

УДК 630:630.61.+574.4

*А. А. ОНУЧИН,  
В. А. СОКОЛОВ  
Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН*

## О ПРИНЦИПАХ ЭКОСИСТЕМНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСАМИ

Глобальные экологические последствия развития цивилизации и негативные изменения окружающей природной среды, которая становится все менее пригодной для жизни, вызывают серьезную озабоченность мировой общественности. Хотя законодательные акты, направленные на охрану природы и в частности лесов, имеют вековую историю, осознание масштабов современного экологического кризиса произошло лишь в конце 50-х - начале 60-х годов XX в. [3, 20, 27]. Острота экологических проблем не снижается, хотя затраты на их решение в развитых мировых державах постоянно растут и составляют значительную часть от инвестиций в промышленность. Одной из причин низкой эффективности использования средств, выделяемых на решение экологических проблем, является то, что существенная их часть используется на ликвидацию прямых последствий экологических бедствий и техногенных катастроф. Очевидно, что радикальное решение проблемы зависит от наличия государственной и международной политики, определяющей приоритеты развития безопасных технологий, экологического образования населения, уровня научных знаний, совершенствования природоохранного законодательства, которое должно учитывать природные и культурно-исторические особенности регионов.

Необходимо отметить, что экологические проблемы обусловлены не только производством большого количества отходов человеческой деятельности, но и нарушением природных экосистем в связи с использованием природных ресурсов и в первую очередь лесных. Масштабы сведения лесного покрова и последствия этого хорошо известны [13, 23, 26].

Комплекс социально-экологических проблем, многие из которых являются следствием хозяйственной деятельности и напрямую связаны с состоянием лесов, дал импульс смещению акцентов в лесной политике и практике ведения лесного хозяйства в наиболее развитых лесных странах к экологической составляющей и стимулировал развитие принципов устойчивого лесопользования [1, 4]. Это предопределяет развитие лесоводственных методов, составляющих основу относительно нового направления, так называемого экосистемного лесоводства.

Учитывая комплексный характер лесных ресурсов, лесное хозяйство по своей сути

должно было являться и при хорошей организации хозяйства всегда являлось многоцелевым [11]. Современный уровень знаний о природе лесных экосистем и их многообразных функциях, осознание глобальных экологических проблем качественно изменили структуру потребностей в лесных ресурсах. Веками существовавшая, но не являвшаяся ранее ресурсом, способность леса поддерживать экологический баланс территорий по мнению некоторых ученых в перспективе может иметь ценность большую, чем основной древесный сырьевой ресурс [17, 18].

Особая биосферная роль лесов по сравнению с другими растительными сообществами суши обусловлена масштабами их распространения, запасами и структурой сконцентрированного в них живого вещества [6, 18, 30]. Важнейшим действующим агентом природных экосистем, в том числе и лесных, выступает сообщество микроорганизмов, разлагающих продукты деятельности человеческого общества до простых веществ, которые могут органично включаться в природный круговорот [3]. Отмечается положительное влияние лесных биогеоценозов на окружающую среду, с санитарно-гигиенической точки зрения, за счет обогащения атмосферы кислородом и фитонцидами, а также благотворного воздействия лесов на психику и общее функциональное состояние организма человека [18].

Таким образом, леса можно рассматривать как природные «фабрики», производящие экологическую продукцию. А поскольку лес считается одним из факторов, влияющих на глобальные, в первую очередь климатические изменения, эта экологическая продукция становится достоянием всех жителей планеты. Следует отметить, что экологическая производительность лесных экосистем различается как по ассортименту, так и по количеству экологического продукта, получаемого с единицы лесной площади. Эффективность работы зеленых «фабрик» зависит не только от лесорастительных условий, но и во многом определяется ведением лесного хозяйства. Существующие способы использования ресурсно-сырьевого потенциала лесов могут значительно снижать количество и качество экологического продукта, производимого лесами.

Ведение лесного хозяйства и использование сырьевых ресурсов леса может быть организовано таким образом, что экологический потенциал лесов будет сохраняться, а иногда и повышаться по сравнению с естественными лесами. В первую очередь это может быть обеспечено за счет совершенствования охраны лесов от пожаров и профилактики вспышек массового размножения насекомых-вредителей леса, повышения экологической эффективности проведения санитарных рубок, направленных на уменьшение мортмассы, являющейся источником атмосферной углекислоты. В перечень мероприятий, направленных на повышение экологического потенциала лесов, следует включить рубки ухода, лесокультурные работы, содействие естественному возобновлению и др.

