



В.Н. Денко  
А.В. Капралов  
Л.Л. Садриева

## **УЧЕТ УРОЖАЯ ЛЕСНЫХ СЕМЯН**

Екатеринбург  
2012

Электронный архив УГЛТУ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра лесных культур и мелиорации

В.Н. Денeko  
А.В. Капралов  
Л.Л. Садриева

## **УЧЕТ УРОЖАЯ ЛЕСНЫХ СЕМЯН**

Методические указания

к проведению практического занятия  
для студентов ЛХФ очной и заочной форм обучения,  
специальность 250201 «Лесное дело»

Екатеринбург

2012

Печатается по рекомендации методической комиссии ЛХФ.

Протокол № 1 от 3.10.11 г.

Рецензент – доктор с.-х. наук, проф. кафедры ландшафтного строительства  
Т. Б. Сродных

Редактор О.В. Атрошенко

Оператор компьютерной верстки Е.В. Карпова

---

Подписано в печать

Плоская печать

Заказ №

Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>

Печ. л. 0,93

План резерв

Тираж 10 экз.

Цена руб. коп.

---

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ

Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

## ВВЕДЕНИЕ

Практически все хвойные деревья российских лесов (сосна обыкновенная и кедровая сибирская, ель, лиственница, пихта) выращиваются в питомниках из семян, так как их размножение другими способами затруднено. В связи с этим восстановление лесов на современном этапе без использования семян практически невозможно, поэтому всем предприятиям, выращивающим посадочный материал, необходимо иметь прежде всего семена с высокими посевными качествами и в количестве, обеспечивающем выращивание запланированных объемов посадочного материала.

Для своевременной и наименее трудоемкой заготовки качественных семян ежегодно в лесном фонде предприятия делают прогноз и учет их урожая с целью подбора высококачественных насаждений с высоким урожаем шишек и последующей заготовки в них лесосеменного сырья, а после его переработки – для получения семян.

Инженер лесного хозяйства должен уметь пользоваться наиболее распространенными методами учета урожая лесных семян, так как от обладания этими знаниями зависит эффективность заготовки и качество семян, используемых при восстановлении лесов России.

В настоящих методических указаниях приведены наиболее распространенные методы учета урожая семян, после знакомства с которыми студент будет иметь навыки и понятия по их практическому использованию на производстве.

### Содержание занятия

Оценку ожидаемого урожая семян дают по почкам, цветкам, завязям и плодам, которая приводится в относительных показателях – баллах – или в абсолютных показателях – в количестве генеративных почек, шишек, плодов, семян на одном дереве (кустарнике) или на единице площади.

Прогноз и учет урожая осуществляют для заблаговременного определения объемов и мест заготовки семян.

Прогноз урожая семян – это вероятностная (предварительная) оценка будущего урожая. Он может быть долгосрочным – за 1–2 года до созревания семян – и краткосрочным – за 3–5 месяцев. Прогноз урожая семян хвойных растений выполняют по 1-й и 2-й фазам семеношения.

Учет урожая семян – это определение фактического наличия шишек, плодов, семян на одном дереве или на единице площади непосредственно перед началом созревания.

Различают методы глазомерной и количественной оценки ожидаемого урожая лесных семян.

### *Примеры обработки данных*

1. В одном однородном сосновом насаждении лесхоза на площади 300 га плодоношение сосны оценено баллом 2, а в другом на площади 500 га – баллом 3. Необходимо определить средневзвешенный балл на общей площади этих насаждений.
2. Определить средневзвешенный балл цветения дуба черешчатого, если на первом участке площадью 25 га оно оценено баллом 4, на втором площадью 20 га – баллом 2, в на третьем площадью 5 га – баллом 0. Необходимо определить средневзвешенный балл на общей площади рассматриваемых насаждений.

## I. МЕТОД ГЛАЗОМЕРНОГО УЧЕТА

Существует несколько способов оценки урожая семян, но наибольшее распространение получил способ глазомерной оценки урожая, предложенный В.Г. Каппером. Оценка производится по видимым невооруженным глазом или в бинокль женским цветкам, завязям и созревающим плодам в период массового прохождения следующих фаз:

I фаза – цветение;

II фаза – образования завязей;

III фаза – начало созревания плодов и семян.

Проведение глазомерной оценки урожая обязательно для всех хозяйств, занимающихся заготовкой семян.

