



Биол. журн. Армении, 4 (70), 2018

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ УЧЕТА ЛЕСОВ НА ПОСТСОВЕТСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

А.И. БОНДАРЕВ, О.Я. САЯДЯН

<sup>1</sup> *Институт леса им. В.Н. Сукачева ФИЦ КНЦ СО РАН, abondarev@ksc.krasn.ru*

<sup>2</sup> *Программа развития ООН в Армении, hovik.sayadyan@undp.org*

В статье приведен ретроспективный анализ трансформации системы лесоучетных работ, существовавшей в Советском Союзе, на постсоветском пространстве. Показано что в различных странах сложились различные системы, которые можно охарактеризовать тремя направлениями развития: а) сохранение традиционной системы лесоустройства на базе развития технических средств и методов обработки атрибутивных и пространственных данных; б) развития, наряду с традиционной системой лесоустройства, национальных систем инвентаризации лесов в) реализация пилотных проектов по внедрению статистической инвентаризации лесов в условиях утраты традиционного лесоустройства. Статья, помимо методологического аспекта, имеет важное прикладное значение для развития национальной системы лесоучетных работ в Армении.

*Лесоустройство – инвентаризация лесов – содружество независимых государств – атрибутивная база данных – картографирование*

Հոդվածում ներկայացված է Խորհրդային Միությունում գոյություն ունեցած անտառային գույքագրման համակարգի՝ հետխորհրդային տարածքում վերափոխման հետադարձ վերլուծություն: Ցույց է տրվում, որ տարբեր երկրներում առկա են տարբեր համակարգեր, որոնք կարող են ընդհանրացվել զարգացման երեք ուղղությունների մեջ: ա) անտառաշինության ավանդական համակարգի պահպանումը՝ հիմնված տեխնիկական միջոցների զարգացման և ատրիբուտային ու տարածական տվյալների մշակման մեթոդների վրա, բ) անտառաշինական ավանդական համակարգին զուգահեռ անտառային գույքագրման ազգային համակարգի մշակում և գ) անտառների վիճակագրական գույքագրման փորձնական նախագծերի իրականացում՝ ավանդական անտառաշինության կորստի ֆոնին: Բացի մեթոդաբանական կողմը հոդվածը կարևոր կիրառելի նշանակություն ունի Հայաստանում անտառների գույքագրման ազգային համակարգի զարգացման համար:

*Անտառային գույքագրում – նախկին ԽՍՀՄ երկրները – տվյալների թվային բազա և բարտեզագրում*

The article presents a retrospective analysis of the transformation of the former Soviet Union forest inventory system in the CIS countries. It is shown that different states develop national systems that can be described by three patterns: a) maintenance of the traditional system of stand forest inventory matching with the expansion of advanced measuring tools and methods for processing attributive and spatial data; b) development of the national systems of statistical forest inventory along with the traditional system of forest inventory; and c) implementation of pilot projects on statistical forest inventory amid to the loss of traditional forest inventory system. The article illustrates the alternatives for the development of the national system of forest inventory in Armenia in addition to its methodological value.

*Stand forest inventory – statistical forest inventory – CIS countries – digital database and mapping*

Значение лесоучетных работ для организации использования лесов сложно переоценить, поскольку именно они предоставляют необходимую информацию для планирования различных видов использования лесов – от заготовки древесины и другой лесной продукции до сохранения экологических функций, включая биоразнообразие, присущее тем или иным типам лесной растительности. Последнее особенно актуально для Армении, где леса выполняют преимущественно защитные и средообразующие экологические функции.

В Советском Союзе существовала уникальная по своим масштабам система лесоучетных работ, более известная как “лесоустройство”, разработанная еще классиками российского лесоводства – Арнольдом, Морозовым, Орловым [2], которая функционировала на основе данных периодической сплошной таксации лесов с периодом повторяемости от 5 до 10 лет в зависимости от интенсивности ведения лесного хозяйства. Соответственно применялись различные разряды лесоустройства (I-IV) и методы таксации от измерительно-перечислительного при отводе лесосечного фонда в процессе лесоустройства до фотостатистического при устройстве отдаленных труднодоступных территорий Сибири и Дальнего Востока. Достаточно отметить, что в поздне-советский период ежегодные объемы лесоустроительных работ достигали 50 млн. га [2]. Первичной лесоучетной единицей являлся таксационный выдел. Он же выступал в качестве элементарного объекта лесопроизводства.

Материалы лесоустройства в советский период времени служили единственным источником информации как для принятия управленческих решений в сфере использования лесов (планов управления), так и инвентаризации лесов на национальном уровне и уровне отдельных субъектов (областей, республик, краев). Таким образом, лесоустройство выполняло две функции: операционного управления лесным хозяйством в форме проектов организации и развития лесного хозяйства по каждому лесхозу и государственной инвентаризации лесов в формате государственного учета лесов.

При проведении таксации лесов погрешности в определении таксационных показателей глазомерно-измерительным методом компенсировались детальной стратификацией лесного массива на элементарные участки, когда даже небольшие изменения в каждой из таксационных характеристик предполагали выделение самостоятельного выдела. Кроме того, существовала комплексная государственная система проверки точности лесоустроительных работ и тренировки инженеров-таксаторов в определении таксационной характеристики выдела и назначении лесохозяйственных мероприятий.

