку и направляя на предполагаемый центр ствола. Сверление производится перпендикулярно продольной оси ствола (для установки правильного угла засверливания целесообразно привлечение помощника, который корректирует данный угол, находясь сбоку в нескольких метрах). По возможности используется специальное приспособление «стартер» - упор для бурава использование «стартера» освободит обе руки (возможность вращения ручки бурава обеими руками), поможет удержать необходимую регулировку бурава, обеспечит устойчивую точку поворота для буровой трубки и предотвратит закручивание коры и разрушение подкоровых колец древесины. Засверливание бурава с использованием «стартера» производится на глубину примерно 2-4см (длина винтовой нарезки).



Рис. 9 Отбор образцов древесины (кернов) возрастным буравом.



Рис. 10 Отбор образцов древесины (кернов) возрастным буравом с помощью «стартера»

3. По окончании сверления необходимо извлечь керн, для этого в буровую трубку с тыльной стороны (в месте соединения с ручкой) вводится экстрактор таким образом, чтобы «язычок» экстрактора (зазубренная часть) прошел в зазор между керном древесины и стенкой буровой трубки. Затем экстрактор досылается вперед до отказа и производится полный оборот обратного вращения ручки бурава (против часовой стрелки), в результате

чего происходит отрыв керна от древесины ствола. После чего экстрактор с керном древесины аккуратно извлекается из буровой трубки и бурав выкручивается из ствола дерева.

Не рекомендуется оставлять бурав в дереве более чем на 5-10 минут, поскольку в противном случае его извлечение может быть затруднено в связи с тем, что у растущего дерева хвойных пород после поранения (сверления) начинается смолообразовательный процесс и место бурения начинает заполняться живицей (смолой), а у лиственных пород живых деревьев, возможно сжатие волокон древесины.

4. При отборе керна из ствола дерева, необходимо по возможности сохранить в целостности кору, луб и годовичные приросты-кольца (особенно годовичные кольца последних лет прироста, расположенные непосредственно под корой/лубом).

Обслуживание возрастных буравов:

- для повышения производительности работы возрастной бурав необходимо всегда содержать чистым и острым;

- хранить бурав влажным и грязным, не допустимо, так как это приведет к образованию ржавчины (коррозии), что значительно сократит срок его службы;

- очистку бурава нужно проводить с помощью мягкой ткани и специального масла (входит в комплект для заточки буравов) или скипидара (удаление загрязнений и смолистых отложений);

- ржавчину с бурава можно удалить тонкой стальной стружкой или ершиком из тонкой стальной/латунной проволоки;

- затачивание бурава производится с помощью специального набора «COSHARP» (США).

Отобранные образцы укладываются в специальной формы бумажные пакеты-конверты, либо в трубки диаметр которых чуть больше диаметра керна, но при использовании указанных упаковок есть вероятность поломки керна при транспортировке. Для качественной упаковки кернов рекомендуется применять отрезки применяемых в электромонтажных работах пластиковых кабель-каналов шириной 10 мм и высотой боковых стенок 7 мм. После того как уложили керн в кабель-канал концы заматываются скотчем, и на упаковке подписывается номер дерева, дата отбора, высота на которой отбирался образец, длина окружности дерева (либо диаметр), сторона света, и номер образца если с дерева отбирается не один образец.