Очевидно, что такое ведение лесного хозяйства является специфическим видом экологических услуг и требует определенных затрат, которые не всегда смогут покрываться за счет средств, получаемых от реализации сырьевых ресурсов. Следовательно дополнительные затраты, необходимые для ведения лесного хозяйства на экосистемных принципах должны определенным образом компенсироваться. Отсутствие механизма такой компенсации переводит все рассуждения о важнейшей экологической роли лесов в разряд декларативных высказываний, а само экосистемное лесоводство становится абстракцией и данью моде, не имеющей отношения к реалиям лесного хозяйства.

В этой связи заслуживают внимания подходы, предлагаемые академиком РАН Н. А. Моисеевым для развития и совершенствования системы устойчивого лесопользования [13], частью которой является экосистемное управление лесами. Автор предлагает в законодательном порядке конкретизировать структуру платы за лесные ресурсы и услуги, состоящую из двух разнородных по своей экономической природе частей - платы за воспроизводство используемого ресурса и лесной ренты, зависящей от географического положения и качества природных условий. Казалось, было бы логичным при экосистемном управлении лесами в первую часть платы включать и плату за воспроизводство экологического ресурса. Однако при этом сразу возникает ряд непростых вопросов. В случае оплаты затрат на производство древесины такой подход вполне обоснован - кто покупает и использует древесную продукцию, тот и оплачивает затраты на ее воспроизводство. С оплатой воспроизводства экологической составляющей ресурса все гораздо сложнее. Как определить, кто и каким образом будет компенсировать дополнительные затра-

ты, необходимые для ведения лесного хозяйства на экосистемных принципах?

Экосистемное управление лесами как неотъемлемый атрибут устойчивого лесопользования ставит целью сохранение, обеспечение устойчивости лесных экосистем различных уровней и наиболее полную реализацию их экологических функций в процессе ведения хозяйства. При экосистемном ведении лесного хозяйства все мероприятия необходимо рассматривать через экологическую призму и при выборе наиболее экономически обоснованного варианта оценивать полный спектр экологических последствий.

Конкретнее вышеназванные тезисы рассмотрим на примере проблемы организации лесопользования.

Кризис с обеспечением нужд регионов и страны лесными ресурсами и низкая доходность лесного сектора России в целом - индикатор несостоятельности существующей модели управления лесами и организации лесопользования. Многие традиционно лесопромышленные регионы России столкнулись с ситуацией - экономически доступного леса становится все меньше и это на фоне значительного фактического недоиспользования расчетной лесосеки. Подобная ситуация наблюдается и в Красноярском крае.

Динамика фактического отпуска древесины в Красноярском крае приведена на рисунке.

Показатель использования расчетной лесосеки снижается не по причине недоиспользования лесных ресурсов. Это является одним из факторов фактического истощения экономически доступного лесного фонда и глубочайшего кризиса существовавшей в течение прошлого столетия экстенсивной модели использования природных богатств. Традиционное «пионерное освоение» лесов привело к тому, что лесные ресурсы России в течение прошлого столетия были в экономическом смысле существенно подорваны: за период с 1965 по 1999 гг. почти на 10 % снизилась доля хвойных пород в общей расчетной лесосеке - с 66.6 до 56.9 % [16]. Схожее положение дел и в Красноярском крае, где в прошлом столетии были значительно истощены экономически ценные хвойные леса в наиболее доступных районах в центральной и южной части края.

Даже в самые лучшие годы развития в Красноярском крае лесной промышленности заготовка древесины достигала в год не более 22 млн м<sup>3</sup> или менее 50 % от расчетной лесосеки.

Известно, что размер расчетной лесосеки определяется исходя из объема биологической продукции древесины. Однако на практике эти показатели всегда завышались, для того чтобы