Проведение лесоустройства путем сплошной таксации всех выделов, даже на уровне лесхоза, являлось достаточно дорогостоящим мероприятием, и после распада Советского Союза в полном объеме сохранилось, помимо Российской Федерации (РФ), в Украине и Беларуси. В остальных республиках происходил и происходит процесс поиска альтернативных вариантов поддержания в актуальном состоянии информации о лесах.

Опыт Российской Федерации наиболее показателен в этом отношении и в полной мере позволяет проследить процесс такой трансформации. Поэтому ниже он будет рассмотрен более подробно.

**Материал и методика.** В основу проведения исследования положено изучение законодательных и нормативных актов постсоветских стран в области лесоучетных работ и разработки на их основе документов лесного планирования, литературных источников, а также собственный многолетний опыт авторов статьи.

**Результаты и обсуждение.** Распад Советского Союза привел к катастрофическому сокращению объема лесоустроительных работ в Российской Федерации. Государство оказалось не в состоянии поддерживать сложившуюся систему лесоустройства на столь огромной территории. И в качестве альтернативы для получения данных о лесном фонде страны была разработана и активно внедряется система Государственной инвентаризации лесов (ГИЛ) [3]. Лесоустройство, хотя и сократилось по объему, но остается основным методом лесочетных работ для организации использования лесов. Соответственно, значительный объем его проводится за счет средств арендаторов лесных участков.

В настоящее время в соответствии с действующим Лесным кодексом [1] к основным системам учета и мониторинга лесов в Российской Федерации относятся: а) лесоустройство, б) государственная инвентаризация лесов, в) государственный лесной реестр, г) мониторинг пожарной опасности в лесах и лесных пожаров, д) государственный лесопатологический мониторинг, е) государственный мониторинг воспроизводства лесов, ж) государственный кадастровый учет лесных участков, з) единая государственная автоматизированная информационная система учета древесины и сделок с ней.

Лесоустройство до сих пор является основной системой учета и мониторинга лесов, на информационной базе которой функционируют все остальные системы. Оно проводится во всех лесах, включая земли государственного лесного фонда, земли особо охраняемых природных территорий, земли обороны и безопасности и земли населенных пунктов, на которых расположены городские леса.

В отличие от советского периода, когда лесоустройство представляло собой единый комплекс различных видов работ, в настоящее время оно включает 6 видов работ, которые могут проводиться как в комплексе, так и отдельно: а) проектирование лесничеств и лесопарков; б) проектирование эксплуатационных, защитных и резервных лесов, а также особо защитных участков лесов; в) проектирование лесных участков; г) закрепление на местности местоположения границ лесничеств, лесопарков, эксплуатационных, защитных и резервных лесов, особо защитных участков леса и лесных участков; д) таксация лесов; е) проектирование мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов.

Визуализация выделов проводится путем дешифрирования космических снимков высокого разрешения (0.5-1м) в ручном или автоматическом режиме. Имеются результаты опытных работ по использованию лазерной съемки, но широкого распространения они пока не получили.

Обработка атрибутивной лесоустроительной информации производится в пакете сервисных программ СОЛИ (система обработки лесоустроительной информации), после чего производится выгрузка базы данных в различные ГИС-системы, в которых формируются тематические слои пространственной информации с привязанной к ним атрибутивной базой данных, на основании которых изготавливаются планшеты, планы лесонасаждений, схемы лесничеств и тематические лесные карты.

Государственными лесоустроительными предприятиями для собственных нужд, а также для использования на коммерческой основе лесничествами или арендаторами лесных участков разработаны лесные тематические ГИС, наиболее известными из которых являются ТОРОЛ-Л, ЛесГис, Лесфонд и др.

Существенное сокращение объемов лесоустроительных работ и их высокая стоимость и трудоемкость предопределили необходимость внедрения национальной системы инвентаризации лесов для контроля состояния лесного фонда в масштабах всей страны на основе выборочных методов. В рамках ГИЛ проводятся следующие мероприятия: а) дистанционный мониторинг использования лесов;

б) оценка мероприятий по охране, защите, воспроизводству и использованию лесов наземными способами; в) формирование федеральных информационных ресурсов; г) определение количественных и качественных характеристик лесов.

Наибольший интерес для настоящего исследования представляет последнее из перечисленных мероприятий, которое зачастую и рассматривается как национальная система инвентаризации лесов в РФ.

На основании информации, полученной по результатам исследований и измерений по государственной инвентаризации лесов, формируется база данных государственной инвентаризации лесов.

Внедрение ГИЛ началась в 2008 г. В ходе первого этапа, рассчитанного до 2020 г., предполагается создать сеть постоянных пробных площадей на всей территории страны в количестве 90 тысяч. По замыслу авторов это позволит определять общий запас лесов на уровне субъектов РФ и в целом страны с точностью до 5% [8]. ГИЛ проводится силами лесостроительных предприятий, входящих в федеральное государственное унитарное предприятие (ФГУП) «Рослесинфорг».

В методологическом плане пробные площади закладываются методом стратифицированной выборки, для чего все многообразие лесов России разбито на 49 страт, которые в свою очередь сгруппированы в 8 лесорастительных зон, включающих 34 лесных района.

