

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО
ОТБОРУ КЕРНОВ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ
ЦЕЛЕЙ ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛЕСОВЕДЕНИИ И
ЛЕСОВОДСТВЕ**

Учебно-методическое пособие

Румянцев Д. Е., Липаткин В.А., Черакшев А.В., Воробьева Н.С.

www.scipro.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет), Мытищинский филиал

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТБОРУ КЕРНОВ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛЕСОВЕДЕНИИ И ЛЕСОВОДСТВЕ

Румянцев Д. Е., Липаткин В.А., Черакшев А.В., Воробьева Н.С.

Учебно-методическое пособие

Москва
2022

УДК 630*561.24 (075)

ББК 28.56

DOI 10.54092/9785907607187

Главный редактор: Краснова Наталья Александровна – кандидат экономических наук, доцент, руководитель НОО «Профессиональная наука»

Технический редактор: Канаева Ю.О.

Рецензент:

Матвеев Сергей Михайлович - доктор биологических наук, заведующий кафедрой лесоводства, лесной таксации и лесоустройства, профессор. ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»

Авторы:

Румянцев Д.Е. – доктор биологических наук, профессор кафедры лесоводство, экология и защита леса (ЛТ2) Мытищинского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана

Липаткин В.А. – кандидат биологических наук, заведующий кафедрой лесоводство, экология и защита леса (ЛТ2) Мытищинского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана

Черакшев А.В. – кандидат биологических наук, заместитель руководителя Центра древесных экспертиз ООО «ЗДОРОВЫЙ ЛЕС», сертифицированный специалист по уходу за деревьями European Tree Worker

Воробьева Н.С. – аспирант кафедры лесоводство, экология и защита леса (ЛТ2) Мытищинского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана

Методические рекомендации по отбору кернов древесины для целей дендрохронологических исследований в лесоведении и лесоводстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие – Эл. изд. - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 44 с.). - Румянцев Д. Е., Липаткин В.А., Черакшев А.В., Воробьева Н.С. 2022. – Режим доступа: <http://scipro.ru/conf/wood.pdf>. Сист. требования: Adobe Reader; экран 10".

ISBN 978-5-907607-18-7

Рассматривается история использования дендрохронологической информации в лесоводственных исследованиях, история становления лесоводственной дендрохронологии в качестве самостоятельного научного направления, теоретические аспекты формирования методики отбора дендрохронологических образцов. Изложена рекомендуемая для практической работы методика отбора кернов древесины. Материал является составной частью курса «Дендрохронология» для бакалавров направления подготовки 35.03.01 «Лесное дело», направленность подготовки «Лесоводство и защита леса», «Лесовосстановление и лесоразведение», «Лесоустройство и лесоправление», «Охрана лесов и природных ландшафтов от пожаров». Также рекомендуется для использования при выполнении выпускных квалификационных работ бакалаврами и магистрами и как методическое пособие при работе аспирантов.

ISBN 978-5-907607-18-7



© Румянцев Д. Е., Липаткин В.А., Черакшев А.В., Воробьева Н.С. 2022
© Оформление: издательство НОО Профессиональная наука, 2022

Содержание

Глава 1. Дендрохронологическая информация в лесоводственных исследованиях	5
Глава 2. Теоретические предпосылки для формирования методики отбора кернов.....	8
Глава 3. Рекомендуемая методика работ при отборе кернов	13
Библиографический список	17
Примерные вопросы к зачету по разделу «отбор образцов древесины» .	22
Приложение	23
<i>Приложение А. Бланки паспортов пробной площади и учетного дерева....</i>	<i>23</i>
<i>Приложение Б. Отбор кернов буравом пресслера.....</i>	<i>25</i>
<i>Приложение В. Сворачивание пакета для упаковки керна.....</i>	<i>31</i>
<i>Приложение Г. Упаковка керна древесины.....</i>	<i>37</i>

ГЛАВА 1. ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ В ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

К дереву с давних пор относятся как к одному из достаточно надежных регистраторов большинства природных процессов и явлений, происходящих в окружающей среде. Исследования годичных колец имеют давнюю историю, начало которой сложно обозначить конкретной датой. В России первые сведения такого рода были опубликованы в работах А.И. Шренка (1854), А.Ф. Миддендорфа (1867), А.Н. Бекетова (1868), Ф.Н. Шведова (1892), Д.И. Менделеева (1899) [1,9,11,28, 38, 39, 58]. В лесоводстве исследованием изменчивости годичных колец занимались Г.Ф. Морозов [34], М.Е. Ткаченко [55] и в особенности внимательно А.П. Тольский [56, 57]. Очевидно, что ни в настоящее время, ни в обозримом будущем не будет другого такого простого и доступного способа ретроспективного анализа хода роста дерева и древостоя, каким является дендрохронологический метод - метод, в основу которого положена регистрация изменения ширины годичных колец во времени.

К настоящему времени известны десятки разнообразных приемов «извлечения» информации, записанной годичными кольцами деревьев. Библиография по этому вопросу очень обширна. Подобные библиографические обзоры приводятся в целом ряде монографий [2, 3, 4, 5, 7, 9, 23, 33, 38, 50, 52, 60, 63, 64, 65, 66, 67, 68]. Сфера применения дендрохронологической информации интенсивно расширяется [5, 7, 8, 14, 15, 24, 28, 32, 35, 36, 39, 40], чему способствуют простые и относительно недорогие приемы получения и первичной обработки исходных материалов. Использование и совершенствованием методов дендрохронологического анализа и занимались и занимаются представители различных научных направлений, а публикуются материалы исследований нередко в малораспространенных тематических научных сборниках. Конечно, в такой ситуации не исключены как случаи пропуска удачных методических находок, так и повторные проработки отдельных приемов анализа дендрохронологической информации.

Считается, что впервые термин дендрохронология был использован С. Эрландссоном в 1936 году [59]. Определения дендрохронологии как науки приводились неоднократно, и соответственно, они несколько различаются в разных работах. Для того, чтобы четко провести границу между классическими лесоводственно-таксационными методами и лесной дендрохронологией в своей работе мы используем собственные определения [38]. Наши определения не претендуют на универсальность, единственная цель их введения — это исключить последующие дискуссии, основанные на различном толковании терминов. В своей работе мы пользуемся следующими понятиями:

Дендрохронология – наука, изучающая изменчивость годовых колец и факторы, ее определяющие при условии, что год формирования каждого годового кольца известен.

Дендрохронологическая информация – это информация, полученная в результате изучения изменчивости годовых колец при условии знания года формирования каждого годового кольца.

Древесно-кольцевая информация – информация, полученная при анализе годовых колец с необязательной привязкой к году формирования годового кольца. Дендрохронологическая информация, таким образом, – это часть древесно-кольцевой информации.

Дендроклиматическая информация – дендрохронологическая информация, полученная в связи с анализом влияния климата на изменчивость годовых колец.

Одной из фундаментальных работ, изданных в СССР в 1974 г. была монография Т.Т. Битвинскаса «Дендроклиматические исследования» [2]. В настоящее время в РИНЦ она насчитывает более 400 цитирований и это цитирования в основном современными исследователями. С учетом неполноты базы относительно работ 80-х и 90-х годов есть основания предполагать, что данная монография возможно является самой цитируемой работой в отечественной дендрохронологии. С точки зрения обсуждаемой темы кажется важным обратить на такой тезис данной работы: «В основном дендрохронологические и дендроклиматические исследования вели климатологи и частично археологи. Лесоводы и ботаники ...в большинстве случаев использовали дендроклиматические методы несистематично, от случая к случаю, применяли ограниченные материалы, что суживало получаемые результаты».

В 70-х годах XX века не только дендроклиматологи задумывались о потенциале использования дендроклиматических методов в лесоведении и лесоводстве. Классик отечественной лесной науки академик И.С. Мелехов [30] отмечал: «Необходимо усилить внимание лесоводов к вопросам дендроклиматологии и, с другой стороны к более широкому использованию лесоводственного опыта в дендроклиматологии».

В области лесоведения в настоящее время основной объем дендрохронологических исследований выполнен в области реконструкции истории лесных фитоценозов. Убедиться в этом можно ознакомившись с обстоятельными обзорными работами [13, 16, 17, 23, 59, 60, 61].

Дендроклиматическая информация до сегодняшнего времени не получила широкого применения в лесной науке и практике, однако концептуальные контуры данной проблемы были с разной степенью четкости обозначены в трудах ряда отечественных ученых [2, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 26, 28, 33, 35, 38, 29, 30, 36, 38, 39, 40, 41, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 62, 63]. Значительный объем

отечественных публикаций посвящен возможностям использования дендрохронологической информации при экспертизе законности рубок леса [5, 22, 32, 36, 41, 42, 43, 44, 45].

Важной вехой развития рассматриваемой темы следует считать создание и внедрение в учебный процесс подготовки специалистов лесного хозяйства дисциплины «Дендрохронология» в Воронежской государственной лесотехнической академии (ныне университете) в 1998 году, и публикацию Матвеевым С.М. методических указаний «Методика дендрохронологического анализа» (1999) [25], переиздававшихся в 2006 [27] и 2013 гг. В 2000 и 2001 гг. опубликованы первые в России учебные пособия: «Методы дендрохронологии. Ч.1. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации» [61] и «Дендрохронология» [26]. Второе издание учебного пособия «Дендрохронология» [28] получило гриф УМО по образованию в области лесного дела, так как к этому периоду стала очевидной значимость данного направления в подготовке лесоводов, а учебная дисциплина «Дендрохронология» вошла в учебные планы подготовки бакалавров лесного дела многих ВУЗов России.

В том числе эта дисциплина присутствует в учебном плане Мытищинского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана. Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 35.03.01 «Лесное дело». Изучение данной дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: ботаника; экология; лесная метеорология; введение в лесное дело. Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы: лесоведение; лесоводство; лесная таксация. Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 35.03.01 Лесное дело.

Назревший этап будущего, необходимый на путях дальнейшей детализации лесохозяйственной практики, уточнения и уточнения применяемых ею технологий был обозначен академиком РАН И.С. Мелеховым [29]: « Из теоретических исследований в направлении повышения продуктивности лесов все большее значение приобретает на наш взгляд изучение фотосинтеза и деятельности камбия древесных пород в различных лесорастительных условиях, и на основе этого изучение методов воздействия на камбий в желательном для лесного хозяйства направлении»

Таким образом, на современном этапе много новых для лесоводства, лесоведения, лесной генетики и селекции данных может дать изучение закономерностей камбиальной активности на основе использования дендрохронологической информации. Подробнее представления об исторической связи лесоводства и дендрохронологии, вкладе отечественных лесоводов в процесс интеграции этих направлений изложены в ряде работ.

ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТОДИКИ ОТБОРА КЕРНОВ

Существует несколько видов образцов древесины, используемых для дендрохронологического анализа: круговые поперечные спилы, бруски древесины по радиусу и диаметру, клиновидные выпилы с пней и живых деревьев, буровые керны и высечки [61]. В нашей работе были задействованы буровые керны и круговые спилы.

Круговой спил является наиболее информативным образцом, однако отбор его сопряжен с рубкой деревьев. Получение соответствующего разрешения и техническая трудоемкость значительно усложняют работу исследователя. В тоже время преимущества данного образца не всегда необходимы в рамках задач исследования, для решения большинства задач лесной дендрохронологии, по нашему мнению, достаточно буровых кернов. Как альтернатива круговым спилам при реконструкции истории лесных фитоценозов, в частности механических и огневых повреждений ствола рекомендуется также брать клиновидные поперечные выпилы с периферийной части ствола, на контакте живой поверхности с подсушиной. Такие выпилы, хотя и повреждают живые деревья, но не приводят к их гибели [61]. Отбор спилов древесины, безусловно, целесообразен при работе с сухостоем и валежом.