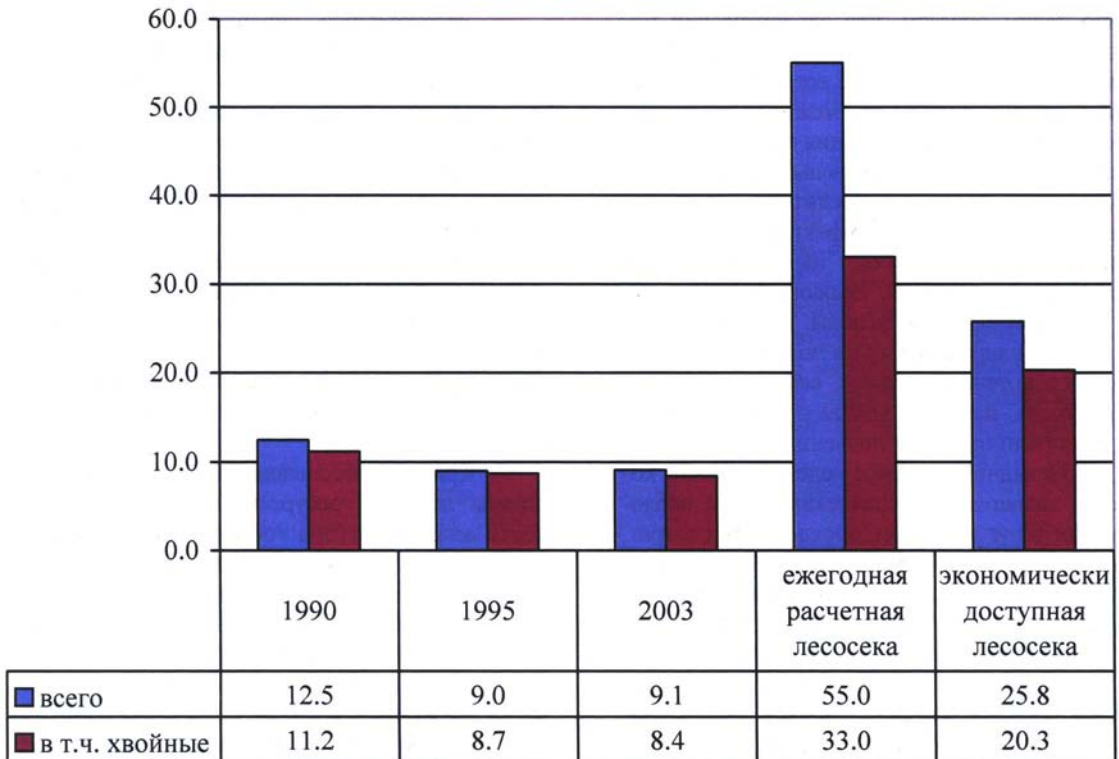


Рис. Динамика отпуска леса и ежегодная расчетная лесосека в Красноярском крае, млн м<sup>3</sup>

обеспечить или скрыть экстенсивный характер лесопользования. Благодаря этому устойчивые уровни заготовок массивов первобытной тайги были гарантированы леспромхозам только на 20-30 лет, тогда как реальный оборот рубки превышает эти сроки минимум в 2-4 раза. Такое положение сохранилось до сих пор: лесной сектор развивается по экстенсивному пути, причем отсутствие экологической и экономической устойчивости лесопользования изначально заложено в модель развития отрасли. В результате многие лесозаготовители испытывают недостаток лесосырьевой базы, которая по документам формально должна обеспечивать их бесперебойное функционирование.

Фронт пионерного освоения нетронутых лесов за последние 70 лет все более отдаленно от крупных промышленных центров с развитой инфраструктурой. Это не позволяет концентрировать инвестиции, направляя их на организацию более глубокой и экономически эффективной переработки продукции в традиционных староосвоенных районах и формируя там интенсивное лесное хозяйство. Следствием такой политики явилось отдаление производства от внутреннего и внешнего рынков, расположенных в основном в Европе, что сделало низкоэффективной поставку на них лесопроductии. В реальных рыночных условиях даже

искусственное занижение транспортных тарифов не изменит ситуацию к лучшему. Расплатой за эти прошлые ошибки и стал тяжелейший структурный кризис в лесном секторе [29].

Подобная ситуация сложилась и в Красноярском крае. Анализ расчетной лесосеки и фактического отпуска древесины за 2003 г. показывает, что на отдаленные Енисейскую и Приангарскую группы районов приходится около 70 % расчетного отпуска древесины и 30 % приходится на ранее освоенные южную и центральную группы районов, которые расположены вблизи железных и автомобильных дорог.

Фактический отпуск древесины по краю в 2003 г. по группам районов показывает на то, что из заготовленных в целом по краю 9.1 млн м<sup>3</sup> древесины (17.3 % от расчетной лесосеки) на центральную и южную группы районов приходится в сумме только 19.3 %. Основной объем заготовки древесины (67 %) осуществляется в Приангарской группе районов [21].