По результатам актуализации данных о лесном фонде и данных статистической обработки пробных площадей формируется отчет по каждому лесничеству и включает 117 разделов, из которых 10 посвящено учету углерода. Запас углерода определяется для живых и сухостойных деревьев, валежа и пней (надпочвенная живая и мертвая биомасса). Для остальных компонентов лесной экосистемы (например: лесная подстилка, травяная растительность, почвенная органика) он отсутствует.

Сбор и обработка данных измерений производится в аппаратно-программном комплексе чешского производства, включающем измерительные приборы для определения показателей на пробных площадях, комплекс сервисных программ для обработки данных и переносные компьютеры для занесения данных непосредственно на пробных площадях и их первичную обработку. Несмотря на огромное количество измеряемых на пробных площадях показателей, в реальности лишь немногие из них имеют значение для целей управления лесным хозяйством и использования лесов.

На основании отчетов по лесничествам формируется общий отчет по субъекту по такой же форме. Когда завершается проведение ГИЛ во всех лесничествах, то формируется общий отчет по субъекту. Помимо субъектов Российской Федерации, пробные площади группируются по лесным районам.

Периодичность повторных наблюдений на пробных площадях предполагается 10-15 лет. После 2020 г. начнется второй этап реализации системы ГИЛ, в ходе которого будет проведена повторная инвентаризация пробных площадей, которая позволит получить динамику всех измеряемых показателей.

Государственный лесной реестр (ГЛР) является правопреемником прежнего государственного учета лесного фонда и представляет собой систематизированный свод документированной информации о лесах, об их использовании, охране, защите, воспроизводстве, о лесничествах, о лесопарках и др., который ведется на постоянной основе в масштабах страны по каждому лесничеству. В конце каждого календарного года лесные реестры по лесничествам передаются в территориальные органы управления лесным хозяйством, которые формируют государственный лесной реестр по субъекту РФ. На основании их формируется на ежегодной основе государственный лесной реестр страны.

Как и в случае с ГИЛ, данные ГЛР отсутствуют в публичном доступе и представлены в виде атрибутивных баз данных, но не визуализированы в виде картографических материалов ни на одном из этапов, начиная с лесничества и заканчивая национальным уровнем. Государственный лесной реестр включает 24 формы, разбитые на 4 раздела: а) леса и лесные ресурсы, б) использование лесов, в) охрана и защита лесов, г) воспроизводство лесов. Несмотря на внедрение государственной инвентаризации лесов, материалы лесоустройства пока остаются основой для ведения лесного реестра.

Таким образом, в Российской Федерации создана достаточно сложная система учета и мониторинга лесов, основу которой по-прежнему формируют данные лесоустройства, несмотря на то что в значительной степени они утратили свою актуальность по причине существенного сокращения ежегодных объемов лесоустроительных работ. Созданная система государственной инвентаризации лесов не в полной мере отвечает поставленным задачам, а получаемая в результате информация пока никак не интегрирована в систему государственного лесного реестра.

С распадом Советского Союза в **Украине**, также как и в Российской Федерации существенно сократилось финансирование лесоустроительных работ и прекратилось их выполнение за пределами республики [9].

В связи с уменьшением объемов полевых работ, а также изменениями в технологии и автоматизацией камеральной обработки материалов происходит постепенное сокращение численности специалистов. В 1997 г. прекратилось бюджетное финансирование аэрофотосъемки, в результате чего лесоустройства вынуждены были перейти к упрощению технологии, что не лучшим образом отражается на качестве работ. В 1992 г. было начато создание автоматизированной картографической базы данных в условной системе координат, а в 1994 г. – разработка прикладного программного обеспечения для использования персональных компьютеров и формирования на их основе по-выделных таксационных баз данных.

В настоящее время создан банк данных “Лесной фонд Украины”, который включает в себя базу данных “Таксационная характеристика земельных участков лесного фонда”, базу данных “Автоматизированная информационная картографическая система лесного хозяйства” и базу данных “Нормативно-справочная информация”. Осуществляется актуализация таксационных характеристик лесных насаждений в соответствии с их естественным ростом.

В стране внедрена технологии непрерывного лесоустройства; существенно расширены перечень и информативность исходной документации лесоустройства. С появлением различных модификаций полнотомеров глазомерно-измерительная таксация стала заменяться измерительно-перечислительной путем реласкопического измерения суммы площадей поперечного сечения деревьев на 1 га.

Использование технологии непрерывного лесоустройства и эксплуатация актуализированного банка данных дают возможность увеличить срок ревизионного периода между циклами базового лесоустройства до 15-20 лет. Переход на непрерывные лесоустройства обеспечивает участие лесоустроителей в формировании годовых (текущих) планов по лесному хозяйству, в осуществлении непосредственного контроля эффективности лесохозяйственных мероприятий, в автоматизированном ведении документации государственного учета лесов, ежегодном обновлении по-выделных баз данных.

