

Национална горска инвентаризация – минало, настояще, бъдеще



Д-р инж. КАЛИН КАРАФИЛОВ завършва ЛТУ през 1999 г., специалност „Горско стопанство“, магистърска степен. През 2017 г. защитава докторска дисертация и постъпва в ЛТУ като главен асистент в катедра „Лесовъдство“. Преподавател е по дисциплините „Многофункционално стопанисване на горите“, „Световно лесовъдство“, провежда упражнения по „Общо лесовъдство“. От 2002 г. е ръководител на проекти и съсобственик в „Нишава КиТ“ ООД – лицензирана фирма по ЗГ с основна дейност инвентаризация и планиране в горите и консултация.

”

В ПОСЛЕДНИТЕ ДЕСЕТИЛЕТИЯ НАРАСТВАТ НУЖДИТЕ ОТ ТОЧНА ИНФОРМАЦИЯ ЗА ГОРИТЕ.

“

Националната горска инвентаризация (НГИ) предоставя статистически достоверни и независими данни и оценки за обширни територии – най-често отделни държави. Данните от тези инвентаризации се използват за основа на горски политики (стратегии, национални и регионални планове), както и за обмен на международно ниво във връзка с глобалните политики, свързани с климатичните промени, оценките на горите в глобален мащаб и устойчивото управление на горските ресурси. В наши дни всички държави от ЕС (без Малта и България) използват НГИ с различна периодика на повторение. Тази инвентаризация се прилага успешно и в други европейски държави – Норвегия, Сърбия, Косово, Албания.

Националната горска инвентаризация използва пробностатистически методи за получаване на безпристрастни и точни оценки на горските ресурси чрез широки масиви от данни, получени от пробни площи. Методиките на отделните НГИ се различават в пространствените и времевите решения на пробния дизайн, пробностатистическия модел (от случайно до системно разпределение, еднофазни до многофазни инвентаризации), конструкциите на пробните площи (временни до постоянни, ъглови до кръгови, гранични диаметри), събраните данни и техниките на измерване.

История. Без да правим задълбочен преглед на историята на горските инвентаризации, трябва да отбележим основните периоди на развитие на инвентаризациите за големи територии, наричани с вариация в наименованията им през годините – сега познати като национални горски инвентаризации. Първите опити за статистически проучвания в горите са още в края на XIX век – през 1891 г. е описана за пръв път статистически коректна процедура за събиране на данни от кръгови пробни площи, които се използват и до днес. Според много специалисти тогава е поставено началото на горските инвентаризации, базирани на пробна статистика. Развитие и прилагането върху големи площи на инвентаризациите за горите на обширни региони в скандинавските държави започва на практика скоро след това.

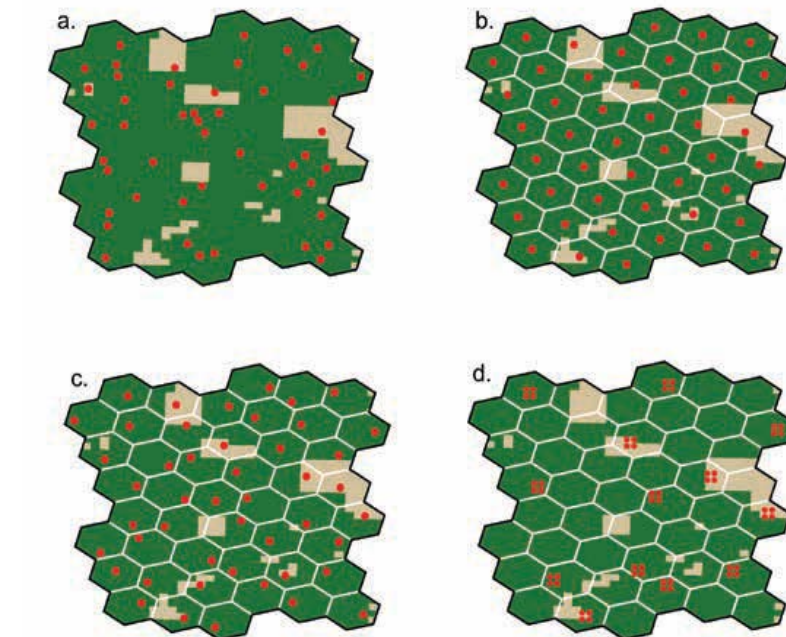
В повечето случаи са били ползвани случайно избрани линии от ленти и някои от тях дори са били направени на принципа на стратификацията (Schreuder et al., 1993). Развитие на инвентаризационните концепции е било от ключова важност за започването на националните инвентаризации в горите. Норвегия (1919 г.), Финландия (1921 г.) и Швеция (1923 г.) са били първите държави в света, изпълнили национални инвентаризации. Първоначално данните са били използвани за изучаване на условията във все още непознати обширни гори, постоянните ресурси и за събиране на данни за малки пространствени единици.