Все это является свидетельством того, что в центральных и южных группах районов в результате интенсивных рубок в прошлом были истощены запасы наиболее ценных хвойных насаждений. В связи с этим расчетный отпуск и фактическая заготовка древесины сместились в наиболее отдаленные и мало освоенные северные районы края.

Одним из путей перевода лесопользования на постоянную основу является оценка запасов лесных ресурсов с учетом их экономической доступности. Целью определения экономической доступности является выявление лесных ресурсов, наиболее эффективных для освоения исходя из рыночных цен на лесную продукцию, затрат на лесовосстановление, заготовку и транспортировку продукции. Это послужит основой для установления параметров промышленного освоения и рационального использования сырьевой базы, обоснованного определения расчетной лесосеки, а также правильного расчета трудовых, материальных и финансовых ресурсов, необходимых для освоения лесных ресурсов, что обеспечит функционирование предприятий на принципах неистощительного и постоянного лесопользования. Решение указанного вопроса позволит привести в известность экономически доступные эксплуатационные запасы древесины, что поможет избежать крупных просчетов в оценке сырьевого потенциала региона и страны в целом [24, 25].

Нами рассчитана экономически доступная ежегодная расчетная лесосека по лесхозам и районам Красноярского края. Всего по краю она составила 25.8 млн м<sup>3</sup>, в т.ч. по хвойным 20.3 млн м<sup>3</sup>, по лиственным - 5.5 млн м<sup>3</sup>. В целом по краю экономически доступная лесосека составляет 46.9 % от действующей, в том числе по хвойным - 61.5 %, по лиственным - 25.0 % [24].

Понятие экономической доступности древесных ресурсов введено в практику лесостроительной инструкцией (1995), но действующей методикой определения расчетной лесосеки по рубкам главного пользования порядок ее исчисления не определен.

В связи с этим перед лесной экономической наукой стоит задача создания эффективного регулятора, способствующего упорядочению лесопользования в конкретных объектах хозяйства и установлению норм пользования лесом с учетом экономической доступности древесных ресурсов. Регулирование лесопользования должно опираться на научно-обоснованную оценку доступности лесных запасов. Методика такой оценки не должна быть излишне усложненной, т. е. в ней должны быть использованы критерии и показатели, которые при относительной простоте получения исходной информации адекватно отражали бы состояние лесного фонда и производственные условия его освоения [23].

Экономическая оценка лесов должна базироваться, прежде всего, на определении эколого-экономической доступности лесных ресурсов в целях их реального использования. Лимитирующие использование лесных ресур-

сов экологические факторы объективно существуют в природе. Некоторые из них устанавливаются законодательными актами государства (например, распределение лесов на группы, категории защитности), некоторые - ведомственными нормативными актами (например, особозащитные участки). Разнообразное сочетание экологических и экономических факторов и будет определять доступность для использования лесных ресурсов в конкретных условиях времени и пространства.

В условиях рыночной экономики определение эколого-экономической доступности лесных ресурсов позволит объективнее выявлять стоимостную оценку лесных земель, лесные подати и арендные платежи, организовать рациональное лесопользование на принципах непрерывного неистощительного пользования лесом (ННПЛ). Без ее определения будут затруднены экономические отношения между лесопромышленным и лесохозяйственным производством.

Экологические факторы влияют на доступность лесных ресурсов для лесопользования прямо и косвенно. Приведем некоторые примеры. Распределение лесов на группы и категории защитности производится государственными законодательными актами. Благодаря этому в различных категориях защитности устанавливаются разные режимы лесопользования из-за нормирования рубок соответствующими правилами (способы рубок, приемы, повторяемость, размер выборки и т. д.). В некоторых категориях лесов (орехопромысловые зоны, заповедники и др.) рубки главного пользования запрещены. Следовательно, в данном случае один из ведущих лесных ресурсов - древесный - фактически недоступен для использования из-за законодательного запрета со ссылкой на экологические факторы. В других категориях лесов I группы (леса зеленых зон, запретные полосы лесов вдоль рек и др.) использование древесного ресурса лесопромышленными (концентрированными) рубками запрещается, поэтому здесь экологические факторы косвенно снижают доступность или делают древесный ресурс недоступным для пользования по комплексным эколого-экономическим соображениям. В лесах III группы, имеющих промышленное значение, в определенных условиях экологические факторы могут существенно ограничивать доступность древесного ресурса, например, в горных лесах из-за значительной доли в составе их особо защитных участков (леса на крутых склонах, участки леса с выходом на поверхность каменистых россыпей и др.).