Базовое лесоустройство при отсутствии существенных изменений в организации территории и основных положений ведения хозяйства повторяется через 15-20 лет. В интервале между периодическим базовым лесоустройством в процессе непрерывного лесоустройства через каждые 10 лет происходит обновление лесоустроительных материалов, срок действия которых истек. При этом из актуали-

зированных по-выделных баз данных лесоустройства программным путем изготавливаются новые таксационные описания, планшеты, планы лесонасаждений и карты-схемы, а также проектные ведомости на следующий 10-летний период.

Обновлению лесоустроительных материалов при непрерывном лесоустройстве предшествует (кроме натурной таксации участков, определенных лесоустроительной инструкцией) натурная таксация молодняков в возрасте до 20 лет, как наиболее динамичной возрастной группы насаждений, подходящей для эксплуатации спелых и последнего класса возраста приспевающих древостоев, а также ряд других категорий земель лесного фонда, наиболее проблемных в той или иной области страны, перечень которых протокольно определяется совместно с областным органом лесного хозяйства.

Как и большинство бывших советских республик, **Беларусь** сохранила государственную собственность на леса и организационную структуру лесного хозяйства в виде лесхозов. Соответственно сохранилась необходимость в проведении периодического лесоустройства. Лесоустройство проводится не реже одного раза в 10 лет по классическому методу классов возраста с элементами участкового метода с применением материалов завершеного почвенно-типологического обследования всех лесных земель для проектирования целевых насаждений.

Основными направлениями лесоустройства в постсоветский период является повышение точности определения запасов древесных ресурсов, использование цифровых аэро- и космоснимков высокого разрешения, составление цифровых лесных карт в единой системе координат, техническое переоснащение процесса производства полевых и камеральных работ. Уже в начале 2000-х годов была разработана технология автоматизированного формирования лесных карт, и к 2013 году цифровые карты были созданы для всех лесхозов республики [5].

Практически во всех лесхозах была внедрена сервисная лесная ГИС «Лесные ресурсы» – FORMAP и разработана информационная система управления лесным хозяйством. В 2012 г. была разработана мобильная версия FORMAP на базе операционной системы Android. В стадии завершения находится разработка единой многоуровневой геоинформационной системы лесного хозяйства «ГИС-Лес» для работы на уровне лесничества, лесхоза и областного управления лесами. Внедряется технология непрерывного лесоустройства, основу которого составляет базовое лесоустройство с периодом повторяемости 10-15 лет.

Для актуализации данных используется электронный учет выполненных лесохозяйственных мероприятий и внесение текущих изменений в распределенную базу данных под управлением СУБД ORACLE, содержащую интегрированные пространственные и атрибутивные данные о лесном фонде, лесных ресурсах, лесопользователях, почвах, гидрографической и дорожной сети, границах, лесной инфраструктуре и др. В качестве клиентского приложения предполагается использование многоуровневой системы «ГИС-Лес», обеспечивающей авторизованный доступ пользователей и обработку данных для принятия управленческих решений.

Минимальной учетной единицей системы является лесотаксационный выдел, для которого ведущей тенденцией является преобладание границ и таксационной характеристики, на основе которых предполагается в дальнейшем сформировать постоянные хозяйственные участки. Сведения о выделах актуализируются при проведении лесохозяйственных мероприятий или базового лесоустройства, а разновременная информация о проведенных мероприятиях и динамике таксационных показателей накапливается и хранится на протяжении всего периода роста насаждения. Это позволяет оценивать последствия хозяйственного воздействия на конкретное насаждение.

Прибалтийские страны, включая **Литву**, представляют собой пример дальнейшей трансформации управления лесами и проведения инвентаризации лесов, пока не свойственной другим странам бывшего Советского Союза. Принципиальным отличием является наличие различных форм собственности на леса. В настоящее время 50 % лесов страны находится в государственной собственности (42 лесных предприятия), 39 % принадлежит частным землевладельцам (248 тыс. лесовладельцев) и еще 11 % зарезервировано для приватизации [4].

Лесоустройство для государственных лесхозов выполняет Литовский институт лесоустройства и лесоуправления. Лесоустройство и разработку проектов для частных лесовладельцев обычно проводят на конкурсной основе частные специалисты с лесным образованием, зарегистрированные в Государственной лесной службе (около 100 специалистов). В основе лесоустройства лежит по-выделная инвентаризация лесных участков объекта проектирования. Лесоустройство государственных предприятий проводится с периодичностью раз в 10 лет, частных – раз в 20 лет.

Каждые 5 лет проводится национальная инвентаризация лесов, которой подлежат все лесные земли независимо от форм собственности. Для этого территория страны разбита на сеть квадратов размером 5х5 км, внутри каждого из которых закладываются 4 учетных площадки, на которых определяются таксационные показатели древостоя, прирост древесины, запас срубленных деревьев и отпада, делается оценка естественного роста лесов и качества проведенных лесохозяйственных мероприятий.

При таксации лесов используются 3 метода определения таксационных показателей: а) глазомерная таксация; б) глазомерно-измерительная таксация (закладка реласкопических круговых площадок); в) перечислительная таксация на круговых площадках постоянного радиуса, как правило, размером 500 м<sup>2</sup>.