След установяването на главните статистически принципи и техники едроплощните горски инвентаризации започват своето развитие и изпълнение много по-лесно и бързо. Като допълнение към споменатите скандинавски експерименти трябва да се добави и изпълнението на пробностатистически техники в горските инвентаризации в някои американски щати след 1939 г. (Schreuder et al., 1993; Shaw, 2008), както и в някои държави от тропическия пояс след 1950 г. (Loetch and Haller, 1963) и глобално от 1980 г. до днес. От гледна точка на развитието на пробностатистическите методи приносът на учените от САЩ играе важна роля. Поради обширността на горите те допринасят много за установяването на постоянните пробни площи, за развитието на непрекъснатата горска инвентаризация и много пробни техники като взимането на проби с комбиниране на постоянни и временни площи, двуфазната пробна стратификация и пробните измервания в площадки чрез метода на Битерлих. Първите инвентаризации на горите във всички американски щати са били завършени през 1962 година. От 1980 г. до днес, след приемането на нова програма, инвентаризациите се изпълняват в пет- до десетгодишни цикли (Shaw, 2008).

С развитието и приложението на статистиката като дял от математическите науки през 60-те години на XX век и нейното приложение в проучванията за горите започва и развитието на пробностатистическите методи за нуждите на НГИ (Австрия 1961 – 1970 г., Финландия 1964 – 1970 г.). Развитие се основава и

на прилагането на различни по мащаб и качество изображения, които се интегрират най-често в двуфазни дизайни на пробностатистическите оценки. Най-общо т.нар. дизайн при НГИ определя броя на етапите за проучване при дадена инвентаризация (еднофазни, двуфазни и многофазни), като отделните фази са нивата и способите за конкретизация на отделните пунктове за разполагане на пробните площи (ПП), както и в каква територия попадат (гора, територия, която не е гора, граница между гора и незалесена площ). Броят на пробните площи и техният вид (временни, постоянни, геометричната им форма и размер, единични или групови в конкретните пунктове) допълват дизайна на националната горска инвентаризация. Развитие на статистическите методи в рамките на НГИ допълва с времето и повишаващите се изисквания към точността и обхвата на получаваните данни. Развитие в дизайна през годините налага мултифазните модели, постоянните за сметка на временните пробни площи, както и кръговите ПП спрямо другите геометрични форми. Пробните измервания в самите ПП също са подчинени на статистически принципи и се разглеждат като част от дизайна и от методиките за изпълнение на националните горски инвентаризации.

През 1971 г. в България за пръв път са използвани временни пробни площи на основата на статистиката за нуждите на едроплощната инвентаризация на П. Беляков. На база варирането на запаса е бил определен общият брой на ПП и тяхното разпределение в границите на горските стопанства в Странджа планина. Използваната извадка е била системна и равномерно нанесена върху горските карти. Използвани са площадки с различен размер в зависимост от възрастта и произхода на дървесните видове. Обработката на данните е извършена по еднородни групи насаждения (стратификация). Проучването е потвърдило точността и приложността на метода за нуждите на планирането, за решаването на редица практически и научноизследователски задачи, както и за контрол върху състоянието на



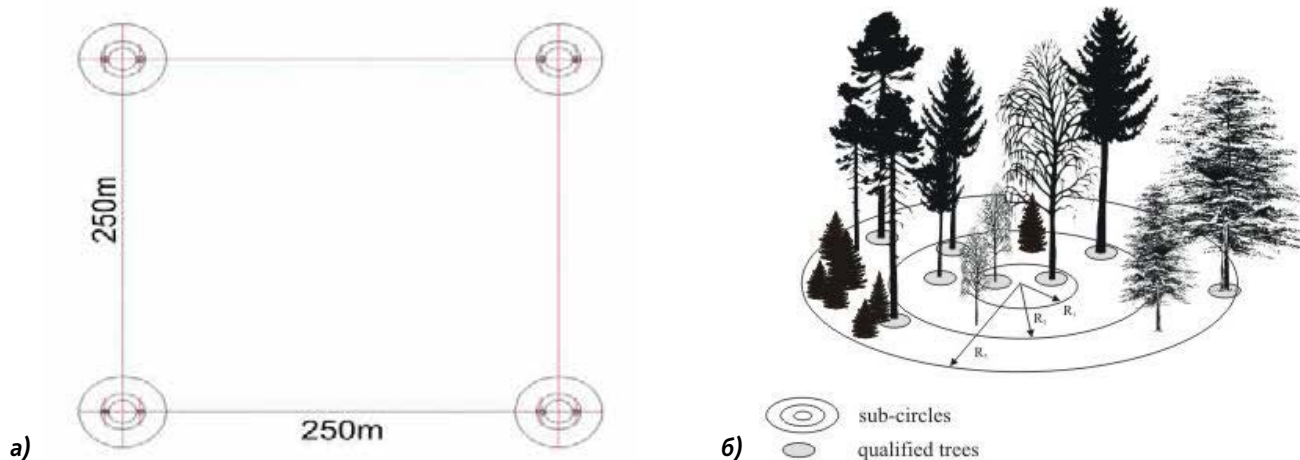
Фиг. 1. Разпределение на ПП в проста случайна извадка – (а), равномерна систематична извадка – (b), неравномерна систематична извадка – (c), неравномерна клъстерна систематична извадка – (d)