Для разграничения деревьев, с которых брались керны и спилы, используются разные термины. Деревья, с которых отбирались буровые керны обозначают как учетные, деревья с которых после валки отбирались спилы, обозначают как модельные [2]. В настоящее время наиболее широко используемыми во всем мире образцами древесины для дендрохронологических исследований являются буровые керны древесины. Преимуществом перед отбором других видов образцов древесины, является то, что при их отборе живому дереву наносятся минимальные повреждения. Взятие кернов древесины требует значительно меньших затрат времени и сил по сравнению с взятием спилов. Для взятия кернов используются возрастные буры или как их часто называют приростные буры. Как синоним используется также термин «бурав Пресслера», введенный в честь изобретателя бурава немецкого лесоведа и инженера Макса Роберта Пресслера.

Иногда высказывается мнение, что спилы представляют лучший вид дендрохронологических образцов по сравнению с кернами, так как в последних ширина ближайших к коре годичных колец занижена из-за деформации древесины при вкручивании бурава. Данный вопрос обсуждался еще на самых начальных этапах изобретения данного инструмента, поэтому нам кажется полезным еще раз привести описание его устройства, составленное проф. Пресслером и переведенное на русский язык В. Ольшевским [6]: «Бурав имеет внутри цилиндрическую пустоту, в которую, при сверлении входит вырезаемый из дерева винтом цилиндр. Тот конец (резец) бурава, от которого начинается винтовая нарезка и который непосредственно вначале входит

в ствол дерева, заострен и диаметр этого острого конца немного меньше диаметра внутренней цилиндрической пустоты, с той целью, чтобы высверливаемый цилиндр мог свободнее входить в полость бурава и боками не касаться внутренних стенок...Винт... нисколько не сдавливает цилиндр, а только вырезывает его из дерева и как бы обтесывает, так что и древесные слои его нисколько не сжимаются».

Точность измерения прироста за пять лет на буровых кернах по сравнению со спилами сравнивалась А. И. Звиедрисом и Р. Я. Сацениексом [10]. Измерения проводились на высоте 1,3 м на материале 80 модельных деревьев ели. Определенная на кернах ширина пяти ближайших к коре годичных слоев лишь на 4% отличалась от определенной на круговых спилах.

Основными мировыми производителями оборудования для лесного комплекса, в том числе и буравов Пресслера являются шведская фирма Haglof и финская фирма Suunto, при этом конструктивно они практически ничем не отличаются. В советское время подобные бурава и оборудование производилось и в нашем государстве.

Выпускаемые бурава имеют различную длину, начиная от 10 см заканчивая буравами 1-метровой длины. В зависимости от плотности древесины производители предлагают два типа буравов, отличающиеся между собой заточкой режущей части, это двухзаходные (для плотной, твердой, сухой и мерзлой древесины) и трехзаходные для мягкой древесины. Составные части бурава Пресслера отражены на рисунке 1.

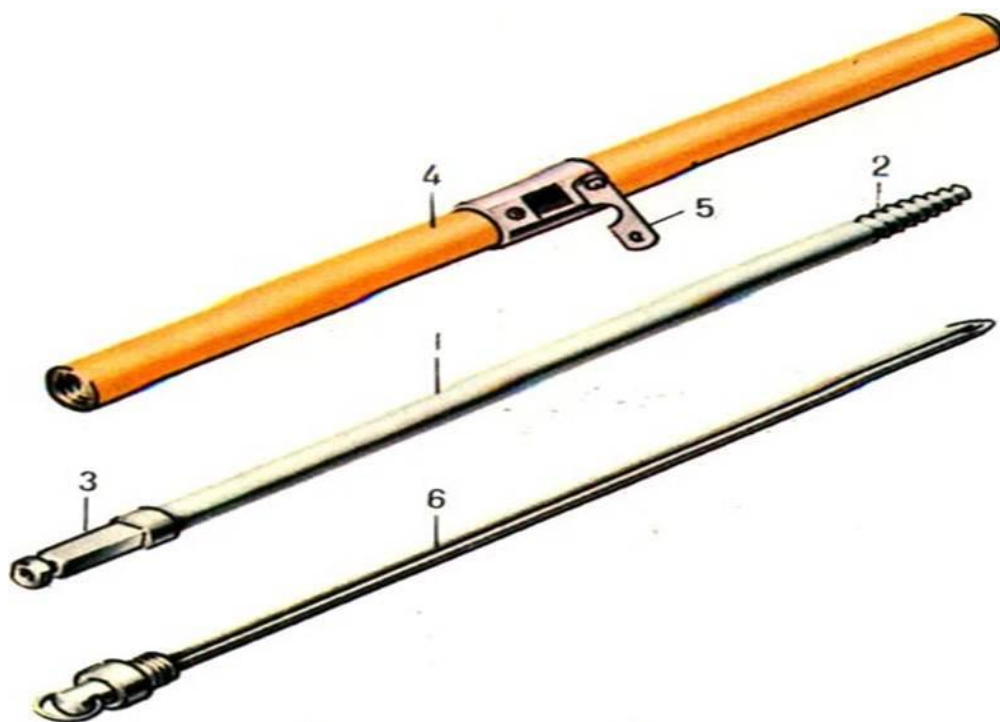


Рисунок 1 – Составные части бурава Пресслера. 1. Буровая трубка; 2. Режущая головка (кромка); 3. Хвостовик (четырёхгранный); 4. Футляр-вороток или рукоятка; 5. Флажок замка (фиксатор); 6. Экстрактор.

На материале двух видов пихты (*Abies concolor* Gordon & Glend.) и *Abies magnifica* A. Murr.) проводились специальные исследования о влиянии отбора кернов на состояние деревьев [69]. Пихта потенциально может быть весьма чувствительна к отбору кернов, так как ее древесина в отличие от древесины ели, сосны и лиственницы не содержит смоляных ходов. По результатам исследования через 12 лет после отбора образцов не было выявлено выраженных отрицательных эффектов от отбора кернов.

Основная опасность, которую может представлять отбор кернов – это проникновение в ствол патогенов. Благодаря небольшому диаметру отверстия она не велика, но, тем не менее, в ходе работ, особенно с ценными деревьями образовавшиеся отверстия рекомендуется сразу же заделывать садовым варом.

Существенным моментом при отборе кернов является определение необходимого объема выборки. Широко известна таблица, составленная Т.Т. Битвинским [2] для деревьев сосны (табл. 1).

Таблица 1

Показатель точности (P) средней ширины годичного кольца в насаждении в зависимости от числа учетных деревьев

N	5	10	15	20	25	30	40	50	100	500	1000
P(%)	21,8	15,4	12,6	10,6	9,7	8,9	7,7	6,9	4,9	2,2	1,5

Важно подчеркнуть, что использование малого числа образцов, оправданное в классической дендрохронологии по объективным причинам (нехватка ископаемой древесины или древесины в постройках) для лесной дендрохронологии неприемлемо, на что справедливо обращал внимание еще Т.Т. Битвинский. Как отмечают авторы учебного пособия [61] в классической дендрохронологии как правило стараются отбирать образцы с 15-30 деревьев одного вида, а с каждого дерева по двум радиусам. В экстремальных условиях местообитания, где наблюдается высокая изменчивость и синхронность в изменчивости прироста от года к году, можно ограничиться взятием образцов с 10-15 деревьев.

В нашей методике работ обычно используются лишь учетные деревья I-III класса Крафта, так как согласно общепринятой точке зрения из изменчивости их прироста легче извлекается климатическая составляющая [2,61]. Однако, если этого требуют задачи исследования, то керны древесины могут отбираться с деревьев IV-V классов по Крафту. Важным моментом является определение необходимого объема выборки для расчета индексов прироста.

Данные, характеризующие точность расчетов при оперировании индексами прироста приведены в таблице 2.

Таблица 2

Точность определения индекса прироста у лиственницы сибирской

Объект	Вид	Способ индексирования	Число учетных деревьев	Средний показатель точности за период 1980-1999, % / пределы изменчивости за указанный период, %
Дендрарий ГБС РАН	Лиственница сибирская	Пятилетнее левостороннее скользящее среднее	12	1,8 / 0,9...3,4
Дендрарий ГБС РАН	Лиственница сибирская	Пятилетнее симметричное скользящее среднее	12	1,6 / 0,8...2,6

В ходе работ керны обычно отбираются на высоте 1,3 м по произвольно взятому радиусу. Хотя керны, взятые на более нижних высотах, и дают возможность удлинить хронологию на определенное число лет, иногда даже несколько десятков (например, для ели, подрост которой длительное время сидел под пологом), но использование их в дендрохронологических исследованиях нецелесообразно. В нижней части ствола прирост откладывается неравномерно и колебания его по отдельно взятому радиусу будут скорее отражать эффекты изменения механической нагрузки на ствол, чем какие-то другие параметры экологической среды.

Важным является вопрос о целесообразности учета географической ориентации керна по сторонам света. Существует представление, высказанное еще в XVI Леонардо да Винчи, что по эксцентриситету ствола, возможно определять стороны света. Самые узкие кольца, согласно Леонардо да Винчи, находятся с южной стороны ствола [19]. В XVIII веке английский ботаник Джон Рей напротив утверждал, что южный радиус на спиле дерева больше, чем какой-либо другой, однако французский лесовод Духамель де Монсо это утверждение опроверг, показав, что южный радиус не всегда больше других [11].

Однако еще четверть века спустя правоту Рея горячо поддержал пользовавшийся большим авторитетом директор Парижского ботанического сада Антуан Жюсье. Этот же вопрос был затронут русским академиком А.Ф. Миддендорфом, наблюдавшим спилы деревьев, растущих на Енисее и описавшим эти наблюдения в своей книге «Путешествие на север и восток Сибири» (по Иванов, 2009): «Ствольные пластинки мои, оказывается, вовсе не эксцентричны, и если А. Шренк (1854) нашел, что южная сторона древесных колец на северных деревьях несколько шире других сторон (как два к трем), то это, вероятно относится только к южным окраинным лесам» [11].

До настоящего времени бытует мнение, что в Средней полосе России наиболее узкие кольца на пне находятся с северной стороны [53]. Однако при неоднократных попытках проверить последнее утверждение на практике, на пнях деревьев произрастающих в условиях насаждения подтвердить его не удалось. Поэтому есть основания считать, что эксцентриситет ствола в насаждении определяется конкуренцией и пространственной структурой древостоя. Окончательной точкой в этом споре следует считать исследования выполненные преподавателями МЛТИ Л. М. Перелыгиным и А.Х. Певцовым еще в 1934 г. [37]. Ими было установлено, что у деревьев сосны, имеющих эксцентриситет, направление наиболее развитого радиуса ствола в отношении стран света не подчинялось какой-либо закономерности. Во всех случаях направления большего радиуса совпадали с направлением лучшего развития кроны, а последнее определялось влиянием соседних деревьев.

Таким образом, можно уверенно утверждать, что неравномерность роста деревьев в определенном направлении ограничивается не разницей микроклимата создаваемой экспозицией солнца, а характером положения относительно него более крупных и более мелких соседей своего вида, положением в пространстве экземпляров более светолюбивых и более теневыносливых видов. Ожидать проявления эффектов сторон света в изменчивости радиального прироста можно лишь у отдельно стоящих деревьев. Следует также добавить, что эффекты географического положения на стволе имеют долговременный характер и при индексировании должны элиминироваться.

ГЛАВА 3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ МЕТОДИКА РАБОТ ПРИ ОТБОРЕ КЕРНОВ

Пробные площади закладываются в таксационных выделах и не имеют четко ограниченных размеров. В натуре пробные площади не отбиваются, однако для каждого учетного дерева производится определение географических координат с помощью GPS навигатора. Такой подход позволяет в случае необходимости гарантированно найти пробную площадь в натуре.