В большинстве остальных стран бывшего Советского Союза система инвентаризации лесов была утрачена и до сих пор еще используются материалы советского периода, которые во многом потеряли свою актуальность. Вместо восстановления системы лесоустройства в ряде стран реализуются пилотные проекты, поддержанные международными донорскими организациями, направленные на создание систем статистической выборочной инвентаризации лесов. В частности, в 2015 г. в рамках проекта ПРООН/ГЭФ «Устойчивое управление земельными и лесными ресурсами в ландшафтах Большого Кавказского хребта» “Sustainable Land and Forest Management in the Greater Caucasus Landscape” [11] была разработана и опробована методология выборочной статистической инвентаризации в двух пилотных лесхозах республики Азербайджан.

Однако в большинстве стран пилотные проекты не получили дальнейшего развития в силу отсутствия национальной заинтересованности, кадров, способных их развивать, слабой технической оснащенности, позволяющей поддерживать и обрабатывать данные инвентаризации. Ну и, наконец, главной проблемой явилось непонимание местными лесными специалистами того факта, что выборочная статистическая инвентаризация не может стать основой для принятия управленческих решений на уровне отдельных лесных хозяйств.

В республике **Армения** на законодательном уровне существует утвержденная система учета лесов, в основных своих чертах преемственная системе лесоустройства, существовавшей в советский период. Лесной кодекс республики [12], принятый в 2005 г. в главе 5, определяет лесоустройство как основу устойчивого управления лесами. При этом основными задачами лесоустройства определены следующие: а) определение границ лесного хозяйства; б) проведение топографических работ и картографирование лесов; в) инвентаризация лесных земель, в

том числе описание природных условий, характеристика породного и возрастного состава, состояния лесов, качественные и количественные характеристики лесных ресурсов; г) установление места, порядка и способов выполнения лесовосстановительной рубки, рубки ухода, санитарной и иных рубок, мероприятий по лесовосстановлению и облесению, охране и защите леса, а также иных хозяйственных мероприятий с учетом породного состава лесов и наличия лесных дорог; д) обоснование классификации лесов по назначению; е) исчисление объемов расчетной лесосеки – лесовосстановительной рубки, рубок ухода, санитарной и иных рубок; ж) определение объемов работ по лесовосстановлению, облесению, защите, охране лесов и иных лесохозяйственных работ; з) описание биологического разнообразия, определение возможностей использования побочных и вторичных лесных материалов, лесных земель для культурных, оздоровительных и рекреационных целей.

В процессе лесоустройства, которое должно проводиться не реже одного раза в 10 лет, составляется проект для ведения лесного хозяйства, в котором дается комплексная оценка ведения лесного хозяйства и лесопользования за прошедший период, а также указываются мероприятия по ведению лесного хозяйства на предстоящие 10 лет.

После рассмотрения и утверждения лесоустроительного проекта уполномоченным органом государственного управления проект становится обязательным техническим документом при текущем и перспективном планировании ведения лесного хозяйства.

Состав лесоустроительных проектов, порядок проведения лесоустройства и лесоустроительная инструкция утверждены приказом Министерства сельского хозяйства республики Армении от 13.10.2005 № 130-Н [10].

Помимо лесоустройства, к системе учета лесов в республике Армения относятся: а) государственный учет лесов и лесных земель, б) государственный лесной кадастр, в) государственный лесной мониторинг.

Вместе с тем в законодательном поле отсутствует система национальной инвентаризации лесов, основанная на системе постоянных наблюдательных пунктов, позволяющая на периодической основе отслеживать изменения в лесном фонде на национальном уровне.

Несмотря на то что лесной кодекс страны допускает существование государственных, общинных и частных лесов, официально все леса республики относятся к государственным лесам и находятся в ведении Министерства охраны природы (МОП) как следствие реформ лесного сектора страны в конце 2017. До этого основная площадь лесов находилась в ведении Министерства сельского хозяйства (МСХ), а особо охраняемые природные территории (ООПТ) - в ведении Министерства охраны природы. Незначительные площади лесов находятся в ведении других ведомств, например, Министерства обороны.

В результате реформ лесного сектора страны на основе ГНКО «АрмЛес» МСХа был сформирован Государственный лесной комитет Армении при МОП. В состав лесного комитета входит Государственная лесная служба (на стадии формирования) и собственно ГНКО «АрмЛес». Намечаются также и иные структурные изменения, в частности, бывший отдел по развитию лесного хозяйства при МСХа перешел в МОП, где на его основе создано Агентство по разработке политики лесного и ООПТ секторов. В полномочия нового агентства входят разработка нормативной базы в сфере лесного законодательства, выдача разрешений по использованию лесов, рассмотрение норм лесопользования, утверждение планов управления (лесоустроительных проектов). Кроме того, на территории лесхозов объединения «АрмЛес» находится 13 заказников, управление которыми относится к полномочиям Агентства по управлению биоресурсами МОП. В структуре Мини-



стерства сельского хозяйства пока остается только Государственный центр мониторинга лесов, которого ждет реструктуризация в ближайшем будущем.

ООПТ, находящиеся в ведении Министерства охраны природы, занимают 25% площади лесов и представлены 3 заповедниками, 4 национальными парками и 27 заказниками, из которых 13 находятся на территории лесхозов, а также значительным количеством памятников природы [13].