Лесохозяйственным предприятиям заблаговременно устанавливают перечень видов деревьев и кустарников, по которым следует проводить наблюдение за плодоношением.

Оценка цветения и плодоношения производится по шкале В.Г. Каппера. Для древесных пород используется шестибальная шкала. При этом балл цветения и плодоношения определяют по следующим признакам:

Балл	Характеристика балла
0	Цветения и плодоношения нет
1	Очень слабое цветение или очень плохое плодоношение (цветы, шишки или плоды в небольшом количестве на деревьях, растущих по опушкам, и на единично стоящих деревьях; в ничтожных количествах в насаждениях)
2	Слабое цветение или слабое плодоношение (наблюдается довольно удовлетворительное и равномерное цветение или плодоношение на свободно стоящих деревьях, растущих по опушкам (слабое насаждение))
3	Среднее цветение или среднее плодоношение (довольно значительное цветение и плодоношение на деревьях, растущих по опушкам, и на свободно стоящих деревьях; удовлетворительное – в средневозрастных и спелых насаждениях)
4	Хорошее цветение или хорошее плодоношение (обильное цветение или плодоношение на деревьях, растущих по опушкам, и на свободно стоящих деревьях; хорошее – в средневозрастных и спелых насаждениях)
5	Очень хорошее цветение или очень хорошее плодоношение (обильное плодоношение на деревьях, растущих по опушкам, и на свободно стоящих деревьях, а также в средневозрастных и спелых насаждениях)

Степень цветения и плодоношения кустарников оценивается по трехбалльной шкале:

Балл	Характеристика балла
1	Плохое цветение или плодоношение (цветы или плоды встречаются единично)
2	Среднее цветение или плодоношение (цветы или плоды примерно у половины экземпляров в достаточном количестве)
3	Хорошее цветение или плодоношение (значительное большинство или почти все кусты обильно цветут или плодоносят)

Ответственность за своевременность и объективность учета плодоношения возлагается на главного лесничего предприятия, исполнителями этой работы являются специалисты предприятий и лесничеств, назначаемые приказом директора.

Контроль за проведением указанных работ осуществляют специалисты управлений (объединений) лесного хозяйства, зональных лесосеменных станций (ЛСС) и производственных семеноводческих станций с выездом на предприятия.

На основании данных, полученных по всем лесосеменным участкам и плантациям, предприятие определяет суммарный и хозяйственно возможный сбор семян.

Вышестоящие организации проводят по третьей фазе выборочную контрольную проверку правильности определения предприятиями балла плодоношения и хозяйственно возможного сбора семян.

Предприятия представляют вышестоящим органам лесного хозяйства и обслуживающим их зональным лесосеменным станциям сводные ведомости учета ожидаемого урожая семян в сроки, установленные органами лесного хозяйства республик согласно табл. 1.

Зональные ЛСС с учетом результатов контрольных проверок обобщают полученные от предприятия данные об ожидаемом урожае семян, определяют средневзвешенный балл плодоношения и хозяйственно возможный сбор семян наблюдаемого вида по областям, краям и республикам для каждой категории лесосеменных объектов.

В 10-дневный срок они представляют эти данные вышестоящим органам лесного хозяйства, которые используют их при уточнении и размещении планов заготовки лесных семян и проведении соответствующего контроля.

По основным видам хвойных пород эти данные с учетом результатов контрольных проверок являются основанием для установления цен на заготовку шишек на текущий семеноводческий сезон в соответствии с действующим прейскурантом.

## II. МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО УЧЕТА

### 1. Метод модельных деревьев (по Л.Ф. Правдину)

Категория объектов заготовки – средневозрастные и спелые еловые насаждения. Район применения – повсеместно.

На пробной площади 0,12...0,25 га подсчитывают семеносящие деревья, подбирают из них 5 средних по диаметру (на высоте 1,3 м) и семеношению модельных деревьев. Деревья при необходимости рубят, на каждом из них подсчитывают все шишки, находят среднее их количество на одном дереве, умножают на количество семеносящих деревьев на пробной площади, переводят на 1 га и на всю площадь насаждения. Пользуясь многолетними данными о средней массе одной шишки и выходе семян, рассчитывают ожидаемый урожай (в кг) с пробной площади, с 1 га и со всей площади однородной группы объектов заготовки. При отсутствии многолетних данных среднюю массу одной шишки и выход семян устанавливают по результатам анализа специально заготовленного в период созревания образца шишек массой 1 кг.