В первую очередь пробные площади закладываются в спелых и приспевающих насаждениях. Для каждой пробной площади или типа местообитания делается описание условий произрастания, растительности, т.е. составляется паспорт пробной площади. Для модельных и/или учетных деревьев и взятых образцов древесины заполняется свой отдельный для каждого образца паспорт учетного дерева. Бланки паспортов пробной площади и учетного дерева отражены в приложении А.

Отбор образцов древесины производится с помощью бурава Пресслера с деревьев I-III класса роста по Крафту. Сверление нужно производить в направлении, перпендикулярном продольной оси ствола дерева. Буровые керны обычно берутся на высоте 1,0-1,3 м от поверхности земли (Рис. 2). Керны берутся по одному или нескольким радиусам, строго ориентированным по отношению к странам света или по случайному направлению. Если позволяет длина бура, то дерево просверливается насквозь и за один прием берется образец по двум противоположным радиусам. У наклоненных деревьев образцы следует брать со сторон ствола, перпендикулярных плоскости его наклона, если не стоит задача изучения реактивной древесины. Деревья, имеющие наклон ствола в число учетных как правило не включаются. Желательно, чтобы бур прошел через сердцевинное кольцо или вблизи от него. У деревьев, имеющих эксцентричные годичные кольца, с первого раза трудно определить примерное положение сердцевины ствола. Если на высоте 1,3 м расположена мутовка, то место отбора образца смещается на 10 см выше или ниже намеченного.

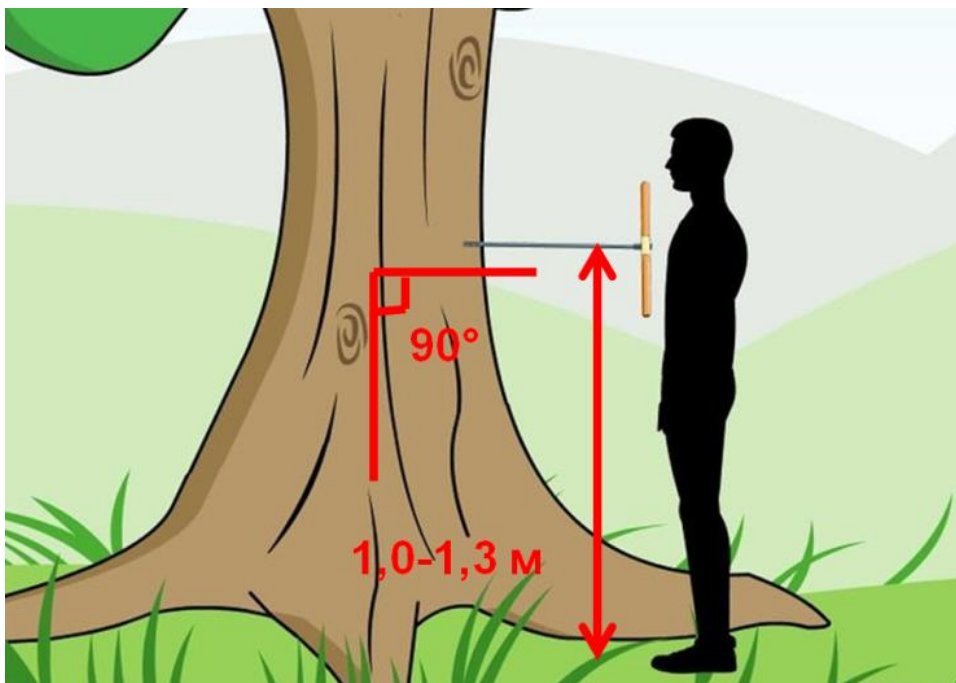


Рисунок 2 – Правила отбора кернов

Фотографии, иллюстрирующие работу с буровом Пресслера, приведены в приложении Б. Правила работы с буровом Пресслера изложены ниже:

1. Выкрутите экстрактор из ручки;
2. Выверните буровую трубку вдоль ручки вместе с экстрактором;
3. Поверните замок и вставьте буровую трубку в ручку. Затем аккуратно поверните замок в обратную сторону до тех пор, пока буровая трубка не будет закреплена в ручке;
4. При вкручивании бурава в дерево направляйте буровую трубку одной рукой, аккуратно нажимайте в середине рукоятки в месте ее соединения с буровой трубкой и поворачивайте по часовой стрелке, придерживая другой рукой саму буровую трубку ближе к режущей головке. Когда начальные 2 – 3 см пройдены, используйте уже обе руки для вращения рукоятки;
5. Когда центр ствола достигнут (это можно оценить, зная диаметр дерева и длину вошедшего в дерева участка бурава) необходимо вставить экстрактор в буровую трубку с тыльной стороны (в месте соединения с ручкой); Экстрактор вводится аккуратно, чтобы не сломать или зажать первые подкорковые кольца. Для этого при вводе экстрактора необходимо слегка его прижать к стенке бурава, чтобы зазубренная часть вошла легко в зазор между керном древесины и стенкой буровой трубки. В конце экстрактор заходит труднее, чем в начале. Это связано с тем, что буровая трубка имеет меньший диаметр к режущей головке. Поэтому экстрактор в конце досылается до упора, приложив усилие.

6. Затем бурав поворачивается на полный оборот против часовой стрелки;

7. Экстрактор вытаскивается из бура аккуратно в начале с небольшим усилием, чтобы вытянуть экстрактор с зауженной части бурава. Затем медленно без резких движений во избежание падения керна или его кусочков извлекаем экстрактор вместе с керном;

8. Керн упаковывается в специальной формы бумажный конверт;

9. Бурав выкручивается из дерева.

При достаточном количестве деревьев на выделе отбор образцов древесины производится с 12-20 учетных деревьев, по одному буровому керну с каждого учетного дерева.

Для каждого учетного дерева выполняется описание согласно стандартному бланку (приложение А). Отобранные в полевых условиях образцы укладываются в специальной формы бумажные конверты (приложение В), на конверте подписывается номер пробной площади и номер учетного дерева.

При заворачивании керна необходимо точно поместить его в конверт, так чтобы с боков его части были закрыты бумагой. Только в этом случае при поломке керна в ходе транспортировки кусочки керна не будут утеряны.

Конверты с кернами, отобранными на одной пробной площади, собираются в пачки, обертываются бумагой, на которой подписывается номер пробной площади и порода учетных деревьев и оборачиваются скотчем. Пачки упаковываются в картонные коробки, при этом недопустимо оказывать на них давление и каким-либо образом уплотнять. Фотографии, иллюстрирующие порядок сворачивания пакета и порядок упаковки керна в пакет приведены в приложениях В и Г.

Отобранные керны представляют собой образцы для исследования анатомических особенностей древесины под микроскопом. Датировка годичных колец по итогам измерений ведется начиная с ближайшего к коре годичного кольца по принципу «минус один год». Утрата даже небольшого участка керна сводит весь комплекс работ по его отбору и обработке к нулю. Поэтому на качество отбираемых кернов необходимо обратить особое внимание:

1. Недопустимо отбирать керны, у которых отвалилась начальная часть древесины вместе с корой. Такие керны для обработки непригодны. Допустимо отбирать керны, у которых отвалилась кора, но сохранилась вся древесина начиная с самого первого годичного кольца. Для того чтобы начальная часть керна не отваливалась необходимо работать новыми, острыми буравами и не допускать шатания сверлящей части бурава в начальный момент вворачивания его в древесину.

2. Если керн единожды сломался, то такой образец использовать допустимо аккуратно уложив оба кусочка в конверт. Образцы, состоящие из трех и более кусочков для работы непригодны.

3. Если керн отобран с дерева, пораженного заболонной гнилью его использование недопустимо. Необходимо выбрать другое учетное дерево.

4. Если керн отобран с дерева, пораженного ядровой гнилью его использование допустимо только в том случае, если участок древесины, не затронутый деструкцией, содержит в себе не менее 30 годичных колец.

Фотографии, дающие представление о приемлемом и неприемлемом качестве кернов приведены в приложении Б.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бекетов А.Н. О влиянии климата на возрастание сосны и ели // Труды первого съезда русских естествоиспытателей. – С.-Пб.: Типография императорской академии наук, 1868. С.111–163
2. Битвинскас Т.Т. Дендроклиматические исследования. Гидрометеоздат, 1974 – 172с.
3. Ваганов, Е.А. Рост и структура годичных колец хвойных / Е.А. Ваганов, А.В. Шашкин. – Новосибирск: Наука, 2000. – 232 с.
4. Ваганов, Е.А. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской Субарктике / Е.А. Ваганов, С.Г. Шиятов, В.С. Мазепа. – Новосибирск: Наука, 1996. – 244 с.
5. Воронин В.И., Грибунов О.П., Жаворонков Ю.М., Осколков В.А., Унжаков С.В. Судебно-ботаническая экспертиза с применением методов дендрохронологии при расследовании незаконной рубки лесных насаждений. Иркутск: ВСИ МВД РФ, 2016 – 200 с.
6. Двадцать пять формул Пресслера для вычисления древесного прироста и лесной приростной бурав. Перевод с нем. В. Ольшевского. СПб: Издание А.Ф. Девриена, 1875 – 92с.
7. Демаков, Ю.П. Диагностика устойчивости лесных экосистем (методологические и методические аспекты): Научное издание. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2000. -416 с.
8. Демаков Ю.П. Защита растений. Жизнеспособность и жизнестойкость древесных растений. Йошкар-Ола, 2002 –72с.
9. Дендрохронологическая информация в лесоводственных исследованиях/ Под ред. В.А. Липаткина, Д.Е. Румянцева/М.С. Александрова, В.В. Коровин, С.А. Коротков, А.М. Крылов, В.А. Липаткин, Д.Е. Румянцев, Д.К. Николаев, П.Г. Мельник, О.В. Степанова, Л.В. Стоноженко/– М.: МГУЛ, 2007 – 137 с.
10. Звиедрис А.И., Сацениекс Р.О. О влиянии климатических факторов на прирост сосновых стволов по диаметру // Ель и ельники Латвии. Рига: Зинатие, 1975 – С. 159-160
11. Иванов Д.В. Арктика, Антарктика и тайга: Походная энциклопедия путешественника. М.: Эксмо, 2009 – 416 с.
12. Иерусалимов Е.Н. Изменение прироста в смешанном дубняке при объедании листогрызущими насекомыми // Лесной журнал, 1965, №6, - С. 52-55.
13. Иерусалимов Е.Н. Дендрохронологическое исследование истории лесных биоценозов // Журнал общей биологии. Вып. XXXII, т.32, № 2, 1971 – С. 187–192.
14. Иерусалимов Е.Н. Зоогенная дефолиация и лесное сообщество. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004 – 263с.