Согласно действующему законодательству, и лесхозы, и особо охраняемые природные территории должны функционировать на основе планов управления, которые обновляются с периодичностью не более 10 лет. На настоящий момент из 19 лесхозов, входящих в объединение “АрмЛес”, 3 имеют планы управления, составленные еще в советский период в середине 80-х годов прошлого столетия, для двух лесхозов планы управления были составлены в период 2005-2006 годов, для остальных 14 планы были составлены в 2007-2008 гг. Особо охраняемые природные территории также имеют планы управления, но в их основе не лежит характеристика лесов. Заказники, находящиеся на территории лесхозов, самостоятельных планов управления не имеют. Сведения о них находятся в общем плане управления лесхоза.

В настоящее время, поскольку планы управления устарели, проходит их обновление. 10 планов управления будут составлены в 2018-2019 гг. при поддержке проекта ПРООН/ГЭФ “Внедрение устойчивого управления землями и лесами в горных ландшафтах северо-восточной Армении” (Mainstreaming Sustainable Land and Forest Management in Mountain Landscapes of North-eastern Armenia), 1 план – при поддержке Программы международного сотрудничества Германии (GIZ) в 2018 г., еще для 4-5 планов управления лесами выделены средства в республиканском бюджете на 2018 г.

В отличие от советского периода, составлению планов не предшествует полноценное лесоустройство. Планы составляются на основе частичного уточнения данных лесоустройства советского периода, сохраняя их преемственность, несмотря на существенное расширение включаемой в план информации, в первую очередь, за счет учета различных аспектов биоразнообразия, других экосистемных услуг, предоставляемых лесами, учета депонированного углерода. Планы, как правило, разрабатываются местными неправительственными организациями, например, НПО “Молодые лесоводы” (NGO “Young foresters”) или частными компаниями, например, “GeoInfo LLC” по результатам проводимых “АрмЛесом” тендеров, с привлечением зарубежных консультантов и специалистов.

Основной проблемой при этом является отсутствие местных квалифицированных специалистов, способных проводить полноценные лесоустроительные работы, включая установление и отграничение границ лесных массивов, таксацию лесов и назначение хозяйственных мероприятий.

На основе дешифрирования материалов дистанционного зондирования (аэро – или космоснимков) для всей территории лесхоза проводится выборочное уточнение отдельных характеристик с последующей таксацией отдельных выделов, где отмечаются большие изменения. При этом система контроля работ в части таксации лесов и назначения лесохозяйственных мероприятий реализуется частично со стороны государственного лесного мониторинга, поскольку нет специалистов, способных качественно проводить эти работы. На основе программного обеспечения СОЛИ вносятся изменения в по-выделную атрибутивную базу лесотаксационной информации.

Собственная система обработки лесоустроительной информации в стране отсутствует. Для обработки привлекаются специалисты из Грузии, которые проводят обработку в уже упомянутом выше пакете сервисных программ СОЛИ, разра-

ботанных еще в советский период. Созданная лесная геоинформационная система (Forest Management Information System – FMIS) не решает этой проблемы, поскольку ориентирована на использование уже заранее подготовленной базы данных лесотаксационной информации.

Как уже отмечалось, национальная система инвентаризации лесов в стране отсутствует. Вместе с тем, попытки ее создания предпринимались. В этом отношении стоит упомянуть проект, реализованный в 1998-1999 гг. по оценке лесных ресурсов Армении (Armenia Forest Resources Assessment) на основе выборочной статистической оценки на площади 215 тыс. га. Проект реализовывался при поддержке шведского международного агентства по международному сотрудничеству СИДА (Swedish International Development cooperation Agency (SIDA).

Оценка проводилась методом двухступенчатой стратифицированной выборки. Все леса были разделены на 9 страт по возрастным группам, в которых закладывалось определенное количество круговых площадок. Всего было заложено 249 площадок. Представленность лесов одной площадкой в зависимости от конкретной страты составила от 414 до 1552 га. Важным результатом проекта явилась разработка подробной методики проведения инвентаризации применительно к условиям республики, разработка базы данных для накопления результатов измерений, а также тренинг местных специалистов по закладке учетных площадок.

В результате была получена сводная характеристика обследованной территории по породному составу лесов, запасу древесины, возрастному распределению, оценка прироста и ряд других показателей, которые позволили просчитать различные сценарии лесопользования.

К сожалению, созданная сеть пунктов учета, несмотря на выполненную привязку каждой площадки, не была сохранена. Существенным упущением при закладке площадок было отсутствие фиксации координат центра площадки. В дальнейшем созданная сеть пунктов мониторинга не была востребована. Одной из причин явилось непонимание того факта, что выборочная инвентаризация никак не корреспондирует со сложившейся практикой лесопользования на уровне лесхоза, где первичной единицей учета лесных ресурсов и соответственно хозяйственной единицей был и остается лесотаксационный выдел.

В настоящее время в рамках вышеупомянутой программы ПРООН/ГЭФ реализуется подпроект по учету углерода в 5 пулах (надпочвенный живой и мертвый, лесная подстилка, лесная травяная растительность и почвенная органика в трех горизонтах -10, 20 и 30 см ) лесных экосистем севера-востока Армении на основе стратификации основных типов леса, разбивки систем пробных площадок и статистической обработки данных инвентаризации. Цель этого подпроекта вычислить национальные коэффициенты депонированного углерода в лесных экосистемах и представить достоверные данные в Национальный кадастр парниковых газов. В этой работе используются все методы статистической лесной инвентаризации, что может служить еще одним шагом к созданию Национальной системы инвентаризации лесов.