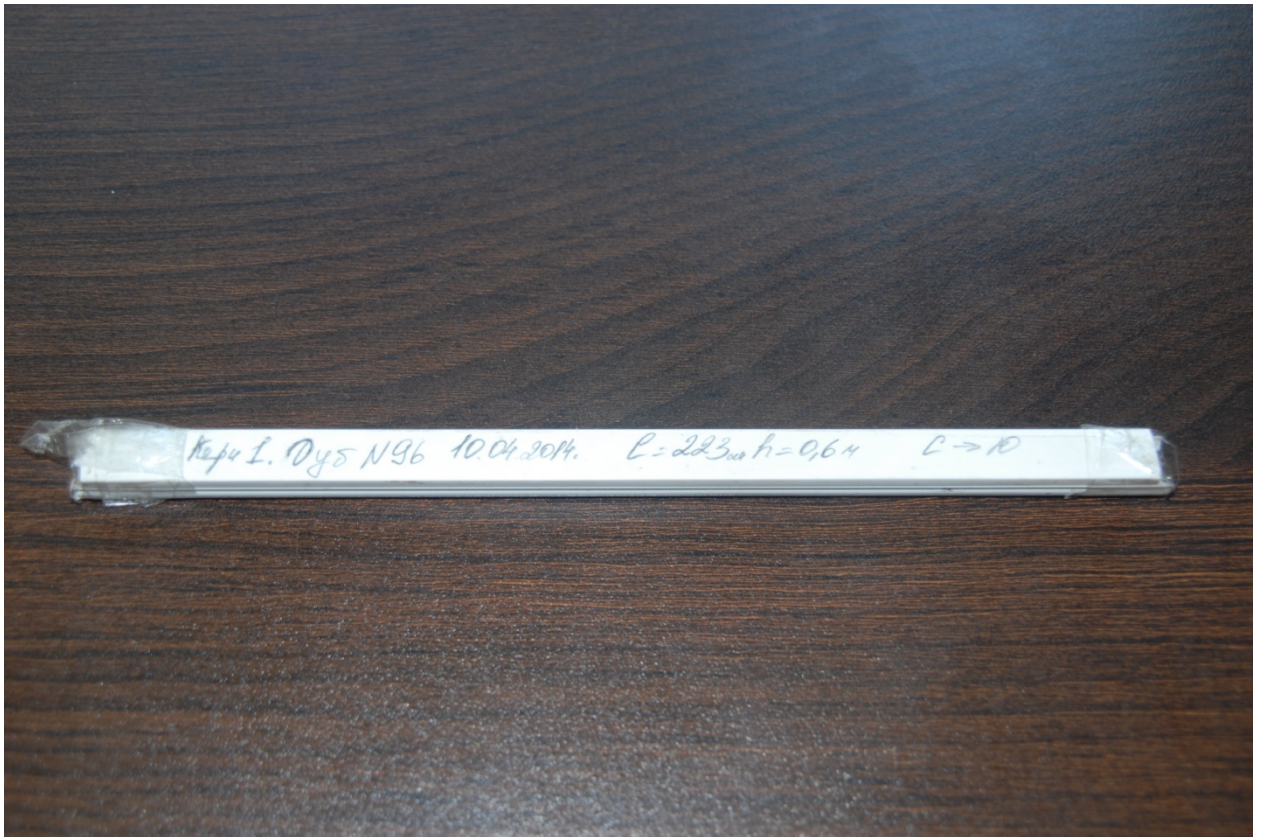


Рис.11 Вид упаковки (кабель-канал) керна изъятых из живого дерева с пояснительными надписями.

Отобранные и этикетированные образцы поступают в лабораторию дендрохронологии где проводится дальнейший анализ отобранного материала с помощью прибора ЛИНТАБ и программы TSAP-Win.



Рис.12 Керн древесины до подготовки к измерениям в подложке.

Прежде чем начать процесс измерения, необходимо специальным образом подготовить образец к измерениям. Перед измерениями керн смачивается водой для того, чтобы поверхность образца было легче зачистить. Затем керн вкладывается в специальную деревянную подложку и с помощью канцелярского ножа зачищается его поверхность.