Таким образом, экологические факторы в сочетании с экономическими регламентируют доступность лесных ресурсов или делают их недоступными для использования в конкретных условиях.

Учет недоступных и экономически невыгодных площадей лесного фонда при определении расчетной лесосеки неизбежно ведет к завышению уровня пользования, который может «выдержать» доступная площадь продуцирующих лесов, а значит, этот показатель не может служить надежной основой для планирования неистощительной и рациональной лесохозяйственной деятельности. Для обеспечения устойчивого лесопользования точное определение расчетной лесосеки имеет решающее значение. Чтобы определить экономически неистощительный уровень заготовки древесины нужна информация по продуктивности ресурсов и затратам на освоение доступных площадей лесов. Кроме того, для реалистической оценки потенциала производства древесины необходимо точно определить параметры тех площадей, на которых возможна экологически и экономически неистощительная лесохозяйственная деятельность. Пока эти параметры не будут определены, существующий уровень расчетной лесосеки не может быть ориентиром для устойчивого развития лесного сектора.

Практика прошлых лет свидетельствует о том, что при принятии решений в части выбора вида использования лесов, как правило, доминировали промышленные интересы. Лесохозяйственные и природоохранные проблемы, а также нужды других видов лесных пользований (охота, побочное лесопользование, рекреационное пользование лесом и др.) оставались без должного внимания. Учитывая многоцелевое использование лесов необходимо для каждого конкретного участка лесного фонда выбирать главную цель (сохранение биоразнообразия, охрана почв и вод на водосборах, ведение охотничьего хозяйства, заготовка древесины и т. д.). Устойчивое управление лесным хозяйством возможно только в таком контексте использования земель лесного фонда, которое обеспечивает экологически здоровое, экономически жизнеспособное и социально приемлемое использование лесных ресурсов. В задачи лесоустройства должна входить выдача рекомендаций на предмет целевого использования участков леса.

Это требование имеет особую значимость в многолесных регионах Сибири, где лесозаготовительные работы до сих пор ведутся по методу, когда вырубив лес на одной площади, лесозаготовители перемещаются дальше к другим площадям спелого леса. При этом из-

за неэффективных способов работы, когда производственные потери древесины могут достигать от 40 до 60 % запаса леса на корню, площадь ежегодных лесозаготовок превышает необходимую как минимум в полтора раза, что ведет к преждевременному истощению лесосырьевых баз предприятий. Применение в лесах Сибири сплошнолесосечных рубок привело к образованию обширных площадей вырубок по тысяче и более гектаров, что в значительной мере изменило среду обитания диких животных и уровень биоразнообразия, вызвало деградацию почв и другие отрицательные экологические последствия.

По оценке ученых [12 и др.] для устранения сложившейся в России ситуации с неудовлетворительным использованием лесных ресурсов необходимо устранить просчеты, допущенные на протяжении последних десятилетий. С одной стороны, это консервация лесов I группы, большая часть которых представлена спелыми и перестойными низкотоварными древостоями мягколиственных пород, которые требуют замены на экологически устойчивые продуктивные леса, по составу и структуре соответствующие их многоцелевому значению. С другой стороны, настала пора повысить статус экономически доступных лесов III группы, введя их эксплуатацию в цивилизованные рамки соответствующими способами рубок и возобновления и наладив организацию устойчивого пользования и управления лесами в целях эффективного развития лесного сектора экономики. Исправление указанных просчетов относится к первоочередным задачам развития лесного хозяйства и является главным направлением по совершенствованию классификации лесов и режиму их использования. При этом надо учитывать общую тенденцию в мире к переходу на многоцелевое использование лесов на основе многоресурсного лесопользования.

Очевидно, что для корректной постановки задач и объективной оценки результатов экосистемного управления необходим поиск соответствующих критериев. Разработка критериев и индикаторов устойчивого управления лесами и реализация механизма их применения являются важнейшей организационно-методической проблемой лесной политики, которой уделяется внимание международных лесных организаций [26].