горските ресурси. През 1997 г. проф. Георги Рафаилов и колектив експериментално прилагат метода на Schmid-Haas (1993 г.) в новосформирани изборни гори на УОГС „Г. Ст. Аврамов“ – Юндола, като методът е послужил през годините за основа в конструкциите и методиките за измерване в НГИ на редица държави от Европа.

За да илюстрираме някои основни моменти от избора на дизайн и планирането на методиката за изпълнение на пробностатистическите методи, ще представим с няколко фигури основните характеристики за националната горска инвентаризация. На *фиг. 1* са показани основните видове разпределения на пунктовете, където се залагат или преизмерват ПП или групите ПП (клъстери). Зависимостите и точността, която се прогнозира с отделните дизайни, е обект на дългогодишни научни разработки и проучвания на вече проведените инвентаризации. Изборът на един или друг подход в планирането на отделните етапи и части от инвентаризациите не е произволен, а подчинен на строги математически правила и зависимости. Обобщение на свои проучвания и на редица учени преди него прави Даниел Мандалаз в книгата си „Sampling techniques for forest inventories“ (2007 г.).

Често коментиран аспект на НГИ е броят на ПП за цялата инвентаризирана територия, който отчасти е важен за размера на общата грешка в окончателните резултати за всяка НГИ, но не само той е решаващ. Влияние оказва разпределението на пробните площи (единично или групирано), както и планираните измервания в рамките на отделната пробна площ. Те също се определят от зависимости, подчинени на статистиката, както и на данни от предходни проучвания (вариация, коефициент на вариация) за определени показатели на горите (запас на хектар, кръгова площ). Решаващи за избора се явяват и финансовите ресурси, които е готова да отдели всяка държава за тази инвентаризация в определен момент.

Настояще. В последните десетилетия нарастват нуждите от точна информация за горите особено в отговор на международните съглашения, свързани с промените в климата и климатичните споразумения. Международните организации като ФАО към ООН и Рамковата конвенция на ООН за изменението на климата изискват оценки за състоянието и промените в горските ресурси, за да се наблюдават измененията им, както и устойчиви горски политики и ролята им във въглеродния цикъл. Тези на-



Фиг. 2. Клъстерна пробна площ от НГИ (Румъния) – (а), единична пробна площ от НГИ (Ирландия) – (б)

растващи нужди се отразяват не само на броя на изискуемите параметри за всяка оценка, но и на нарастващата честота на изискваните доклади. Пример са докладите за оценка на световните горски ресурси на Forest Resources Assessment към FAO на всеки пет до десет години, докато тези за Рамковата конвенция на ООН за изменението на климата са ежегодни.

Много НГИ са проектирани с цикли, по-дълги от изискваните честоти на докладване. Използването на данни от тях за отговор би довело до преразглеждане на методиките им или използване на техники за прогнозиране и екстраполация на оценки, базирани на НГИ към годината на тяхното докладване. НГИ с подобни по-дълги цикли на преизмерване стават ежегодни, с по-къс цикъл или използват прогнозни модели, базирани на дистанционни техники с все по-точни изображения (сателитни, Lidar-базирани).