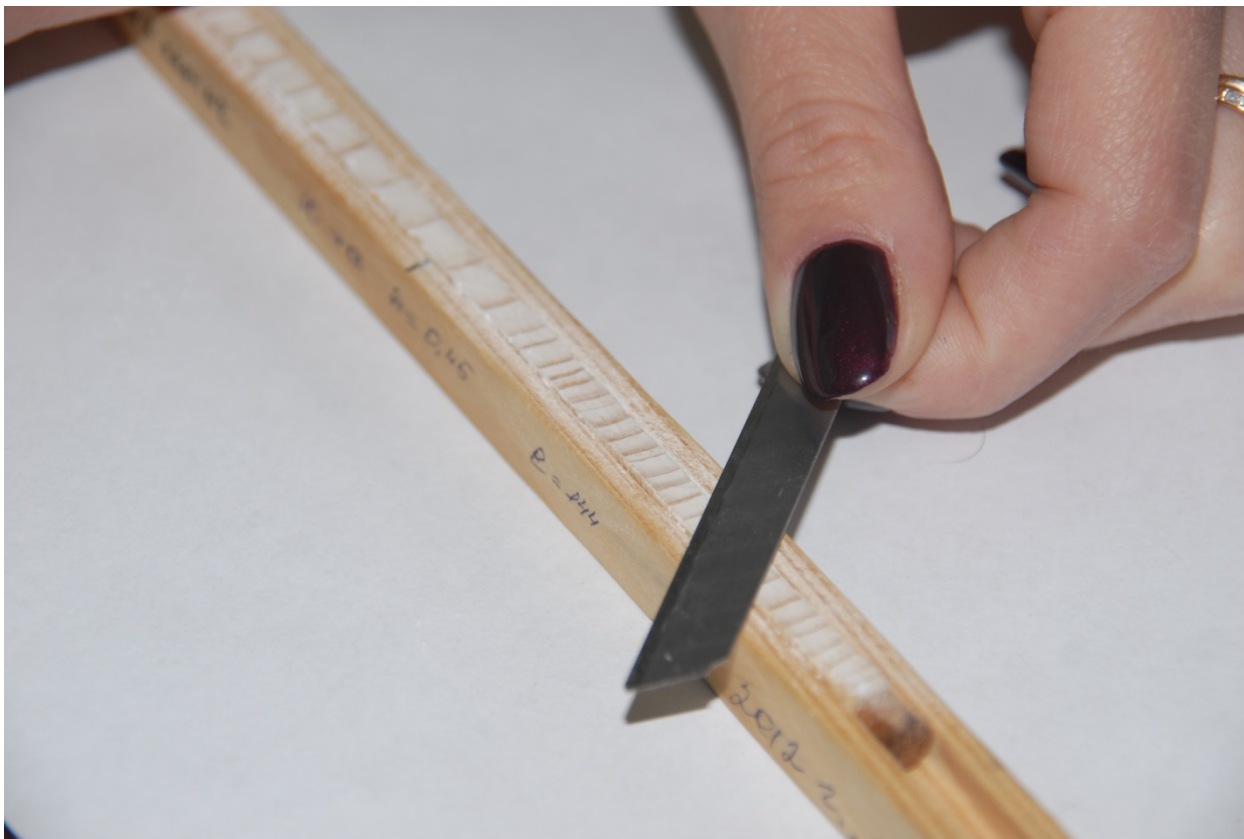


Рис. 13 Процесс подготовки образца к измерениям.

После того, как керн высох, он натирается порошком мела, который заполняет поры более рыхлой древесины, и затем очищается от мела с помощью щетки. Этот предварительный этап позволяет оператору более четко определить границы годовичных колец, при последующем измерении. Образец древесины готов для измерения.



Рис.14 Образец древесины готовый для измерения.

ЛИНТАБ (LINTAB) — это прибор, предназначенный для полуавтоматического измерения ширины годичных колец и прироста древесины в буровых кернах, на горизонтальных спилах (шайбах) и в других возможных образцах древесины. Прибор ЛИНТАБ вместе с программным обеспечением TSAP-Win представляет собой комплекс, предназначенный для получения дендрохронологической информации и последующего ее статистического и графического анализа. Прибор LINTAB в настоящее время является наиболее удачной современной модификацией машины, принципы которой были придуманы шведским лесоводом Эклундом. Он был разработан Франком Ринном в германской фирме RINNTECH в 1991 году и до настоящего времени продолжает совершенствоваться. В 2009 году прибор прошел сертификацию в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии; по результатам испытаний был зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений и допущен к применению на территории Российской Федерации.

Одним из достоинств прибора является его простота в обращении. Исследуемый дендрохронологический образец располагают на рабочем столе прибора. Пористый материал, которым покрыт рабочий стол, обеспечивает стационарное положение образца на поверхности, препятствует его скольжению и случайным сдвигам. Исследователь наблюдает поверхность образца в бинокулярный микроскоп. Шкала, нанесенная на один из окуляров микроскопа, позволяет вести измерения образца.