15. Использование кернов древесины в лесоводственных исследованиях. Составители: Столяров Д.П., Полубояринов О.И., Декатов Н.Н., Книзе А.А., Минаев В.Н., Молоткова Н.Д., Некрасова Г.Н., Ананьев В.А. Л.: ЛЕННИИЛХ, 1988 – 43с.
16. Комин Г.Е. Лесоведение и дендрохронология // Лесоведение, 1968, №4 – С.78-
17. Комин Г.Е. Применение дендрохронологических методов в экологическом мониторинге лесов // Лесоведение, 1990, №2 – С.3–11.
18. Комин Г.Е. Изменение рангов деревьев по диаметру в разновозрастных буковых древостоях // Лесоведение, 1994, №5, С.41-47.
19. Леонардо да Винчи Избранные естественнонаучные произведения. М.: АН СССР, 1955 -1207 с.
20. Липаткин В.А., Мазитов С.Ю. Перекрестная датировка дендрохронологических рядов с помощью ПЭВМ // Экология, мониторинг и рациональное природопользование. Научн. тр. Вып. 288 (1). М.: МГУЛ, 1997 – С.103-110.
21. Липаткин В.А, Шарапа Т.В., Щербаков А.Н. Состояние насаждений лесопарков, граничащих с Московской кольцевой автодорогой // Экология, мониторинг и рациональное природопользование. Науч. Тр. МГУЛ, Вып. 302 (1), М.: 2000 – С. 45-53
22. Липаткин В.А., Пальчиков С.Б., Румянцев Д.Е., Жаворонков Ю.М. Возможности использования метода перекрестной датировки древесно-кольцевых хронологий при расследовании дел, связанных с незаконной заготовкой древесины. // Теория и практика судебной экспертизы. – 2010.- №3 - С.244-254.
23. Ловелиус Н.В. Изменчивость прироста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных явлений. Л.: Наука, 1979 – 231 с.
24. Ловелиус Н.В. Дендроиндикация. СПб.: Петровская академия наук, 2000 – 313 с.
25. Матвеев С.М. Методика дендрохронологического анализа. Методические указания к лабораторным работам по дендрохронологии для студентов специальности 260400 - Лесное и лесопарковое хозяйство / Воронеж, 1999 – 31 с.
26. Матвеев С. М. Дендрохронология. Воронеж: ВГЛТА, 2001 – 88 с.
27. Матвеев, С.М. Дендрохронология. Методика дендрохронологического анализа: методические указания к лабораторным работам для студентов дневного и заочного обучения специальности 250201 – Лесное хозяйство / С.М. Матвеев. – Воронеж, 2006 – 39 с.
28. Матвеев С.М., Румянцев Д.Е. Дендрохронология. Воронеж: ВГЛТУ, 2013 – 140с.
29. Мелехов И.С. Проблемы современного лесоводства. М.: Лесная промышленность, 1969 – 45 с.

30. Мелехов И.С. Значение структуры годичных слоев и ее динамики в лесоводстве и дендроклиматологии//Известия вузов. Лесной журнал. 1979, №4 – С.6-14.
31. Менделеев Д.И. Работы по сельскому хозяйству и лесоводству. М.: АН СССР, 1954 – 620 с.
32. Методические рекомендации по криминалистической экспертизе объектов растительного происхождения. Отв. редактор М.И. Розанов. М.: ВНИИСЭ, 1972 – 21 с.
33. Молчанов А.А. Дендроклиматические основы прогнозов погоды. М.: Наука, 1976 -168 с.
34. Морозов Г.Ф. Лес как растительное сообщество. М.-Л.: Государственное издательство, 1931 – 47 с.
35. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих вредителей насекомых в лесах СССР. Под редакцией А.И. Ильинского и И.В. Тропина. М.: Лесная промышленность, 1965 – 523 с.
36. Пальчиков, С.Б. Контроль за законностью заготовки древесины на основе древесно-кольцевой информации / С. Б. Пальчиков, Д. Е. Румянцев // Устойчивое лесопользование, №2 (21), 2009 – С.12-16.
37. Перелыгин А.М. Древесиноведение. Издание второе, переработанное и дополненное доц. Б.Н. Уголевым. М.: Лесная промышленность, 1969 – 318 с.
38. Румянцев Д.Е. История и методология лесоводственной дендрохронологии / Д.Е. Румянцев – М.: МГУЛ, 2010 – 109 с.
39. Румянцев Д.Е. Потенциал использования дендрохронологической информации в лесной науке и практике. Дисс. докт. биол. наук. /Д.Е. Румянцев – Воронеж.: ВГЛТА, 2011 – 354 с.
40. Русаленко А.И. Годичный прирост деревьев и влагообеспеченность. Минск: Наука и техника, 1986. – 237 с.
41. Розанов М.И. Дендрохронологические методы экспертизы древесины// Экспертная техника. Вып. 34. М.: ВНИИСЭ, 1971- С.45-65.
42. Розанов М.И. Задачи судебной дендрохронологии. //Проблемы экспертизы растительных объектов. М.: ВНИИСЭ, 1972- С.81-82
43. Розанов М.И. Некоторые итоги работ дендрохронологической группы Всесоюзного НИИ судебных экспертиз// Дендроклиматохронология и радиоуглерод. Материалы Второго всесоюзного совещания по дендрохронологии и дендроклиматологии. Каунас: Ин-т ботаники АН Литовской ССР, 1972 – С.129-131
44. Розанов М.И. Установление источника происхождения дерева //Криминалистическое исследование вещественных доказательств физическими, химическими и биологическими методами. Вып. 2. М.: ЦНИИСЭ,1969 – С.34-36
45. Розанов М.И. Задачи судебной дендрохронологии. //Проблемы экспертизы растительных объектов. М.: ВНИИСЭ, 1972- С.81-82

46. Романовский М.Г. Индивидуальная изменчивость ширины годичных слоев и равнослойность древесины. //Вопросы лесовыращивания и рационального лесопользования. Научн. тр. МЛТИ. Вып. 148, М.: МЛТИ, 1983 - С. 138-140
47. Романовский М.Г. Перспективы моделирования динамики годичного прироста древесных растений как функции абиотических факторов // Научн. тр. МЛТИ. Вып.256, 1992 - С.72-74
48. Романовский М.Г. Полиморфизм древесных растений по количественным признакам. М.: Наука, 1994 – 96 с.
49. Романовский М.Г. Продуктивность, устойчивость и биоразнообразие равнинных лесов европейской России. М.: МГУЛ, 2002 – 97 с.
50. Романовский М.Г. Лес и климат Центральной России//Идеи биогеоценологии в лесоведении и лесоразведении. М.: Наука, 2006 - С. 252-256.
51. Романовский М.Г., Щекалев Р.В. Лес и климат Центральной полосы России. М.: ИЛАН, 2009 – 65 с.
52. Соломина О. Н. Засухи Восточно-Европейской равнины по гидрометеорологическим и дендрохронологическим данным: монография/ О. Н. Соломина, В. В. Мацковский, Е. А. Долгова, Д. Е. Румянцев, А. В. Долгих, К. В. Воронин, В. А. Семенов, А. В. Чернокульский, Е. А. Черенкова, А. Е. Кухта, Т.О. Кузнецова, А. Н. Золотокрылин, Б. Ф. Хасанов, В. В. Кузнецова.- СПб.: Нестор-История, 2017-328с.
53. Спутник партизана. Редактор составитель Ю.Вебер. М.: Молодая гвардия, 1942 //Спутник разведчика и партизана: Сборник. Ред. составитель А.Е. Тарас. Мн: Харвест, 2004 - С.335-586.
54. Таранков В.И. Дендроклиматические основы мониторинга лесных экосистем // Тезисы докладов Всероссийской конференции «Комплексная продуктивность лесов и организация многоцелевого (многопродуктивного) лесопользования. Воронеж: ВГЛТА, 1996 – С. 139-141.
55. Ткаченко М.Е. Общее лесоводство. – Л.: Гослестехиздат, 1939. – 746 с.
56. Тольский А.П. К вопросу о влиянии температуры и осадков на прирост сосны в толщину // Лесной журнал, 1904, №5 – С. 858–868.
57. Тольский А.П. К вопросу о выявлении колебаний климата по анализам хода роста деревьев // Труды по сельскохозяйственной метеорологии. Вып. XXIV. Л.: Редакционно-издательский отдел ЦУЕГМЕ, 1936 – С.117-123.
58. Шведов Ф.Н. Дерево, как летопись засух// Материалы Второго Всесоюзного совещания по дендрохронологии и дендроклиматологии «Дендроклиматохронология и радиоуглерод». Каунас: Ин-т ботаники АН СССР, 1972 – С.17-26.
59. Шиятов С.Г. Дендрохронология, ее принципы и методы // Проблемы ботаники на Урале. Записки Всесоюзного ботанического общества, Вып. 6. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1973. – С.53–81.

60. Шиятов С.Г. Дендрохронология верхней границы леса на Урале. М.: Наука, 1986 – 136 с.
61. Шиятов С.Г., Ваганов Е.А., Кирдянов А.В., Круглов В.Б., Мазепа В.С., Наурзбаев М.М., Хантемиров Р.М. Методы дендрохронологии. Часть I. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации. Учебно-методическое пособие. – Красноярск: КрасГУ, 2000. - 80 с.
62. Шиятов С.Г. Определение времени вывала деревьев дендрохронологическими методами // Лесоведение, 1990, №2 – С. 73-81.
63. Щекалев Р.В., Тарханов С.Н. Радиальный прирост и качество древесины сосны обыкновенной в условиях атмосферного загрязнения. Екатеринбург, УрО РАН, 2006 – 127 с.
64. Cook, E.R. Methods of Dendrochronology. Applications in the Environmental Sciences. International Institute for Applied Systems Analysis / Cook, E.R. and Kairiukstis, L.A. - Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/ – 1990. – 394 p.
65. Douglass, A.E. Climatic cycles and tree-growth. A study the annual rings of trees in relation to climate and solar activity. / A. E. Douglass – Washington: Carnegie institution, 1919 – 127p.
66. Fritts, H.C. Tree Ring and Climate. – London. New York, San Francisco. Academic press, 1976. – 567 p
67. Lovelius, N.V. Dendroindication of natural processes and anthropogenic influences. / N. V. Lovelius – St-Peterburg: World and Family -95, 1997, 320 p.
68. Schweingruber, F.H. Tree-rings and Environment. Dendroecology. Birmensdorf, Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Researches / F. H. Schweingruber–Bern, Stuttgart, Vienna, Haupt. 1996. - 609 p.
69. van Mantgem P. J., Stephenson N.L. Does coring contribute to tree mortality? // Canadian Journal of Forest Research, 2004, Vol.34, №11 –P.2394–2398.

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО РАЗДЕЛУ «ОТБОР ОБРАЗЦОВ ДРЕВЕСИНЫ»

1. Какие виды дендрохронологических образцов существуют? В чем достоинства и недостатки каждого из них? Как решать проблему выбора оптимального для исследовательской работы вида дендрохронологического образца?
2. Как устроен буров Пресслера? Каковы правила работы с ним?
3. Каковы требования к качеству керна?
5. Какие характеристики учитываются при описании пробной площади, на которой производился отбор кернов?
6. Какие характеристики учитываются при описании учетных деревьев, с которых производился отбор кернов?
7. Как правильно упаковывать отобранные керны?
8. Для каких целей возможно вести отбор кернов древесины в лесоводственных исследованиях?
9. Как меняется точность оценки средней ширины годичного кольца в зависимости от числа отобранных кернов? Как меняется точность оценки индекса прироста в зависимости от числа отобранных кернов?
10. Как связаны ширина годичного кольца и географическая сторона света, с которой производился отбор керна? Чем определяется эксцентриситет ствола деревьев в насаждениях?
11. Наносит ли деревьям вред отбор кернов?
12. Влияет ли вкручивание бурава на ширину годичных колец в заболонной части древесины керна?

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение А. Бланки паспортов пробной площади и учетного дерева

ПАСПОРТ ПРОБНОЙ ПЛОЩАДИ № _____

1. Орган управления лесным хозяйством _____

2. Квартал _____

3. Выдел _____

4. Тип леса _____

5. Состав древостоя по ярусам _____

6. Состав подлеска

7. Состав подроста

8. Состав живого напочвенного покрова

9. Примечания

Пробная площадь № _____, дата: _____ 2009 г.