Для более точной оценки урожая можно рекомендовать проведение учета шишек на 4...5 модельных деревьях, взятых по принятым ступеням толщины.

#### *Пример*

В спелом древостое общей площадью 1,5 га была заложена пробная площадь – 0,25 га, на ней было отобрано 5 модельных деревьев. На каждом из них было подсчитано следующее количество шишек:

1 дерево – 500 шт., 2 – 700 шт., 3 – 500 шт., 4 – 800 шт., 5 – 600 шт.

Количество семеносящих деревьев на пробной площади составило 30 шт. Для определения процента выхода семян был взят образец шишек весом 1 кг, после высушивания которого вес семян составил 10 г. Средний вес одной шишки составил 5 г.

Следует определить возможный сбор семян в рассматриваемом древостое.

### 2. Расчетно-статистический метод Т.П. Некрасовой

Предложен для количественного учета и прогноза урожая семян сосны. Применим в любых условиях, но составленная автором переводная таблица проверена только для южной части лесной зоны и зоны лесостепи, включая приобские и ленточные боры Западной Сибири. Метод довольно точен, с ошибкой, не превышающей +10 %. Сущность его заключается в следующем.

На типичном по плодоношению участке закладывают пробную площадь размером 0,25 га (50x50), на которой производят пересчет всех деревьев, за исключением тонкомера, молодняка и деревьев с совершенно неразвитой кроной. Каждое учитываемое дерево осматривают в бинокль, при помощи табл. 2 оценивают урожай шишек на нем в баллах и определяют общее число шишек на дереве (М).

Таблица 1

Сроки представления предприятиями  
ведомостей учета урожая семян

№ п/п	Наименование вида	Дата, к которой представляют сведения
1	Береза бородавчатая	1 июля
2	Бук восточный	1 сентября
3	Бук лесной, или европейский	15 августа
4	Дуб красный	1 августа
5	Дуб черешчатый	1 августа
6	Ель аянская	15 августа
7	Ель обыкновенная	1 сентября
8	Ель сибирская	15 июля
9	Ель Шренка, или тянь-шаньская	15 июля
10	Лещина обыкновенная	15 июля
11	Лиственница даурская	15 июля
12	Лиственница опадающая, или европейская	15 июля
13	Лиственница сибирская	15 июля
14	Лиственница Сукачева	15 июля
15	Облепиха крушиновая	1 августа
16	Орех грецкий	15 июля
17	Орех маньчжурский	1 августа
18	Пихта Нордмана, или кавказская	1 августа
19	Пихта сибирская	15 июля
20	Саксаул черный	1 октября – Казахстан, Узбекистан; 1 ноября – Туркменистан
21	Сосна кедровая корейская	15 июля
22	Сосна кедровая сибирская	15 июля
23	Сосна крымская	1 сентября
24	Сосна обыкновенная	1-я фаза – 1 июля; 3-я фаза – 1 сентября
25	Фисташка настоящая	1 июля
<p>Примечание: образование завязей наблюдается не ранее чем через 10–15 дней после окончания цветения, у сосен всех видов – на следующий после цветения год, когда молодые шишечки (озимь) тронутся в рост и зазеленеют (июнь)</p>		

Таблица 2

Шкала для определения урожайности шишек сосны (по Т.П. Некрасовой)

Баллы глазомерной оценки	Характеристика баллов	Число шишек на дереве, шт. с кроной развитой		
		плохо	средне	хорошо
0	Шишек нет	0	0	0
1	Урожай плохой. Видны единичные шишки на вершине	20	150	300
2	Слабый урожай. Шишки в небольшом количестве на вершине	300	500	700
3	Урожай средний. Шишек довольно много на вершине, но очень мало в средней части кроны	700	1000	1300
4	Урожай хороший. Шишек много на вершине и в средней части кроны	1300	2000	2500
5	Урожай обильный. Шишек много по всей кроне	3000	5000	10000

Затем устанавливают процент стандартных шишек, т. е. неповрежденных средних и крупных шишек. Для этого со стоящих или срубленных деревьев (на участке леса рядом с пробной площадью) собирают подряд несколько сотен шишек, отбирают из них стандартные и определяют их процент (Р) от общего количества.