Индикаторами, позволяющими судить о состоянии лесных экосистем, могут служить основные их компоненты - атмосфера, гидросфера, почва, растительность, животный мир, микроорганизмы. В качестве критериев экосистемного управления лесами, которые предназначены для оценки состояния и функциониро-

вания лесных биогеоценозов, могут служить различные признаки и параметры лесных экосистем, которые способны служить мерилем эффективности экосистемного управления лесами и должны учитывать уровни организации экосистем, по которым необходимо оценивать последствия ведения лесного хозяйства.

Поскольку в качестве экосистемы может рассматриваться отдельная кочка на болоте и биосфера в целом, то от успешного решения проблемы ранжирования экосистем и выделения уровней, для которых целесообразна разработка критериев экосистемного управления, напрямую будет зависеть и объективность таких критериев и эффективность экосистемного управления лесами.

Так, вырубка водоохраных полос по берегам небольшого водоема практически не повлияет на изменение состояния биосферы в целом, но может послужить причиной снижения качества воды данного водоема и деградации популяций его обитателей. Этот факт в свою очередь может негативно отразиться на условиях проживания местного населения, традиционно использующего ресурсный и экологический потенциал водоема. С другой стороны масштабные рубки главного пользования в сибирских лесах при соблюдении соответствующих требований могут не оказывать существенного негативного влияния на экологическую ситуацию в регионе, но, возможно, усилят глобальные климатические изменения биосферного масштаба, от которых пострадает население, проживающее за тысячи километров от мест лесозаготовок.

В практике реализации принципов экосистемного управления наивысшим иерархическим уровнем следует считать биосферный. За низший уровень, для которого необходима разработка критериев экосистемного управления лесами, вероятно, следует принять биогеоценотический уровень. На современном этапе развития лесной науки и существующем объеме экологических знаний, по всей видимости, нет необходимости в выделении большого числа промежуточных уровней, тем более, что территориальные единицы, соответствующие таким промежуточным уровням, не всегда будут являться экосистемами. Касаясь проблемы выделения таксонов лесной растительности, В. Н. Сукачев [27] писал, что при объединении биогеоценозов по их соседству, т. е. по географическому принципу, целесообразно использовать ландшафтную терминологию. По всей видимости, решая проблему ранжирования экосистем, следует выделять не более двух промежуточных уровней: региональный - соответствующий крупным регионам, таким как Восточная и Западная Си-

бирь, Забайкалье, Дальний Восток, Урал и т. д., и субрегиональный уровень, соответствующий лесорастительным округам и провинциям, (по В. Н. Смагину [22], И. А. Короткову [7]), либо экорегионам (по В. А. Соколову [23]).

На биогеоценоцистическом уровне, в зависимости от конкретных ландшафтных и лесорастительных условий, наиболее важными критериями экосистемного управления могут служить признаки и параметры лесных экосистем, учитывающие противоэрозионные, почвозащитные, санитарно-гигиенические, климаторегулирующие (микроклимат), средообразующие, ремизные, рекреационные и эстетические функции лесных экосистем.

На региональном и субрегиональном уровнях, в зависимости от конкретных географических условий, такие критерии должны учитывать водоохранно-защитные, водорегулирующие, климаторегулирующие, средообразующие (среда обитания лесных животных), рекреационные и эстетические функции леса.

На глобальном уровне экосистемного управления лесами критерии должны учитывать способность лесов депонировать углерод, продуцировать кислород, поддерживать оптимальный газовый состав атмосферного воздуха. На биосферном уровне критериями должны служить свойства лесного покрова, определяющие гидрологический режим крупных рек и водоемов, а также параметры лесного покрова, влияющие на перераспределение составляющих водного баланса между испарением и стоком и сказывающиеся на глобальных геохимических процессах в системе «суша - океан».

Несомненно, что для практического использования критериев, которые призваны служить мерилем эффективности экосистемного управления лесами, необходимы соответствующие методы, позволяющие приводить к общему знаменателю и сопоставлять количественные показатели различных экологических функций и состояния лесов. Такие методы могут быть основаны на различных подходах, включая балльную оценку, натуральные и стоимостные показатели. При всем несовершенстве в отношении решения экологических проблем, метод стоимостной оценки наносимого ущерба, тем не менее, является наиболее приемлемым. Разработка методик такой оценки является самостоятельной перманентной задачей, попытки решения которой предпринимались [9, 28] и, безусловно, будут предприниматься в дальнейшем. На некоторых методических проблемах стоимостной оценки экологических последствий лесохозяйственной деятельности следует остановиться.