В настоящее время при поддержке Программы международного сотрудничества Германии (GIZ) осуществляется доработка созданной в 2015 г. лесной геоинформационной системы (FMIS), позволяющей на уровне лесхоза осуществлять функции управления в интерактивном режиме, используя пространственную и атрибутивную базы данных лесостроительной информации. Несомненным преимуществом системы по сравнению с традиционным использованием материалов лесостроительства на бумажных носителях является возможность использования в пространственной базе данных электронных тематических карт и материалов дистанционного зондирования, что повышает точность привязки проводимых меро-

приятый и позволяет уточнять характеристику лесов и произошедших изменений. Однако пока ее функционал не позволяет в полной мере вносить изменения в эти базы данных, в первую очередь, в пространственные по результатам хозяйственной деятельности или других изменений в лесах республики.

В Республике Армения создана комплексная система лесного мониторинга, который проводится государственной некоммерческой организацией (ГНКО) «Центр лесного государственного мониторинга». Функционал Центра позволяет отслеживать весь спектр изменений в лесах республики. При этом используются как методы анализа данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), так и натурные обследования участков, где такие изменения выявлены. Вместе с тем, данные, полученные в результате проведения мониторинга, пока никак не используются при ведении государственного учета лесов и лесного кадастра, а также не используются при актуализации материалов лесоустройства.

Стратегия развития работ по инвентаризации лесов определяется несколькими факторами: а) цель лесоинвентаризационных работ, которые в свою очередь имеют временной аспект: текущее или долгосрочное планирование развития лесного хозяйства и организационный уровень: отдельное предприятие, регион, страна; б) доля лесов, находящаяся в частной и государственной собственности; в) уровень развития страны [6].

При этом основным критерием для всех стран является баланс между точностью получаемых данных и стоимостью их получения. Различают два типа (уровня) проведения лесоучетных работ [5].

1) Инвентаризация лесов отдельных регионов или страны в целом. Целью является формирование государственной лесной политики на основе полученных статистических данных, полученных, как правило, выборочными математико-статистическими методами. Метод применяется во многих странах мира: Австрия, Чехия, Финляндия, Швеция, Германия, Канада, США и др. и характеризуется сравнительно низкой стоимостью проведения работ.

2) Инвентаризация лесов отдельного предприятия или лесовладельца (в странах бывшего Советского Союза под этим термином подразумевается лесоустройство) в целях получения достоверной информации для текущего и среднесрочного планирования лесохозяйственной деятельности. При этом производится фрагментация отдельного массива на однородные участки, которые могут инвентаризироваться различными методами. Данный тип инвентаризации является основным в большинстве стран бывшего Советского Союза. Стоимость проведения работ существенно выше по сравнению с первым типом.

Выборочная статистическая инвентаризация лесов дает достоверные данные о лесах на национальном или субнациональном уровнях (отдельные регионы) в целом, в то время как для лесоустройства, как основы для оперативного и долгосрочного планирования на уровне отдельных предприятий, нужна детальная информация о каждой хозяйственной единице, которая и является единицей учета лесов. Статистическая инвентаризация – точечная, базируется на данных пробных площадей, лесоустройство характеризуется пространственным распределением и базируется на таксационных описаниях отдельных лесных участков, различающихся между собой по тем или иным характеристикам.

В большинстве западных стран, а среди стран бывшего Советского Союза – это страны Балтии и Российская Федерация, существуют оба типа инвентаризации лесов, успешно дополняя друг друга, но решая различные задачи. В этих странах сложилась 2-уровневая система лесоучетных работ: первый (нижний) уровень – периодическая таксация каждого лесного участка, которая обеспечивает информацией всю оперативную хозяйственную деятельность в лесу. Этой работой занима-

ются специализированные фирмы, зоной деятельности которых, как правило, являются отдельные государственные предприятия или частные лесовладельцы.

Но поскольку в условиях частной собственности на леса, преобладающей в западных странах, чрезвычайно трудно, а подчас и невозможно свести разрозненные в пространстве и времени материалы устройств многочисленных лесовладельцев, то приходится обращаться к статистическим методам учета в границах всего лесного фонда государства, методами, которые, во-первых, абсолютно независимы от лесоустройства и, во-вторых, дают обобщенные и достаточно точные статистические данные о всех лесах, причем, что особенно важно, на конкретный момент времени, поскольку проводится одновременно на всей территории страны в течение 1-2 лет.

Таким образом, учет лесов и планирование хозяйственной деятельности в западных странах обеспечивают две независимые друг от друга технологии, которые финансируются: первая (нижняя) – консолидировано лесовладельцем и государством, вторая – только государством. Государственная инвентаризация лесов западных стран, часто называемая национальной инвентаризацией, в условиях смешанной частно-государственной формы собственности на леса и высокого уровня финансирования, успешно решает задачу инвентаризации и всестороннего описания лесного фонда. Государственная система инвентаризации лесов должна быть независимой от других методов учета лесов, и это ее главное достоинство, как системы государственного надзора за состоянием и использованием лесов.