В държавите с дългогодишни традиции в изпълнението на НГИ и/или засилен интерес в прилагането на устойчивото и природосъобразно стопанисване на горите като Швеция, Финландия, Австрия и Швейцария инвентаризациите са интегрирани с модерни дистанционни методи за картиране на горските ресурси. Като се използват съвременните достижения в дистанционните методи, комбинирани с традиционните НГИ, се получават оценки на параметрите, характеризиращи горите на мултипространствено ниво, традиционни агрегирани статистики, полезни за националното планиране,

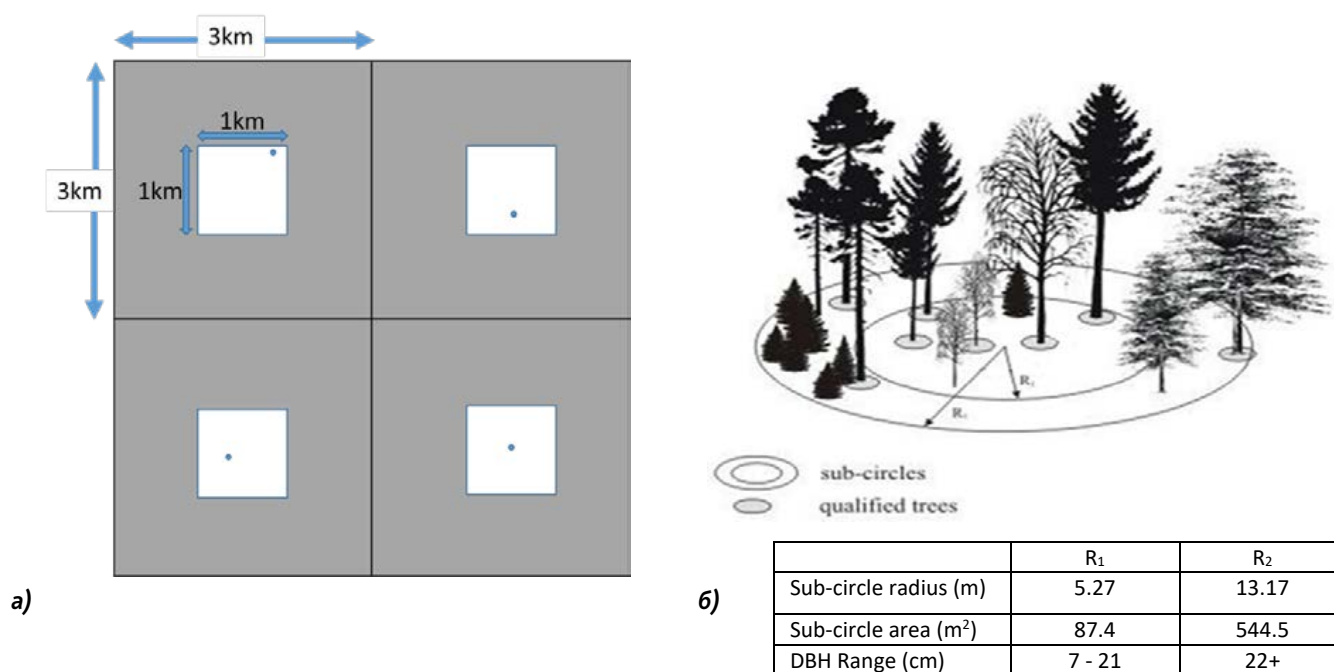
и в същото време съвместими дребноплощни оценки на параметри за поднационално планиране (области, региони) или даже на пикселно ниво данни за локалното планиране (Enhanced Forest Inventories – EFI).

През 2016 г. беше подписано споразумение между Министерството на земеделието и храните и Международната банка за възстановяване и развитие (МБВР) за предоставяне на консултантска услуга – предложение за избор на формат на систематична инвентаризация и методика за НГИ, както и за необходимия за нея софтуер. През 2017 – 2018 г. беше реализирана първата част от споразумението, изработването и приемането на методиката и персонализирането на софтуера за нея. Предложената методика беше консултирана от група международни специалисти в областта на НГИ като проф. Мандалаз, д-р Адриан Ланц и д-р Кр. Фишер в частта за дизайна и конструкцията на ПП и измерванията в тях и от д-р М. Черни – в софтуерната част (IFER – FieldMap).

Изработената методика от екипа на МБВР отговаря на съвременните изисквания и очаквания за оценка на горските ресурси. При изпълнение на първа НГИ България ще може да отговори адекватно на последните изисквания за прилагане на националните и международните споразумения относно вида и точността на предоставяните горски статистически данни към Евростат, както и към FAO, Forest Europe и LULUCF.