Паспорт учётного дерева

Учётное дерево №	H = _____ высота	_____	_____
Порода	D = _____ диаметр на высоте 1,3м	_____	_____

Класс роста по **КРАФТУ** Категория состояния

Координаты дерева:

_____ широта _____ долгота _____ высота над **У.М.**

Место отбора керна: _____

Отбор провел: _____

Примечания: _____

Измерения провел: _____

Примечания: _____

Паспорт учётного дерева

Учётное дерево №	H = _____ высота	_____	_____
Порода	D = _____ диаметр на высоте 1,3м	_____	_____

Класс роста по **КРАФТУ** Категория состояния

Координаты дерева:

_____ широта _____ долгота _____ высота над **У.М.**

Место отбора керна: _____

Отбор провел: _____

Примечания: _____

Измерения провел: _____

Примечания: _____

Паспорт учётного дерева

Учётное дерево №	H = _____ высота	_____	_____
Порода	D = _____ диаметр на высоте 1,3м	_____	_____

Класс роста по **КРАФТУ** Категория состояния

Координаты дерева:

_____ широта _____ долгота _____ высота над **У.М.**

Место отбора керна: _____

Отбор провел: _____

Примечания: _____

Измерения провел: _____

Примечания: _____

Приложение Б. Отбор кернов буравом Пресслера



Рис. Б.1. Сборка бурава: открытие фиксатора



Рис. Б.2. Сборка бурава: закрытие фиксатора



Рис. Б.3. Вворачивание бурава в ствол дерева



Рис. Б.4. Вворачивание бурава в ствол дерева двумя руками



Рис. Б.5. Ввод экстрактора в буровую трубку



Рис. Б.6. Полностью введенный экстрактор в бурав



Рис. Б.7. «Зубчики» на конце экстрактора



Рис. Б.8. Полный оборот против часовой стрелки



Рис. Б.9. Извлечение экстрактора с керном



Рис. Б.10. Отобранный керн древесины



Рис. Б.11. Отобранный керн древесины



Рис. Б.12. Керн непригодный для исследований



Рис.Б.13. Керн пригодный для исследований



Рис. Б.14. Керн пригодный для исследований (отвалилась только кора)



Рис. Б.15. Керн будет пригоден для исследований только в том случае если при отборе не был утерян маленький отрезок образца