Так, критерием противоэрозионных функций может служить величина почвенной эрозии. Методы количественной оценки этой величины с учетом периода восстановления противоэрозионных функций лесов предложены нами ранее [14]. Имеются также региональные нормативы оценки ущерба от нарушения или уничтожения почвенного покрова, на основе которых представляется возможным определить стоимость единицы площади лесной почвы с учетом степени повреждения и суммарный ущерб, обусловленный снижением противоэрозионных функций леса. В настоящее время разработаны оригинальные методики для стоимостной оценки ущерба от снижения качества воды в водоемах и водотоках при сведении водоохранно-защитных полос [15], имеются методики для оценки кислородопroduцирующей и других экологических функций леса [9].

Проблема стоимостной оценки экологических последствий лесопользования осложняется их биосферным характером. На локальном уровне эти последствия проявляются на ограниченной территории и могут быть оценены относительно легко. На региональном и глобальном уровнях оценка таких последствий осложняется рядом причин. Так, перестройка структуры водного баланса территорий вследствие рубок может привести к изменению годового стока. В случае увеличения стока это даст положительный эффект для гидроэнергетики, а в случае снижения - отрицательный. Одновременно это приведет к изменению транзитного атмосферного влагопереноса в другие регионы и может вызвать там противоположные эффекты. С углерод-депонирующей ролью лесов все обстоит еще сложнее, поскольку происходящие климатические изменения, одной из причин которых является повышение в атмосфере концентрации двуокиси углерода, проявляются по-разному в различных регионах. В одних эти изменения приводят к катастрофическим последствиям, а в других могут обеспечить положительный экологический эффект [3]. Оценка такого рода последствий осложняется комплексом научно-методологических, экономических и правовых проблем, которые носят международный характер и не имеют простых и эффективных решений в ближайшей перспективе.

Многочисленные экспериментальные исследования, а также результаты моделирования потоков вещества и энергии в экосистемах различных рангов свидетельствуют о том, что экологические функции лесов связаны с комплексом показателей, характеризующих лесные биогеоценозы. Такие параметры лесных экосистем, как тип растительности, запас и структу-

ра фитомассы, особенности пространственного размещения лесов, характер почвенного покрова существенно изменяются как в процессе онтогенеза лесных экосистем, так и под влиянием антропогенного пресса [2, 8, 10]. К тому же специфика экологических функций обусловлена относительно инвариантными во времени факторами (рельеф, геологическая среда, климат), образующими геофизический фон, а также межгодовой и сезонной дифференциацией и цикличностью гидрометеорологических параметров [5, 19].

Все сказанное свидетельствует о том, что объективная оценка экологических последствий лесохозяйственной деятельности и экосистемного управления лесами как в натуральных, так и в стоимостных показателях во многом определяется методологическими началами. Очевидно, что использование ГИС-технологий в комплексе с различного рода моделями при соответствующей информационной обеспеченности позволит воспроизводить реакцию экосистем различного ранга и динамику средообразующих функций леса в ответ на проведение различных лесохозяйственных мероприятий [14].

Разработка и практическая реализация предлагаемых методов количественной оценки экологических последствий лесопользования даст надежный инструмент в руки специалистов по управлению лесами, которого явно недостает при оценке эколого-экономической эффективности ведения лесного хозяйства и формировании правовых отношений, регламентирующих лесопользование.

#### Библиографический список

1. Ваганов Е. А., Плешиков Ф. И. Заключение // Лесные экосистемы енисейского меридиана. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. - С. 319-325.
2. Воронков Н. А. Роль лесов в охране вод. - Л.: Гидрометеиздат, 1988. - 286 с.
3. Заварзин Г. А. Антипод ноосферы // Вестник РАН, 2003. - Т. 73, № 7. - С. 627-636.
4. Исаев А. С., Коровин Г. Н. Актуальные проблемы лесной политики России // Лесн. хоз-во. - 2001. - № 3. - С. 9-12.
5. Казанкин А. П. Лесистость водосборов и сток горных рек Северного Кавказа // Лесоведение. - 1992. - № 6. - С. 56-64.
6. Казанкин А. П. Роль растительности в регулировании некоторых экологических процессов в биосфере // Известия АН. Сер. геогр. - № 6, 2004. - С. 58-66.
7. Коротков И. А. Лесорастительное районирование России и республик бывшего

СССР // Углерод в экосистемах лесов и болот России. - Красноярск: Ин-т леса СО РАН, 1994. - С. 29-47.