Измерения производятся следующим образом: путем вращения рукоятки рабочий стол и расположенный на нем образец смещаются относительно глаз наблюдателя. Каждый раз, когда визирная линия окуляра пересекает границу годичного кольца, исследователь нажимает клавишу мыши и таким образом прибор фиксирует ширину годичного кольца.

График изменчивости годичных колец по мере измерений отражается на мониторе присоединенного к прибору компьютера. Пакет программ TSAP-Win позволяет вести различного рода статистическую обработку полученных рядов радиального прироста, а

также переводить их в другие форматы, например в формат пригодный для работы в табличном процессоре Microsoft Excel.



Рис. 15 Общий вид прибора Линтаб

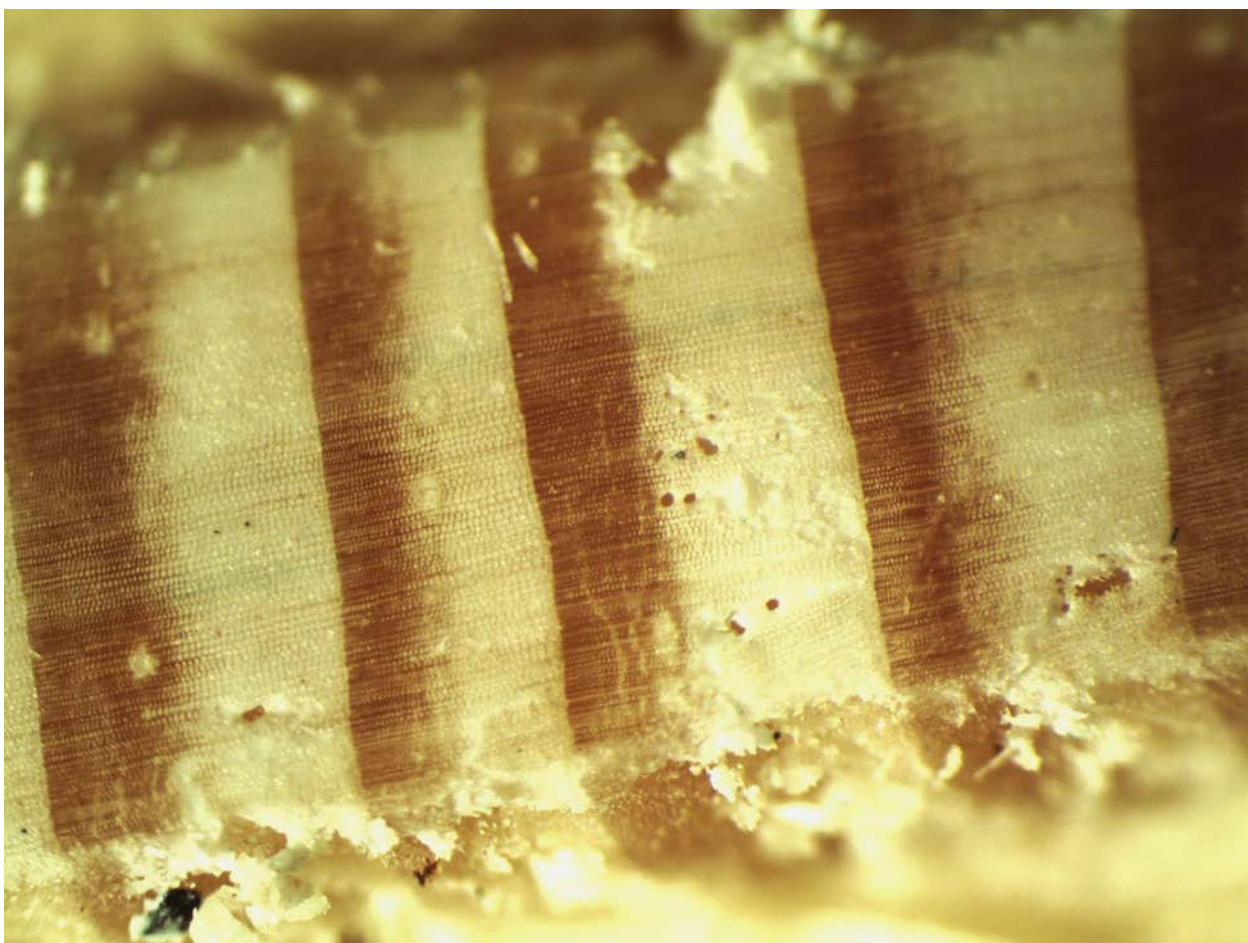


Рис. 16 Годичные кольца хвойной породы под увеличением.