Предложената систематична из-

вадка и конструкция на ПП предвижда някои нови и за европейската практика на НГИ елементи. Разпределението на пунктовете за ПП предвижда класифицирането им според вида земеползване, съгласно ръководствата за докладване по инициативата LULUCF, което не бе прието при обсъжданията от експертите на МЗХГ и ИАГ. Широкото обсъждане на методиката позволи в нея да бъдат включени оценки на характеристики, които не са част от традиционната „инвентаризация по насаждения – по Наредба № 18“ (оценка на характеристики от пътната мрежа в горите, елементи от биоразнообразието). Предложеният дизайн на местоположението на ПП в зависимост от общата им гъстота позволява да се комбинират предимствата на случайната извадка (с най-голяма точност) и тази със систематично разпределение (по-малка точност, но избягваща недостатъците на случайната) и позволяваща комбинирането в двуфазна процедура (фиг. 3). Предложените гъстоти на схемата бяха между 9111 пробни площи в схема 2x2 км, 4050 пробни площи в схема 3x3 км и 2278 пробни площи в схема 4x4 км – всички задоволяващи изискваната точност (грешка в рамките на 5 % за цялата популация на данни на база запас на 1 ха). Конструкцията и праговете диаметри за измерване в отделната ПП (фиг. 3) също бяха предложени след геостатистически анализ от предоставени местни данни. Те отговарят на особеностите във видовете гори и техните характеристики у нас. В мето-



Фиг. 3. Разположение на пробна площ в мрежата с избрана гъстота – (а), и конструкция на пробна площ – (б)

диката, комбинирана с адаптирания софтуер FieldMap, беше предвидено апробирането на независими модели за изчисление на единичните дървесни обеми, получени от събраните данни, а не само по уравненията на проф. Иван Михов. Тук е мястото да споменем една обща зависимост при всички НГИ – не всички характеристики за горите са статистически зависими, т.е. ако някои (запас на 1 ха, кръгова площ, гъстота) са силно податливи на прогнозиране (статистическите им характеристики са с висока достоверност), то други (възрасти, склопеност, повреди) са много разнородни в своята популация от данни. Това е и причината при определяне и прогнозиране на дъжайна на всяка НГИ да се използват първите посочени характеристики.

Бъдеще. В очакване на т.нар. Зелена сделка на Европа и в условия на засилващ се интерес за все по-точни оценки в ежегодното докладване, свързано с мониторинга на атмосферните замърсявания и въглеродните запаси и емисии, оценките за свързания въглерод в биомасата (подземна и надземна), почвите и видовете земеползване подлагат НГИ на големи предизвикателства, на които науката и практиката в тази област трябва да отговори.

Въпреки че има нарастваща нужда от глобално докладване за горските ресурси (MacDicken, 2015), все още

не е постигнат голям напредък в хармонизирането на НГИ на международно ниво (Vidal et al., 2008; Baker et al., 2015). Една от най-значимите инициативи в тази посока в Европа е неотдавнашното прилагане на Модела за европейската горска динамика (EFDM) за хармонизиране на прогнозите за горските ресурси до 2040 година. Въз основа на своите данни от НГИ в проекта участваха 23 държави (Vauhkonen et al., 2019). EFDM е модел, който симулира развитие на горските площи, определени от подбрани фактори (Vauhkonen и Paskalen, 2017). Горските симулационни модели все повече се ползват за симулации на динамиката на горите и оценка на въздействието от управлението им.

През годините са реализирани редица инициативи за хармонизиране на методиките и данните от НГИ на отделните държави (COST Action E43, USEWOOD FP 1001), осъществени посредством разгледаните подходи, методиките за изпълнение и дизайн. Възприетите термини и дефиниции варират между европейските НГИ, отразявайки историческото им развитие като инвентаризации, и различната важност на горите за отделните държави. След посочените инициативи са разработени референтни дефиниции, благодарение на задълбочени анализи на докладите от страните

участнички и последните изисквания за данни и периодика на докладване. Съвременните дефиниции за горските характеристики отговарят на принципите за неутралност, обективност, практичност, устойчивост, приемственост и независимост от използваните техники. В резултат те са конвертируеми в глобален аспект с възможност за агрегация на международно ниво.

Пред българското горско стопанство предстои предизвикателството да бъде организирана и изпълнена първата НГИ в условия на повишени нужди от статистически точни данни за националното планиране (Национална стратегия за развитие на горския сектор в Република България и Стратегически план за развитие на горския сектор) и за регионалното планиране (областните планове за развитие на горските територии), а не на последно място и за отговорно докладване в посочените, приети и подписани международни споразумения и инициативи. Прилагането на националната горска инвентаризация на нивото за национална оценка и данни ще предостави статистически точни и независими данни, които биха повишили възможностите за устойчиво управление на горите у нас, позволявайки да бъдат диференцирани различните задачи и цели и чрез традиционните инвентаризация и планиране. 🍏