Приложение В. Сворачивание пакета для упаковки зерна

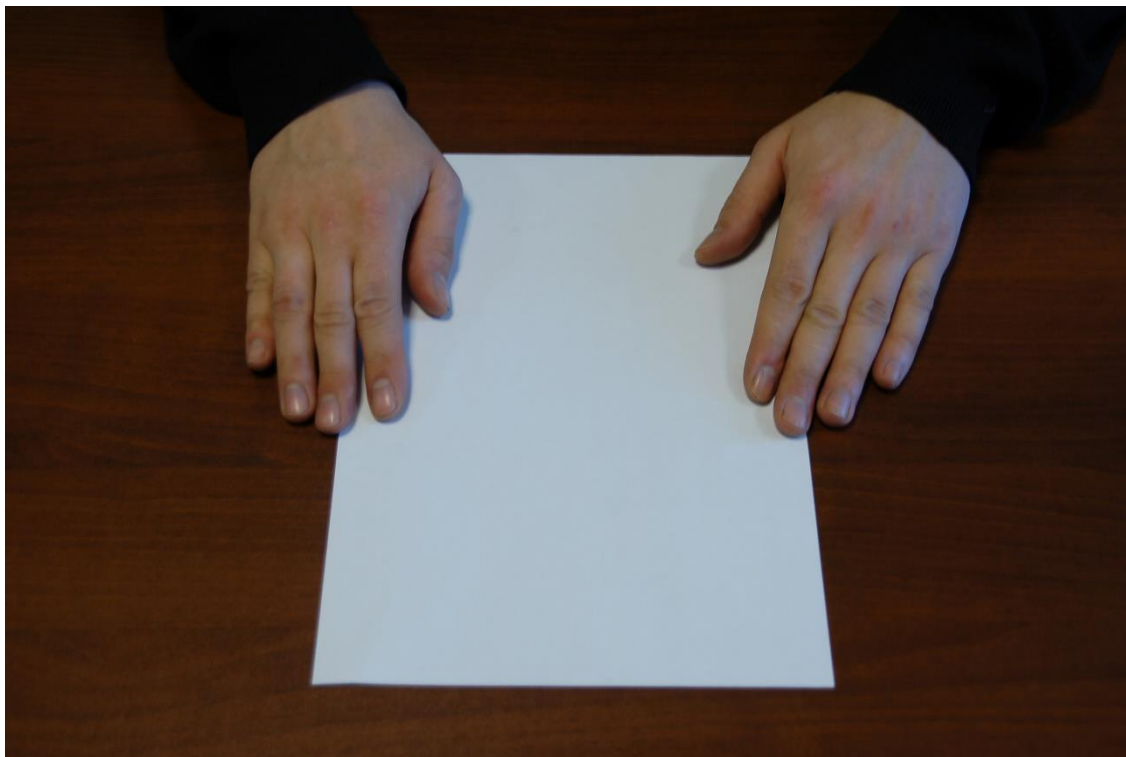


Рис. В.1. Возьмем лист бумаги формата А4



Рис. В.2. Свернем его пополам

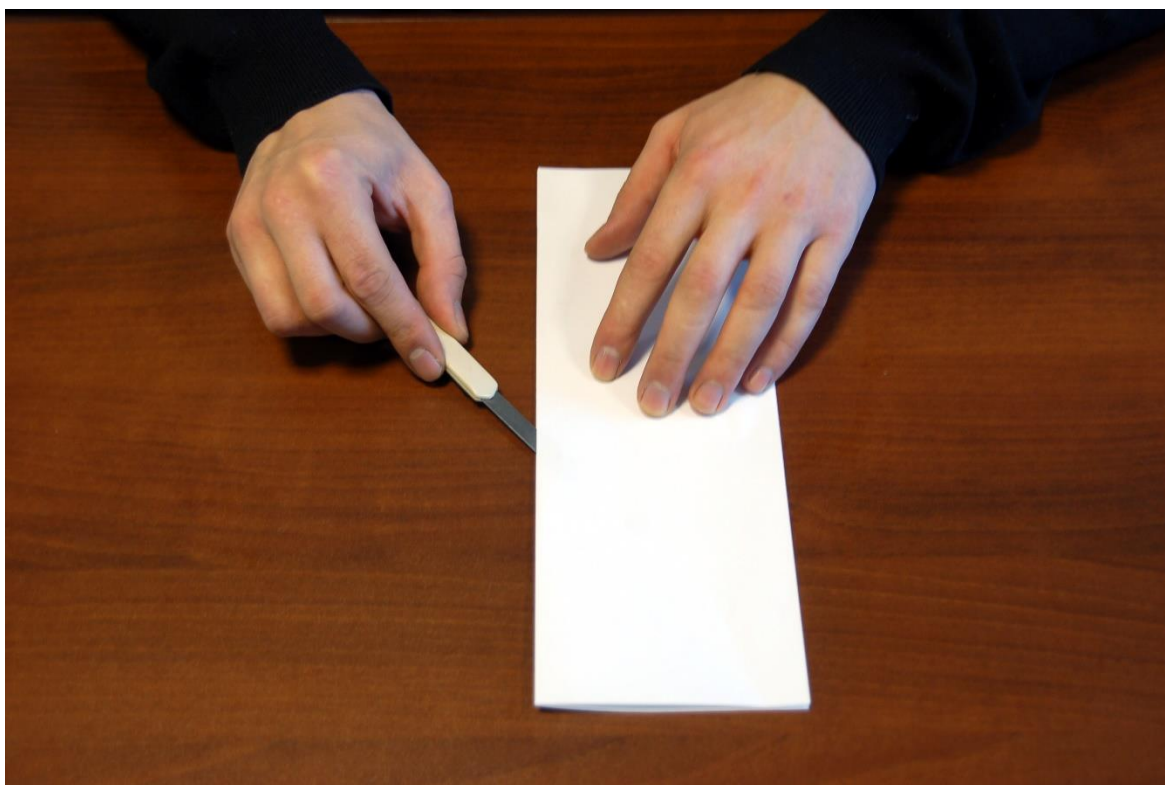


Рис. В.3. Разрежем на две части

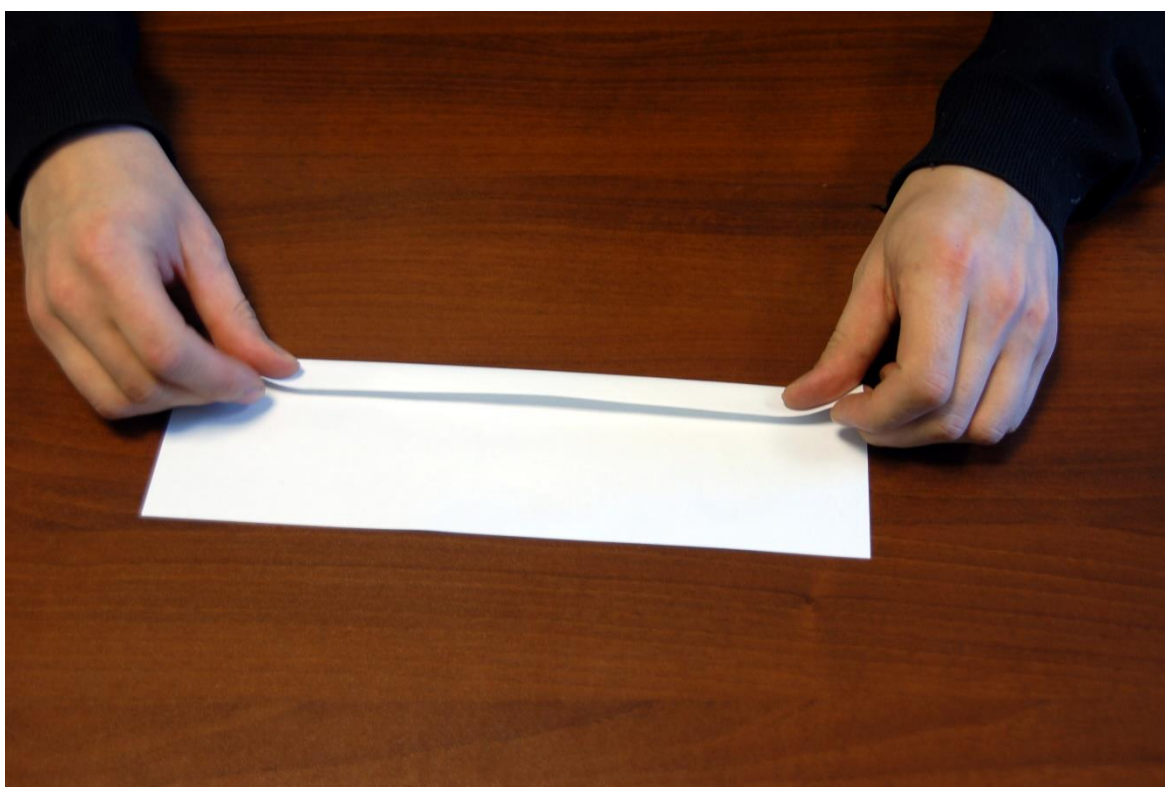


Рис. В.4. Загнем продольный край пакета шириной 1см

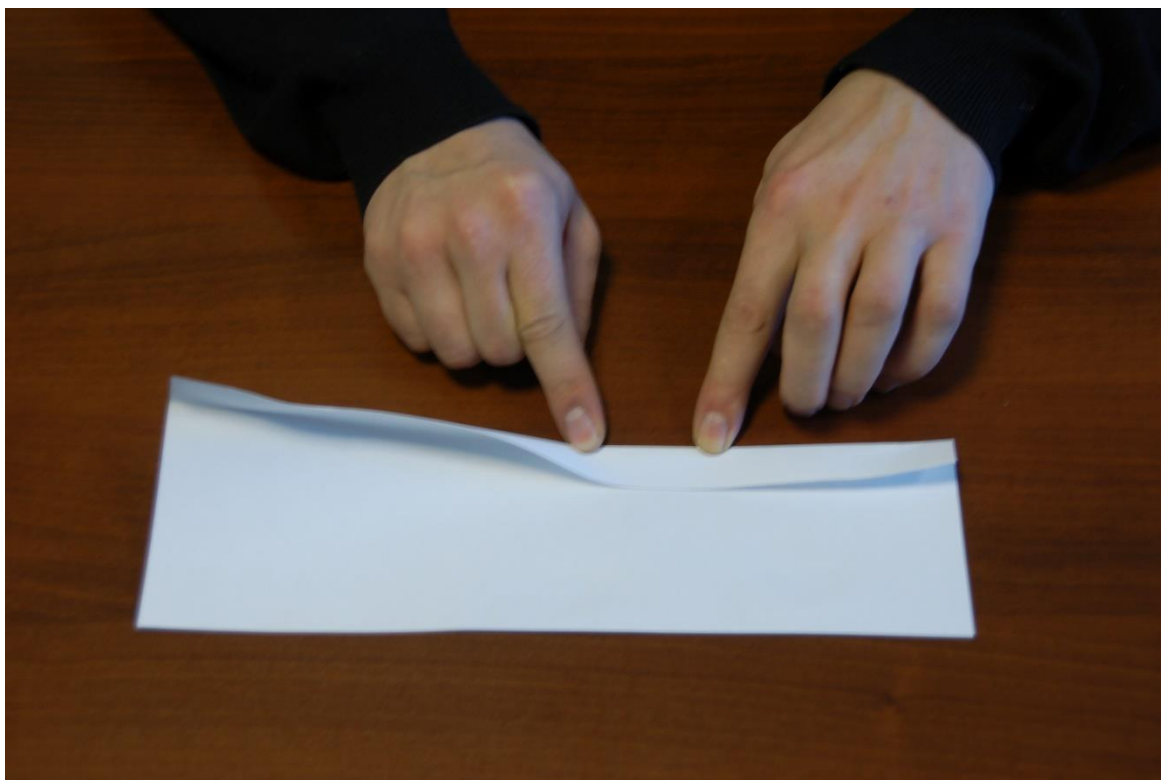


Рис. В.5. Прогладим загнутый край пакета

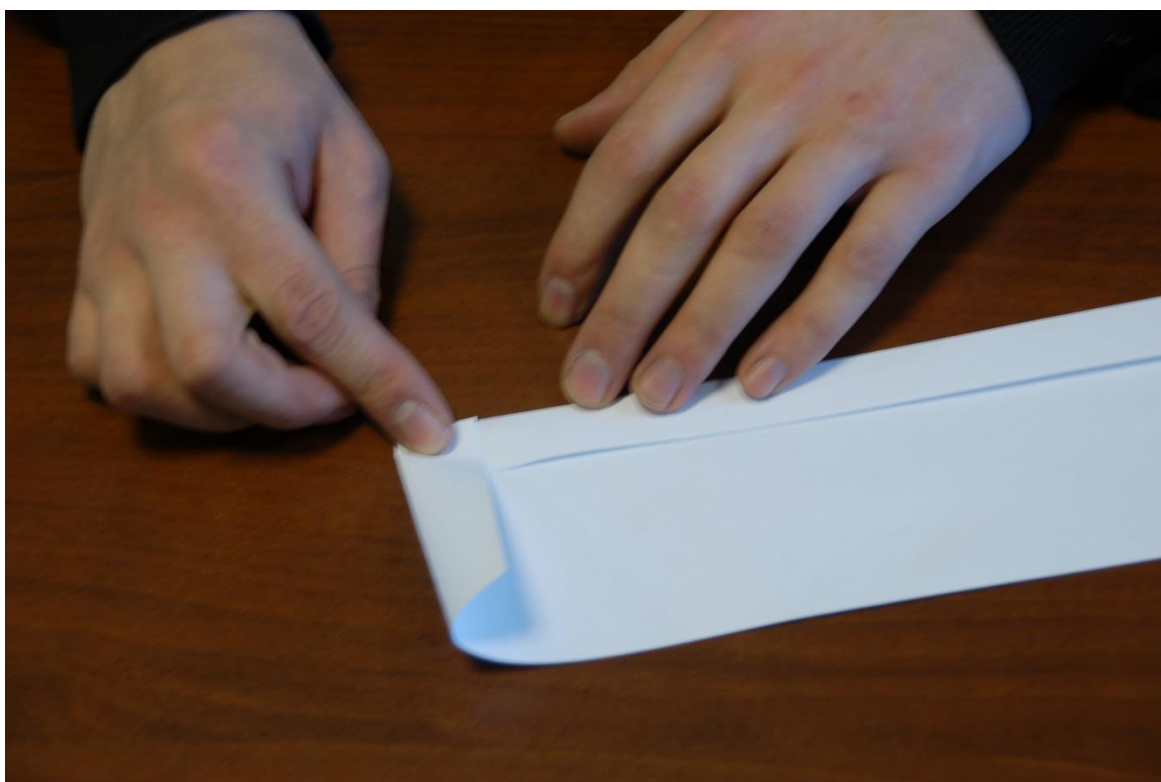


Рис. В.6. Загнем поперечный край пакета шириной 1 см

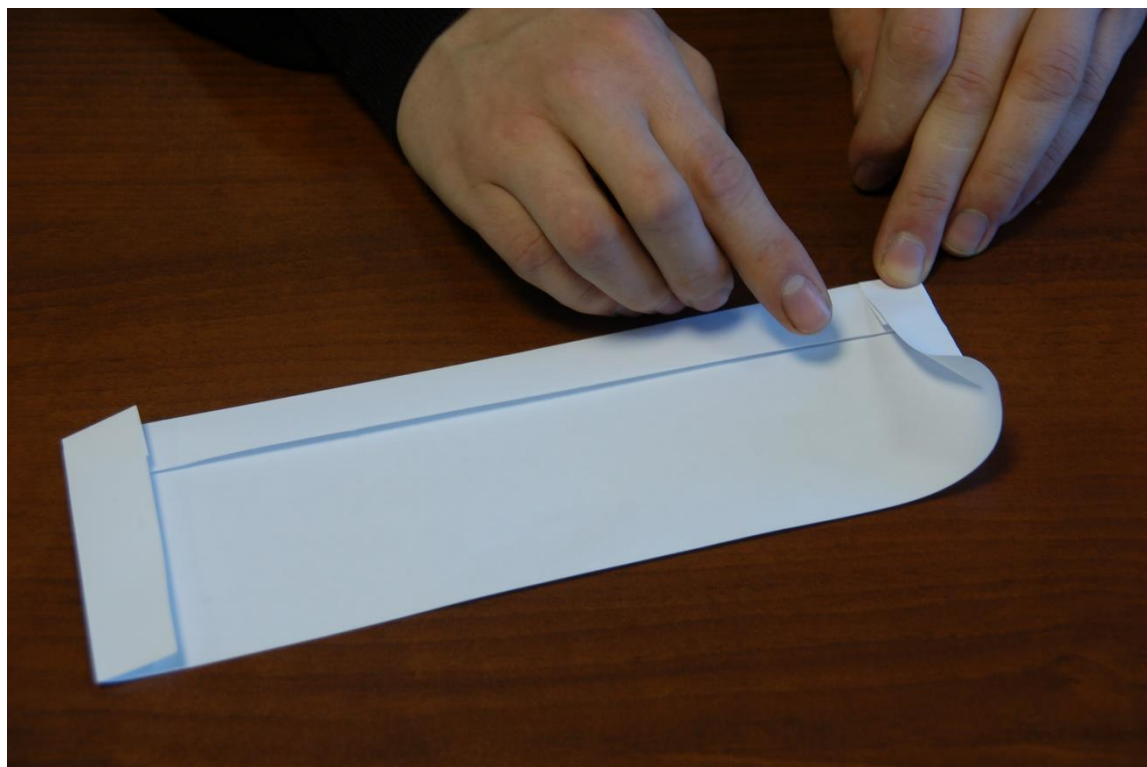


Рис. В.7. Загнем второй поперечный край пакета шириной 1 см

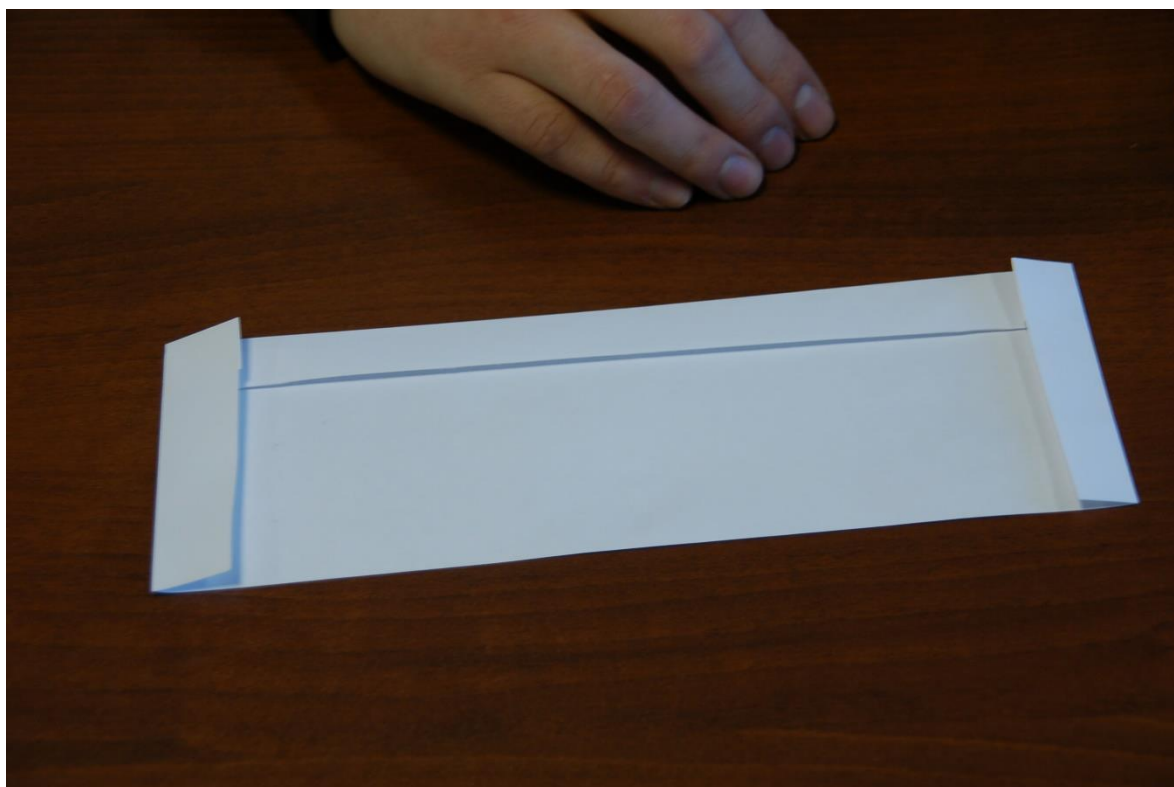


Рис. В.8. Далее необходимо начать сворачивание пакета

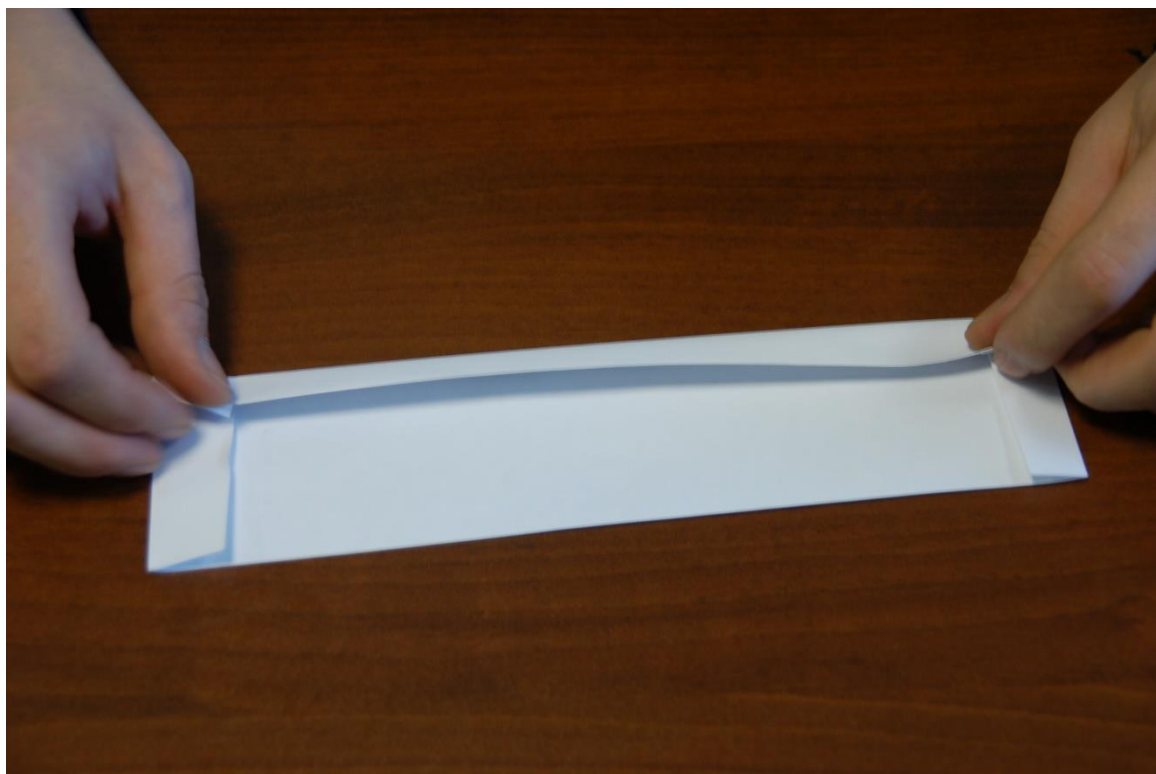


Рис. В.9. Последовательно ведем сворачивание пакета

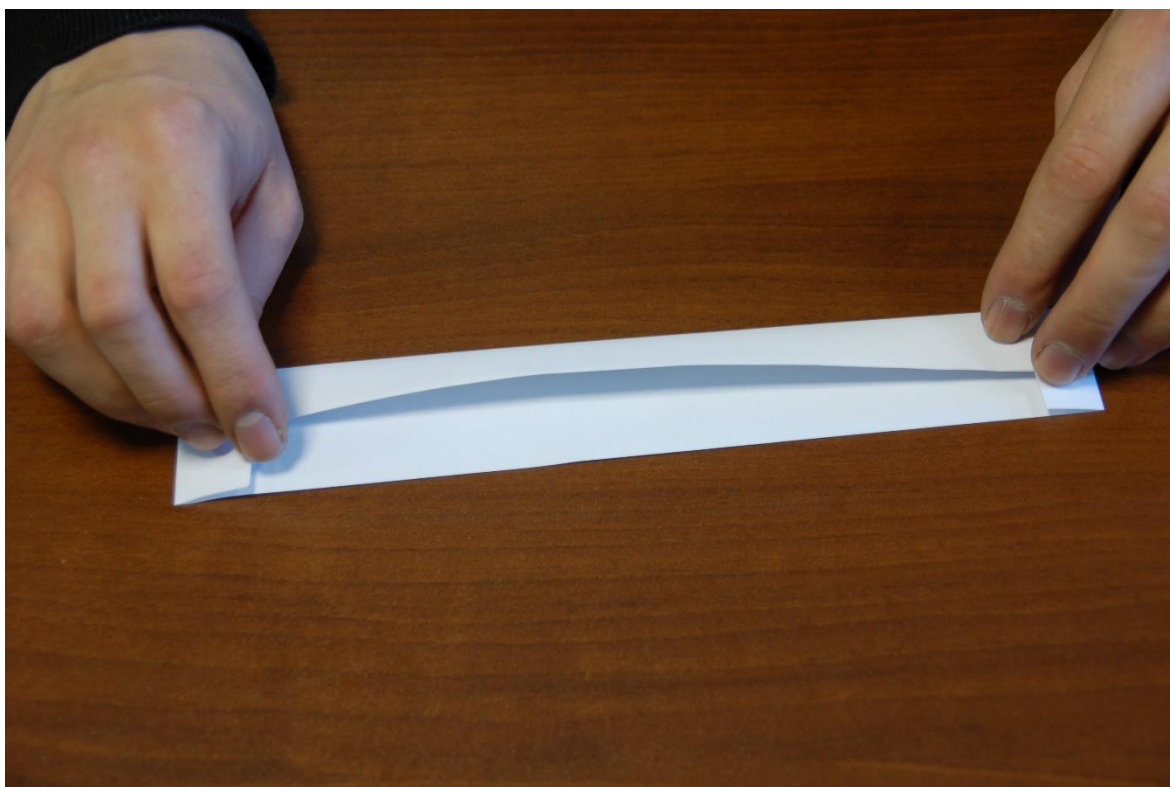