Определение возраста

Как уже говорилось в начале, для определения возраста достаточно подсчитать количество годовых колец на спиле, но особенность работы с ценными деревьями заключается в том, что взятие спила не представляется возможным, поэтому для определения их возраста используются керны. В данном варианте получение результата может быть сопряжено с рядом сложностей. Из-за того, что геометрия ствола меняется в течении роста дерева и место расположения сердцевины ствола зачастую не соответствует геометрическому центру ствола, при отборе керна не всегда удастся попасть буравом строго в сердцевину. Таким образом, бурав при сверлении проходит не через радиус окружности с центром в сердцевине, а по хорде, и часть границ годовых колец оказывается за пределами его хода.

Для оценки числа таких колец, длину отрезка от границы последнего годовичного кольца до геометрического центра делят на среднюю ширину предпоследних пяти колец. Но мы не знаем длину отрезка от границы последнего годовичного кольца до геометрического центра. В связи с этим мной был придуман метод, при помощи которого можно рассчитать недостающую длину отрезка.

Этапы расчета:

1. Определение длины отрезка древесины, недоступного для анализа. Если бурав при сверлении проходит не через радиус окружности с центром в сердцевине, а по хорде, то необходимо на керне измерить длину хорды b и высоту сегмента a (рисунок 17). Затем строим равнобедренный треугольник и описываем около него окружность, которая является как бы продолжением участка кольца на керне (рисунок 18). Радиус описанной окружности вокруг равнобедренного треугольника окружности определяется по следующей формуле:

$$L_2 = \frac{c^2}{\sqrt{(2c)^2 - b^2}}$$

где L_2 – радиус окружности (длина недоступного для анализа участка древесины).

В этом случае радиус окружности является длиной отрезка древесины, недоступного для анализа.

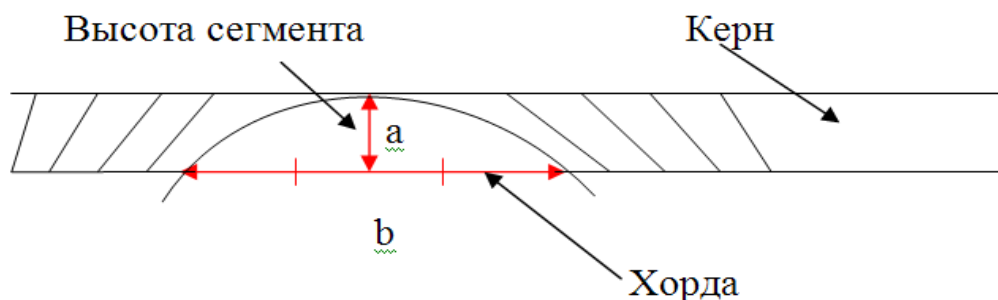


Рис.17

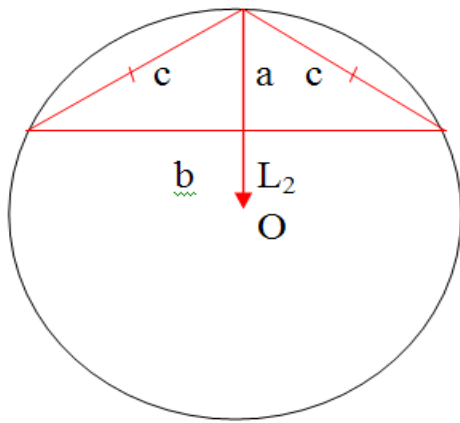


Рис. 18

2. Расчет средней ширины годовичных колец, находившихся на недоступном для анализа участке древесины:

$$M_x = (x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5) / 5,$$

где M_x – средняя ширина годовичного кольца, $x_1 \dots x_5$ – размеры последних 5-ти колец, ближайших к выпавшему из анализа участку древесины..