**8. Лебедев А. В.** Гидрологическая роль горных лесов Сибири. - Новосибирск: Наука, 1982. - 184 с.

**9. Лебедев Ю. В.** Эколого-экономическая оценка лесов Урала. - Екатеринбург: УрО РАН, 1998. - 214 с.

**10. Матвеев П. Н.** Гидрологическая и защитная роль горных лесов Киргизии. - Фрунзе: Илим, 1984. - 240 с.

**11. Мелехов И. С.** Очерк развития науки о лесе в России. - М: Изд-во АН СССР, 1957. - 207 с.

**12. Моисеев Н. А.** Лесной сектор и лесное хозяйство: проблемы и альтернативы их решения // Лесн. хоз-во. - 2003. - № 1. - С. 5-10.

**13. Моисеев А. Н.** Отношение леса и человека в современном представлении и применительно к реалиям России // Лесн. хоз-во. - 2005. - № 1. - С. 2-6.

**14. Онучин А. А., Буренина Т. А.** Антропогенная динамика противоэрозионных и водоохранно-защитных функций горно-таежных лесов Сибири // Лесоведение. - 2000. - № 1. - С. 3-11.

**15. Онучин А. А., Соколов В. А.** Водоохранные зоны // Организация особо охраняемых природных территорий. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. - С. 230-240.

**16. Писаренко А. И., Страхов В. В.** Новый фактор лесного рынка и лесной политики // Лесн. хоз-во. - 2004. - № 2 - С. 2-5.

**17. Поздняков Л. К.** От редактора // Средообразующая роль темнохвойного леса. - Новосибирск: Наука, 1975. - С. 3.

**18. Протопопов В. В.** Средообразующая роль темнохвойного леса. - Новосибирск: Наука, 1975. - 327 с.

**19. Протопопов В. В., Лебедев А. В., Бизюкин В. В., Онучин А. А.** Водоохранно-защитная роль лесов бассейна оз. Байкал // Матер. науч. конф. по проблемам водных ресурсов Дальневосточного экономического района и Забайкалья. - СПб.: Гидрометеиздат, 1991. - С. 298-310.

**20. Реймерс Н. Ф.** Предисловие // Эколого-экономическая эффективность природопользования. - М.: Наука, 1980. - С. 5-7.

**21. Скудин В. М., Суприянович Н. Е.** Состояние и перспективы использования лесных ресурсов Красноярского края // Структурно-функциональная организация и динамика лесов. Материалы Всероссийской конференции, посвященной 60-летию Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН и 70-летию образования Красноярского края. - Красноярск, 2004. - С. 78-81.

**22. Смагин В. Н.** Принципы и схема лесорастительного районирования горных территорий южной Сибири // Типы лесов гор Южной Сибири. - Новосибирск: Наука, 1980. - С. 5-25.

**23. Соколов В. А.** Основы управления лесами Сибири. - Красноярск: Изд-во СО РАН, 1997. - 308 с.

**24. Соколов В. А.** Экономическая доступность древесных ресурсов Красноярского края // Лесн. хоз-во. - 2005. - № 1. - С. 10-12.

**25. Соколов В. А., Данилин И. М., Фарбер С. К. и др.** Проблемы устойчивого лесопользования. - Красноярск: Изд-во СО РАН, 1998. - 225 с.

**26. Страхов В. В., Писаренко А. И., Борисов В. А.** Глобализация лесного хозяйства. - М.: ВНИИЦлесресурс, 2001. - 400 с.

**27. Сукачев В. Н.** Лесоведение и биогеоценология // Лесоведение. - 1967. - № 2. - С. 3-10.

**28. Тупыця Ю. Ю.** Эколого-экономическая эффективность природопользования. - М.: Наука, 1980. - 165 с.

**29. Шварц Е. А.** Лесное хозяйство, экономическое развитие и биоразнообразие: отказаться от мифов прошлого // Устойчивое лесопользование № 2. Всемирный фонд дикой природы, 2003. - С. 2-7.

**30. Shvidenko A. Z.** Biospheric role of Russian forest // Dialogue on Sustainable Development of the Russian Forest Sector, vol. 1. Interim Report 97-009, April, IASA. 1997. - P. 22-44.

*\* Работа выполнена в рамках российско-американского проекта «Экосистемное управление бореальными лесами в Центральной Сибири» (соглашение № 23-998-А4)*