После этого определяют вес 100 шт. сырых (свежесобранных) стандартных шишек однократным взвешиванием и процент выхода семян из шишек. Последний определяют высушиванием опытной партии шишек весом 5–10 кг и извлечением из них семян.

Зная вес 100 шт. сырых шишек и выход из них семян в процентах, по табл. 3 определяют вес семян, содержащихся в одной шишке, в граммах (К). Полученные показатели позволят определить урожай семян в кг на 1 га по формуле

$$Ур = \sum M \cdot P \cdot K / 25 \cdot 10^3.$$

*Пример*

Определить ожидаемый урожай семян сосны на 1 га, если на пробной площади 0,25 га отмечено:

- 20 деревьев с баллом I;
- 22 дерева с баллом II и
- 12 деревьев с баллом III.

Кроны деревьев развиты средне. Из 800 шт. собранных шишек нестандартными оказались 160 шт. Вес 100 шт. сырых шишек – 600 г, а выход семян – 1,0 %.

Таблица 3

Вес семян сосны, содержащихся в одной шишке (по Т.П. Некрасовой)

Вес 100 шт. сырых шишек	Выход семян, %										
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
300	0,015	0,018	0,021	0,024	0,027	0,030	0,033	0,036	0,039	0,042	0,045
400	0,020	0,024	0,028	0,032	0,036	0,040	0,044	0,048	0,052	0,056	0,060
500	0,025	0,030	0,035	0,040	0,045	0,050	0,055	0,060	0,065	0,070	0,075
600	0,030	0,036	0,042	0,048	0,054	0,060	0,066	0,072	0,078	0,084	0,090
700	0,035	0,042	0,049	0,056	0,063	0,070	0,077	0,084	0,091	0,098	0,105
800	0,040	0,048	0,056	0,064	0,072	0,080	0,088	0,096	0,104	0,112	0,120
900	0,045	0,054	0,063	0,072	0,081	0,090	0,099	0,108	0,117	0,126	0,135
1000	0,050	0,060	0,070	0,080	0,090	0,100	0,110	0,120	0,130	0,148	0,150
1100	0,055	0,066	0,077	0,088	0,099	0,110	0,121	0,132	0,143	0,154	0,165
1200	0,060	0,072	0,084	0,096	0,108	0,120	0,132	0,144	0,156	0,168	0,180
1300	0,065	0,078	0,091	0,104	0,117	0,130	0,145	0,156	0,169	0,182	0,195

## 3. Метод ЦНИИЛГиС для определения ожидаемого урожая семян на лесосеменных участках и плантациях

Оценку ожидаемого урожая производят за 1–2 месяца до начала массовой заготовки семян, когда в кроне дерева хорошо различимы шишки хвойных пород и желуди дуба.

Учет урожая на ПЛСУ и плантациях хвойных видов ежегодно проводят на одних и тех же учетных деревьях. Учетные деревья отбирают; на ПЛСУ – в каждом пятом ряду в возрасте до 13–15 лет (т. е. до второго приема изреживания) каждое десятое дерево (или 2 % от общего количества), а с 13–15 лет – каждое пятое дерево (4 %); на клоновой плантации – по 5 деревьев каждого клона, растущих в разных частях плантации. Учетные деревья отмечают масляной краской и нумеруют.

Урожай определяют в сухую погоду, когда раскрываются старые шишки. Вначале проводят рекогносцировочное обследование по двум маршрутам, пересекающим по диагонали весь ПЛСУ или плантации.

На первом маршруте глазомерно оценивают относительную величину урожая и степень изменчивости деревьев по обилию плодоношения. При обследовании участка по второму маршруту подбирают 15–25 модельных деревьев, различающихся по глазомерной оценке по величине урожая – от самых урожайных до слабоплодоносящих, по возможности пропорционально их представленности на площади (эти данные получают при обследовании участка по первому маршруту). В число модельных не следует включать деревья неплодоносящие и с единичным количеством шишек (менее 10). Количество модельных деревьев должно быть тем больше, чем выше изменчивость плодоношения, что обычно характерно для слабоурожайных лет и для больших площадей с неоднородными условиями.