3. Определение числа годовичных колец на недоступном для анализа участке древесины:

$$A_1 = L_2 / M_x$$

где A_1 – расчетное число годовичных колец на недоступном участке древесины, L_2 – радиус окружности (длина недоступного для анализа участка древесины), M_x – средняя ширина годовичного кольца.

4. Определение возраста дерева по отдельному радиусу на высоте отбора керна:

$$A_2 = A_0 + A_1$$

где A_2 – возраст дерева на высоте отбора керна, A_0 – число годовичных колец реально обнаруженных на керне, A_1 – расчетное число годовичных колец на недоступном участке древесины.

5. Расчет количества лет, необходимых молодому дереву для достижения высоты отбора керна:

$$A_3 = H / b,$$

где A_3 – возраст необходимый для достижения деревом высоты отбора керна, H – высота отбора керна, b – условный средний линейный прирост. Размеры условного линейного прироста находятся в прямой зависимости от биологии и географии произрастания исследуемого дерева и, как правило, могут составлять от 10 до 30 см за 1 год.

6. В итоге вычисляется биологический возраст дерева:

$$A_4 = A_2 + A_3$$

К часто встречающимся проявлениям у старовозрастных деревьев, затрудняющим точное определение возраста, относится наличие в стволе ядровых гнилей разной степени развития. Поэтому приходится прибегать к расчету числа годовичных колец с учетом возможного их количества на недоступном для анализа участке древесины.

Этапы расчета:

1. Определение среднего радиуса ствола:

$$M_R = (L/3,14)/2,$$

где, M_R – средний радиус ствола, L – длина окружности ствола.

2. Далее определяют длину недоступного для анализа участка древесины:

$$L_2 = M_R - L_1,$$

где L_2 – длина недоступного для анализа участка древесины, L_1 – длина керна, M_R – средний радиус ствола.

3. Расчет средней ширины годовичных колец, находившихся на недоступном для анализа участке древесины. Методика расчета зависит от длины взятого (отобранного) керна по отношению к фактическому (среднему) радиусу ствола:

а) Если имеющийся керн имеет длину не менее 70% рассчитанного среднего радиуса ствола:

$$M_x = (x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5)/5,$$

где M_x – средняя ширина годовичного кольца, $x_1 \dots x_5$ – размеры последних 5-ти колец, ближайших к выпавшему из анализа радиусу.

б) Если имеющийся керн имеет длину менее 70% от рассчитанного среднего радиуса:

$$M_x = (x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_{10})/10,$$

где M_x – средняя ширина годовичного кольца, $x_1 \dots x_{10}$ – размеры последних 10-ти колец, ближайших к выпавшему из анализа радиусу.

4. В случае, когда керны с разных радиусов сильно отличаются между собой по длине, а ряд радиального прироста не имеет сильно выраженного возрастного тренда, то среднюю ширину рассчитывают по формуле:

$$M_x = L/N_x,$$

где M_x – средняя ширина годовичного кольца, L – длина керна, N_x – число годовичных колец зафиксированных на керне.

5. Затем рассчитывают возраст дерева на высоте отбора керна:

$$A_1 = M_R/M_x,$$

где A_1 – возраст дерева на высоте отбора керна, M_R – средний радиус дерева на высоте отбора керна, M_x – средняя ширина годовичного кольца.

6. Для того, чтобы определить возраст дерева по отдельно взятому радиусу предварительно нужно рассчитать возраст необходимый для достижения деревом высоты отбора керна:

$$A_2 = H/b,$$

где A_2 – возраст необходимый для достижения деревом высоты отбора керна, H – высота отбора керна, b – условный средний линейный прирост. Размеры условного линейного прироста находятся в прямой зависимости от биологии и географии произрастания исследуемого дерева и, как правило, могут составлять от 10 до 30 см за 1 год.

Затем вычисляется возраст дерева по отдельно взятому радиусу:

$$A_3 = A_1 + A_2,$$

где A_3 – возраст дерева по отдельно взятому радиусу, A_1 – возраст дерева на высоте отбора керна, A_2 – возраст необходимый для достижения деревом высоты отбора керна.

7. Итоговый возраст дерева определяется как среднее значение из нескольких расчетных значений.