При проведении инвентаризации лесов и планировании хозяйственной деятельности в развитых странах широко применяются современные информационные системы, базирующиеся на СУБД, ГИС, автоматизированных методах анализа данных, включая пространственные, моделирование, прогнозирование и оптимизации. Примерами таких систем являются Hugin (Швеция) – система прогноза динамики лесных ресурсов и планирования лесохозяйственной деятельности для отдельных регионов и крупных предприятий, MetINFO (Финляндия), Fog Plan (США) [7].

При лесоинвентаризации широко используются данные дистанционного зондирования Земли, полученные с воздушных или космических аппаратов. Важной особенностью современных съемочных систем по сравнению с используемыми ранее является высокая точность координатной привязки изображений, составляющая 2-3 м на местности.

В последние годы в целях инвентаризации лесов начали широко использоваться материалы радиолокационной (РЛС) и лидарной (радарной) съемки. Синтезированные изображения, полученные на основе данных РЛС в различных диапазонах и при разной поляризации, позволяют выявить особенности лесного полога, а использование данных лазерной локации позволяет получить с высокой точностью трехмерный образ структуры древостоя.

Проведенный анализ показал, что в постсоветских странах четко проявляются три тенденции в развитии лесоучетных работ. Первая обусловлена полной преемственностью системы лесоустройства, оставшейся после распада Советского Союза. При этом характерно активное внедрение технических средств как в плане обработки данных, включая создание тематических ГИС программ, так и систем управления базами данных (СУБД) на региональном и национальном уровнях. К этому направлению развития в полной мере можно отнести Украину и Беларусь. Государство при этом полностью сохраняет монополию на проведение лесоучетных работ.

Второй тенденцией является создание национальных систем инвентаризации лесов на базе выборочных статистических методов сбора и обработки данных,

полученных инструментальным путем с одновременным развитием системы традиционного лесоустройства, прежде всего для мелких лесовладельцев или арендаторов лесных участков. Сюда можно отнести страны Балтии, в частности Литву, где присутствует частная собственность на леса и Российскую Федерацию. Проведение национальной инвентаризации лесов полностью относится к полномочиям государства, в то время как лесоустройство полностью или частично делегировано частным компаниям.

Третья тенденция заключается в отсутствии сложившейся национальной системы лесоустройства. До сих пор используются материалы последнего в советском периоде лесоустройства, как правило, давностью 30 и более лет. В то же время периодически реализуются пилотные программы по разработке систем статистической инвентаризации лесов, причем в основном при поддержке зарубежных донорских организаций, но к созданию полноценных национальных систем инвентаризации лесов они пока не приводят. Эту группу стран составляют страны Центральной Азии и Закавказья с небольшой по площади лесной территорией и с преобладанием лесов, выполняющих преимущественно защитные экологические функции.

Конечно, среди описанных тенденций есть и переходные, например в Грузии, где сохранилась фактически плановая система проведения лесоустройства, но где проведением лесосчетных работ как на основании государственного заказа, так и по заказам арендаторов лесов занимаются частные фирмы, но при сохранении контроля за качеством проводимых работ со стороны государства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Лесной кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 4 декабря 2006 г. N 200-ФЗ (с изменениями на 29 декабря 2017 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902017047>
2. Моисеев Н.А., Третьяков А.Г., Трейфельд Р.Ф. Лесоустройство в России. М., ФГБОУ ВПО МГУЛ, 268, с. ISBN 978-5-8135-0612-3. 2014.
3. Об утверждении методических рекомендаций по проведению государственной инвентаризации лесов: Приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 10 ноября 2011 г. N 472 (с изменениями на 7 мая 2013 г.). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902325555>
4. Тебера А., Севрук П.В., Минкевич С.И. Лесное хозяйство и лесоустройство в Литовской республике. ISSN 1683-0377. Труды БГТУ. № 1, Лесное хозяйство, с. 46-49, 2015.
5. Толкач И.В. Основные направления развития системы лесоустройства и методов инвентаризации лесов Беларуси. ISSN 1683-0377. Труды БГТУ. № 1, Лесное хозяйство, с. 50-53, 2015.
6. Трейфельд Р.Ф. Государство не может и не должно стоять в стороне. Лесная газета. – 3 марта 2009 г.
7. Филипчук А.Н. Теоретические основы системы государственной инвентаризации лесов России/Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. М., 34 с., 1996.
8. Филипчук А.Н., Хлюстов Д.В., Чадин Г.Н. Определение объема выборки для государственной инвентаризации лесов России. Лесной вестник, №3, с. 64-66, 2009,
9. <http://house-help.info/lesoustrojstvo-v-ukraine-istoriya-i-sovremennost/>
10. <http://www.arlis.am/DocumentView.aspx?DocID=35585>
11. [http://www.az.undp.org/content/azerbaijan/en/home/operations/projects/sustain\\_development](http://www.az.undp.org/content/azerbaijan/en/home/operations/projects/sustain_development)
12. <http://www.parliament.am/legislation.php?sel=show&ID=2423&lang=rus>
13. <http://www.mnp.am/ru/pages/213>

Поступила 24.07.2018