У подобранных модельных деревьев глазомерно подсчитывают количество шишек. На молодых ПЛСУ и плантациях сплошной подсчет количества шишек в пределах всей кроны не представляет особого труда и не требует больших затрат времени. У более взрослых деревьев (старше 23 лет), особенно при обильном плодоношении, можно ограничиться подсчетом шишек (с помощью бинокля) на одной стороне кроны – восточной или западной, а полученный результат удвоить.

Следующим этапом работы является оценка степени плодоношения всех отобранных ранее и отмеченных в натуре учетных деревьев. При этом деревья относят к одной из следующих четырех категорий плодоношения:

- 0 – неплодоносящие или имеющие единичное количество шишек;
- I – со слабым урожаем;
- II – со средним урожаем;
- III – с хорошим урожаем.

Далее определяют среднее количество шишек на одном дереве по каждой из I–III категорий плодоношения. По относительной представленности деревьев разных категорий находят (как средневзвешенное) средний урожай одного дерева, а затем общий урожай шишек на 1 га.

Пользуясь многолетними данными (если такие имеются) о средней массе шишек и выходе семян из них для конкретной зоны (области, хозяйства), находят ожидаемый урожай семян на 1 га и на всей площади лесосеменного объекта.

При этом вводят поправочный коэффициент на поврежденность семян вредителями и болезнями, который получают по результатам пробного сбора шишек и анализа семян.

Учитывая варьирование показателей шишек и семян, целесообразно накануне массовой заготовки проводить пробный сбор шишек (по 5–10 шт. от 30–50 учетных деревьев) и определять их фактическую массу, выход семян и степень пораженности вредителями.

Все данные по учету урожая заносят в рабочую ведомость, заполняемую на каждый ПЛСУ или плантацию.

### *Пример*

На лесосеменном участке сосны 16-летнего возраста площадью 10 га (480 деревьев на 1 га) отобрано в качестве учетного каждое пятое дерево в каждом пятом ряду – всего 192 шт.

При рекогносцировочном обследовании участка по первому маршруту глазомерно установлено, что урожай средний, изменчивость деревьев по обилию плодоношения высокая, причем большую часть (70–80 %) составляют средне- и слабоносящие деревья. Остальные необходимые для расчета данные приведены в рабочей ведомости (далее по тексту).

Определите величину ожидаемого урожая.

Рабочая ведомость  
определения ожидаемого урожая шишек и семян  
на ПЛСУ сосны обыкновенной

Республика, край, область – Челябинская обл. Лесхоз – Златоустовский лесокомбинат Год закладки – 1980 Лесничество – Таганайское Квартал – № 12, выдел – № 5 Способ создания – равномерное изреживание				Обилие плодоношения (слабое, среднее, хорошее) – среднее Степень изменчивости плодоношения по деревьям (низкая, средняя, высокая) – высокая Площадь участка – 10 га Количество деревьев на 1 га – 480 шт.						
Урожай шишек на модельных деревьях, шт.	Урожай шишек по категориям плодоношения			Разделение учетных деревьев по категориям плодоношения					Средний урожай шишек на 1 дереве	Урожай шишек на 1 га, 1 дереве, тыс. шт.
	Категория	Лимиты (от и до)	Среднее	0	1	2	3	Итого		
42, 15, 34, 26, 38, 50, 18, 29, 48	I	10 – 50		12	75	60	45	192		
78, 56, 60, 83, 110, 92, 73, 116	II	51 – 120								
138, 195, 170	III	>120								
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Средний урожай шишек на 1 дереве по участку</li> <li>- Средний урожай шишек на 1 га</li> <li>- Средняя масса одной шишки – 10 г</li> <li>- Выход семян из шишек – 1,2 %</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Масса ожидаемого урожая с 1 га</li> <li>- Масса ожидаемого урожая со всего участка</li> <li>- Количество здоровых (неповрежденных) – 85 %</li> </ul>						

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Евдокимов А.П. Учет урожая лесных семян [Текст]. Л.: ЛЛТА, 1985. 24 с.

Наставление по лесосеменному делу в Российской Федерации [Текст]. М., 1994.

Наставление по лесосеменному делу [Текст]. М.: Госкомлес СССР, 1980. 107 с.

Наставление по лесосеменному делу [Текст]. М.: Госкомлес СССР, 1980. 107 с.

Справочник по лесосеменному делу [Текст] / Под ред. А.И. Новосельцевой. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 336 с.