Рис. В.10. Последовательно ведем сворачивание пакета

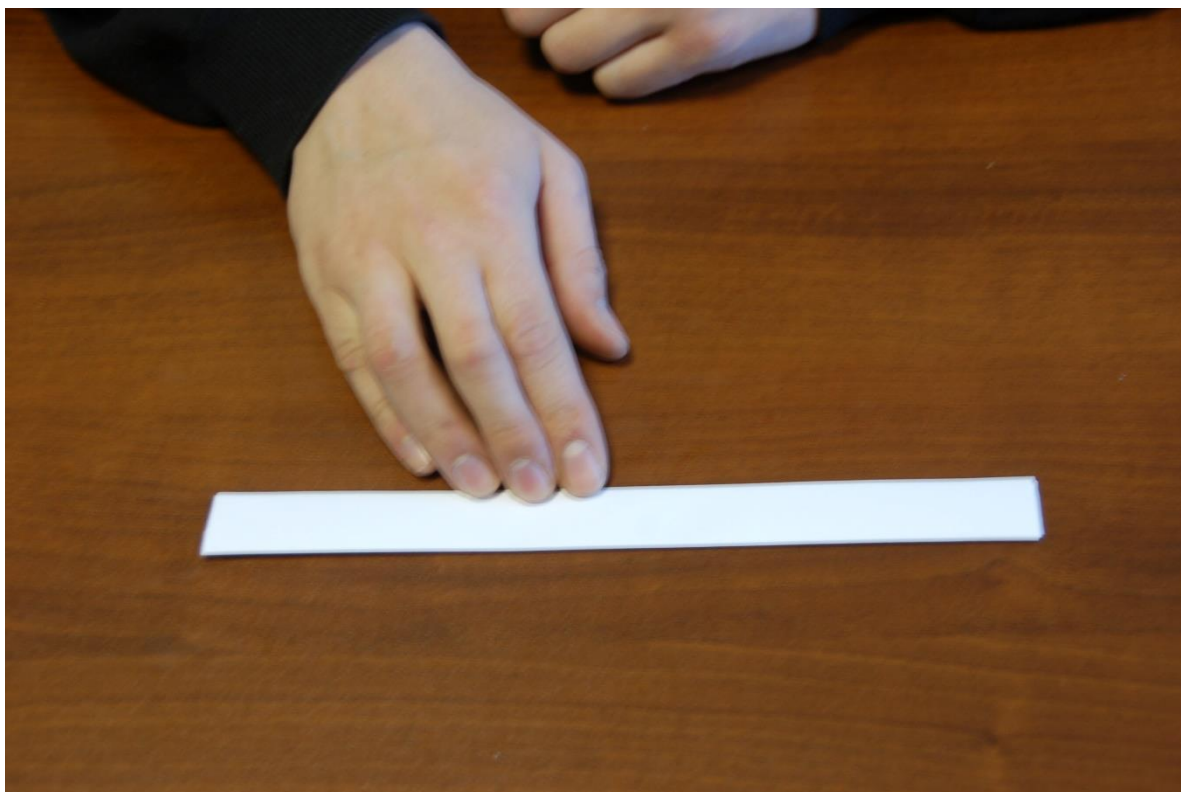


Рис. В.11. Готовый пакет

Приложение Г. Упаковка керн древесины

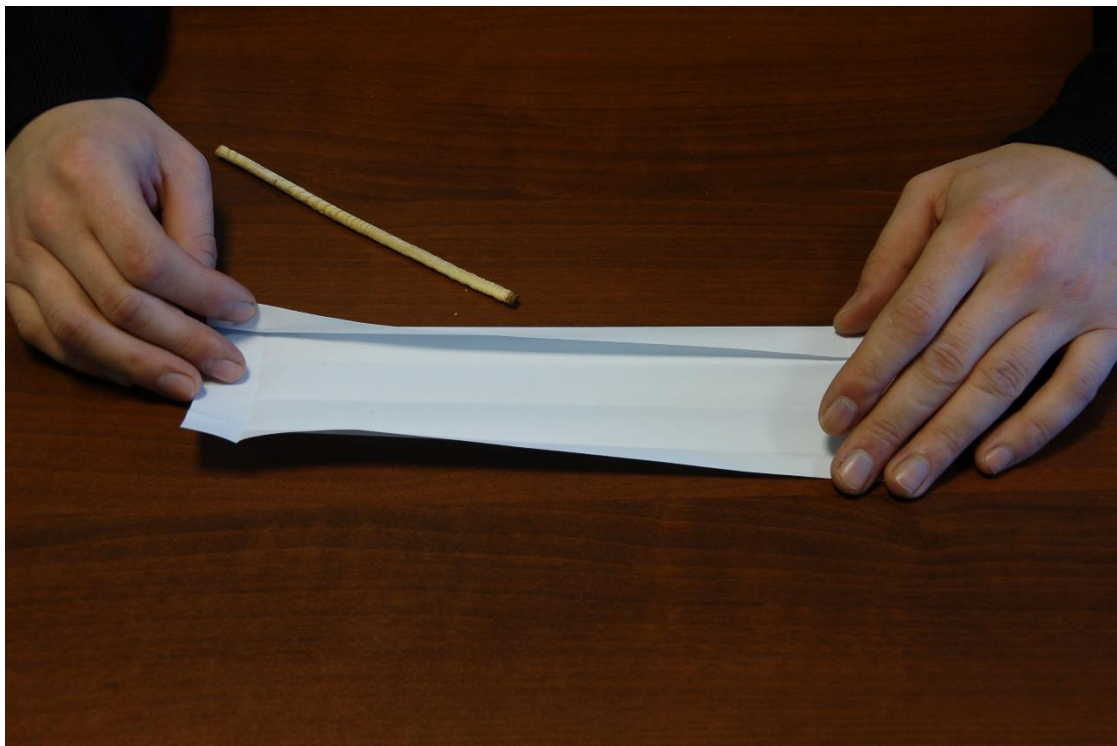


Рис. Г.1. Предварительно подготовленный пакет разворачивается



Рис. Г.2. Керн вкладывается внутрь



Рис. Г.3. Продольный край пакета загибается



Рис. Г.4. Поперечные края пакета загибаются

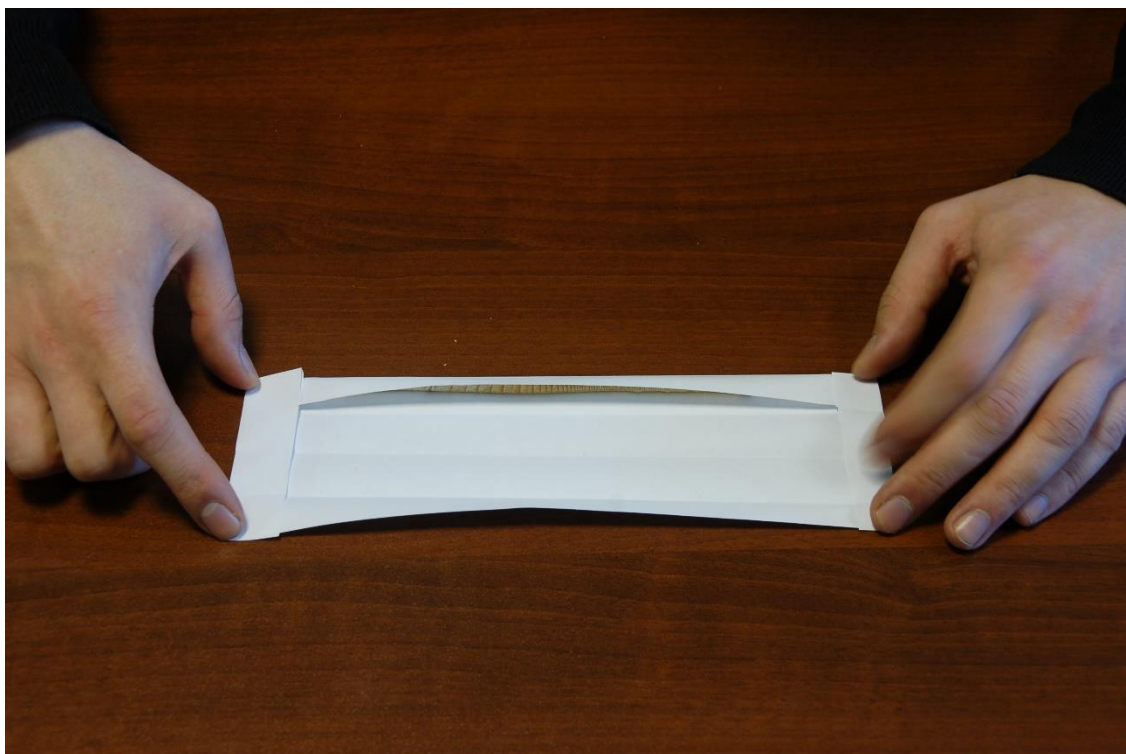


Рис. Г.5. Поперечные края пакета проглаживаются

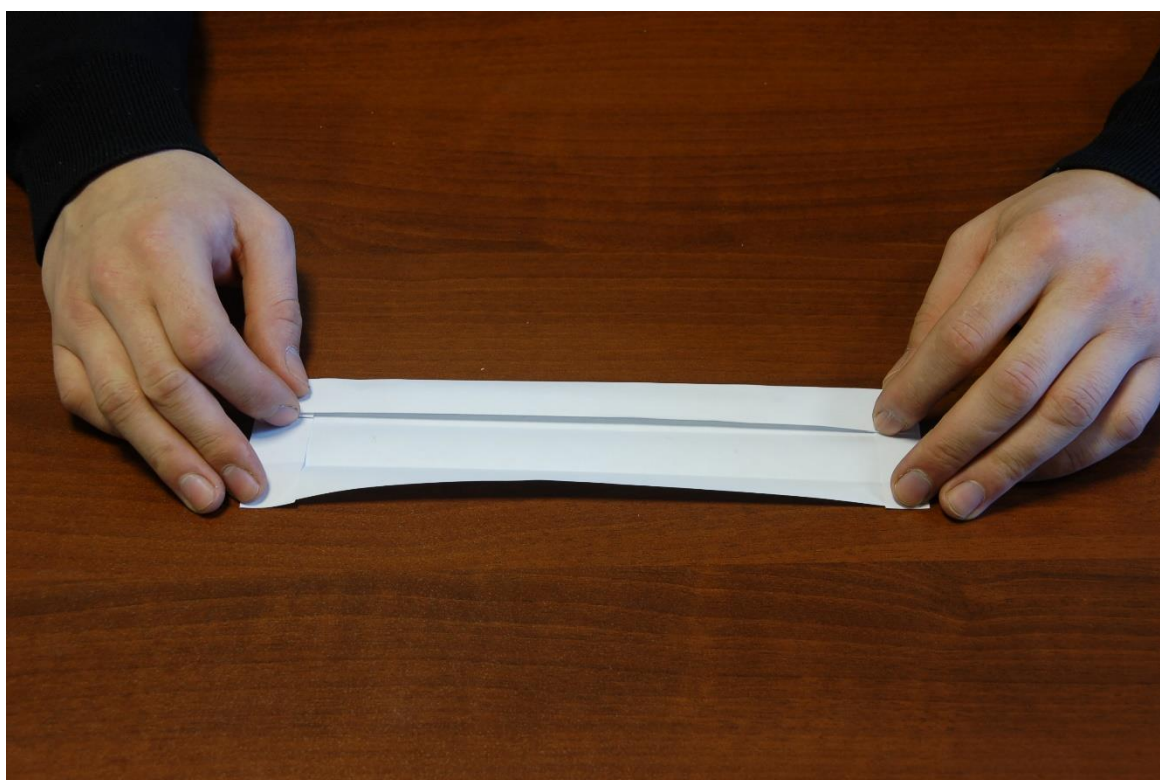


Рис. Г.6. Продольные края пакета последовательно загибаются

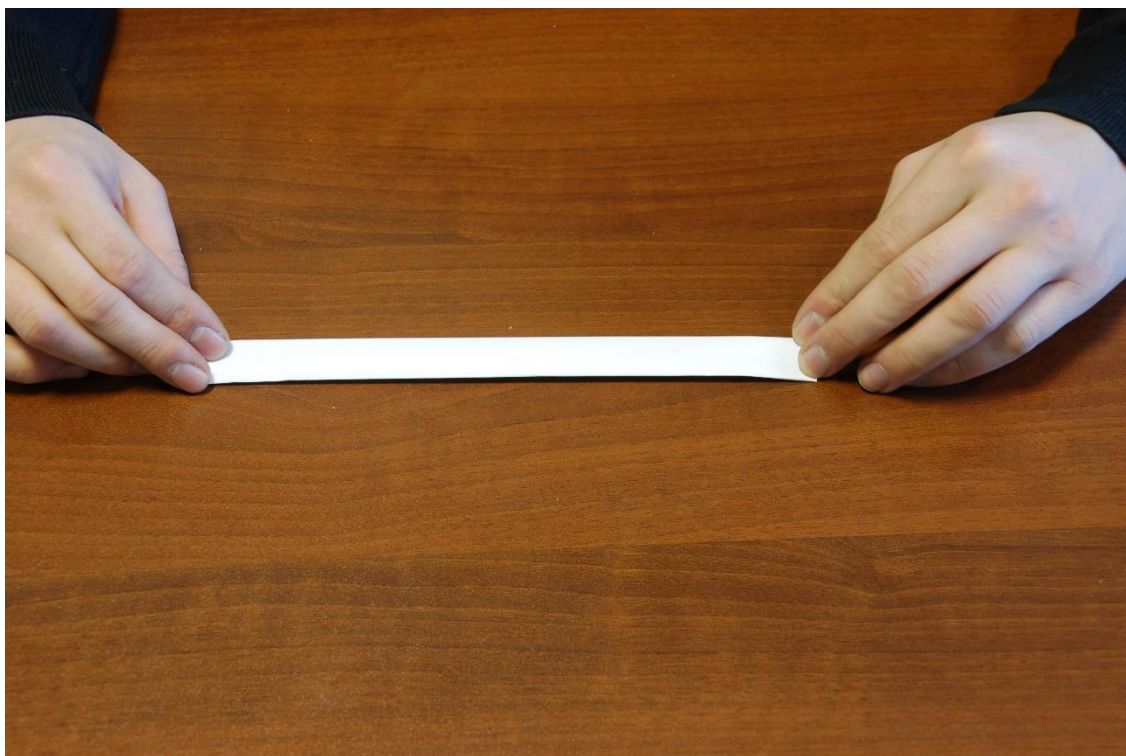


Рис. Г.7. Упакованный керн

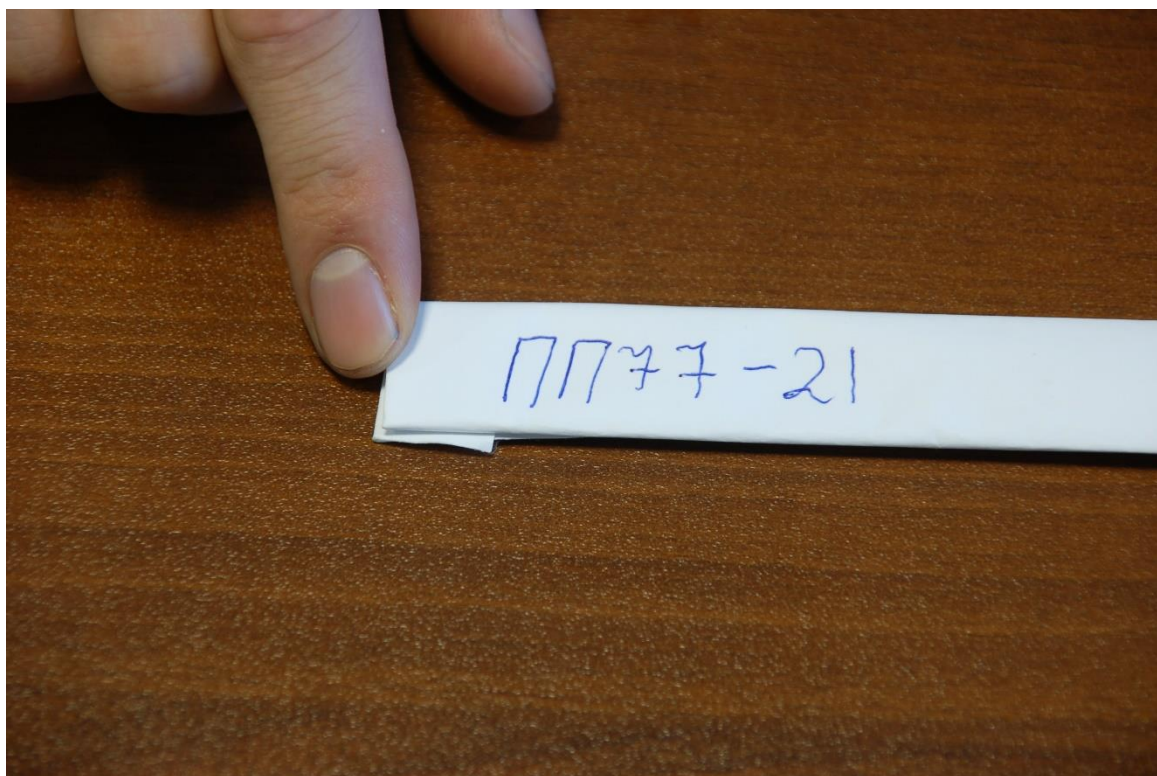


Рис. Г.8. На пакете подписывается номер пробной площади и номер учетного дерева



Рис. Г.9. Все керны одной пробной площади собираются в единую пачку



Рис. Г.10. Используя скотч или степлер изготавливается футляр для пачки



Рис. Г.11. Пачка вкладывается в футляр



Рис. Г. 12. На футляре подписывается номер пробной площади, порода учетных деревьев и количество кернов

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОТБОРУ КЕРНОВ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛЕСОВЕДЕНИИ И ЛЕСОВОДСТВЕ

Румянцев Д. Е., Липаткин В.А., Черакшев А.В., Воробьева Н.С.

Учебно-методическое пособие

Главный редактор: Краснова Наталья Александровна – кандидат экономических наук, доцент, руководитель НОО «Профессиональная наука»

Технический редактор: Канаева Ю.О.



ISBN 978-5-907607-18-7



9 785907 607187

Усл. печ. л. 1,1.

Объем издания 40,0 МВ

Оформление электронного издания:

НОО Профессиональная наука, mail@scipro.ru

Дата размещения: 30.12.2022 г.

URL: <http://scipro.ru/conf/wood.pdf>