

«Европейская интеграция высшего образования»,  
Хорватия, 25 июля - 1 августа 2012 г.

Экономические науки

### ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО СЕКТОРА НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ДУАЛИСТИЧНОСТИ

Жиделева В.В., Большаков Н.М.

Сыктывкарский лесной институт,  
Сыктывкар, wz@sfi.komi.com

Развитие регионального лесного сектора существенно зависит от эффективности развития лесного хозяйства и лесной промышленности при сохранении и повышении ресурсно-экономического потенциала лесов путем совершенствования их использования, охраны, защиты и воспроизводства. Однако можно констатировать, что до настоящего времени нет четких критериев для оценки устойчивого развития лесного сектора на всех уровнях хозяйствования. При этом наименее разработанными являются как теоретические, так и методологические вопросы определения системной взаимосвязи многочисленных показателей, характеризующих состояние использования лесных ресурсов и сохранения лесных экосистем. Последние могут иметь различные несовместимые размерности, т.е. все показатели различаются по физической сущности и размерности. Уместно вспомнить знаменитое высказывание Д.И. Менделеева о том, что «Наука начинается с тех пор, как начинают измерять. Точная наука немислима без меры»<sup>1</sup>. В связи с этим нами сделана попытка математического описания взаимодействия и связей в системе устойчивого развития лесного сектора и их оптимизации.

Современный лесной сектор экономики разделен на две половины – лесное хозяйство и лесную промышленность, не равные в своих свойствах. *Эта несхожесть усиливает воздействие одной половины на другую и инициирует развитие.* В настоящее время не выработано единого показателя к оценке устойчивости развития, что приводит к многовариантности таких оценок. При использовании отраслевых показателей, характеризующих лесопромышленную деятельность, которая в большинстве своих проявлений находится в противоречии с лесохозяйственной, соответствующей законам развития лесных экосистем, они должны сводиться в некий единый обобщающий показатель, чтобы можно было объективно и однозначно оценить устойчивость развития. Указанное позволяет применить метод интегрированного планирования лесопользования и воспроизводства лесных ресурсов.

В связи с этим чрезвычайно актуальным становится вопрос создания теоретических и практических моделей совместного развития лесопользования и лесного хозяйства, оцениваемых единой количественной мерой, описывающих «индукцию» цикла развития в новое измерение на основе инновационно-технологических способов ведения лесного хозяйства и использования лесных ресурсов. Есть прямая связь между уровнями развития лесопользования и лесного хозяйства. Увеличение уровня пользования лесом автоматически уменьшает уровень состояния лесного хозяйства, что приводит к противоречию между ними. Но при этом происходит возрастание общей величины лесного дохода и, как следствие, отчислений на лесовосстановление, частью которого они являются. Модель паритетности экономических отношений в системе лесного сектора представляет собой взаимодействие взаимосвязанных подсистем: лесопользования и лесного хозяйства.

Ознакомление с позицией разных авторов и экономических школ по вопросам теории и методологии устойчивого развития показывает, что отечественные ученые М.М. Орлов, В.И. Переход, Н.А. Моисеев<sup>2</sup> не отделяли лесное хозяйство от лесопользования, считая, что нет лесного хозяйства без лесопользования. Они демонстрировали понимание того, что лесоэкономические проблемы невозможно рассматривать в отрыве от лесных экосистем. По их представлению, лес – это сложно устроенные экосистемы и лес – это объект хозяйствования с целью извлечения экономической прибыли. В этом и состоит основное противоречие. Таким образом, центральное место в развитии лесного сектора занимают пропорции между использованием лесом и лесным хозяйством. Поэтому актуальной представляется задача приведения взаимоотношения между лесным хозяйством и использованием лесов к математической форме взаимодействующих динамических систем. Общей же закономерностью развития лесного сектора является конвергенция, т.е. сближение противоположных динамических систем и выработка интегральной системы лесного сектора. Конвергенция элемента и системы – это такое развитие элемента, которое не нарушает процесс развития системы.

<sup>1</sup> Менделеев Д. И. Заветные мысли. М.: Голос-Пресс, 2009.

<sup>2</sup> Орлов М.М. Лесоустройство. Т. 1. Элементы лесного хозяйства. М., 2006; Переход В.И. Теория лесного хозяйства. Курс лесной экономики со статистикой. 2-е изд. Минск, 1924; Моисеев Н.А. Лесная экономика: проблемы и решения // Лесное хозяйство. 2010. № 2. С. 7–11.

В модели совместного описания лесного хозяйства и лесопользования необходимо указать связь (силу или поле), обеспечивающую взаимодействие и синхронность развития, поскольку система и элемент независимы, как любые части динамической системы, разделенные барьером бифуркации. Элементы системы равноправны и независимы, т.е. невозможно исчерпывающе описать одну сущность через другую. Методический подход к решению задачи конвергенции – совместное развитие систем осуществляется за счет синхронного изменения проекций реальности в один и тот же момент времени. Независимые проекции обладают свойством подобия и синхронизации (одновременности).

В международных документах «Повестка дня на XXI век» (Рио-де-Жанейро, 1992 г.), «Хельсинкский процесс» (1993 г.), «Монреальский процесс» (1993 г.) и др. записано, что все правительства должны включиться в разработку глубоко научных критериев и директив по сохранению и неистощительному использованию лесов. Однако в настоящее время критериальная основа устойчивости лесного сектора и единый агрегированный показатель не имеют общепринятого толкования. Считается, что критерий – это направление практической деятельности в сфере управления лесами, которое обеспечивает достижение поставленной цели, индикатор – это количественные и качественные характеристики, оценки, описания, позволяющие оценивать, анализировать и прогнозировать процесс действий по соответствующему критерию. В рамках Хельсинкского процесса было предложено шесть критериев и 20 индикаторов. В рамках Монреальского процесса была высказана необходимость использования семи критериев и 67 индикаторов. Сравнение показывает, что критерии идентичны по своему содержанию и характеризуют лесные экосистемы: биоразнообразие, продуктивность, санитарное состояние и жизнеспособность, почвозащитную и водорегулирующую роль, вклад лесов в глобальный углеродный цикл, социально-экономические функции<sup>1</sup>.

Федеральной службой лесного хозяйства России в 1998 году принята и рекомендована для применения на практике система критериев и индикаторов, в которой учтен европейский опыт и состояние лесов России. В силу затянувшейся структурной перестройки управления лесами России внедрение предложенной системы остановилось.

Начало перехода от принципа постоянства и неистощительности к устойчивому управлению лесами положено в научных публикациях В.В. Страхова, А.И. Писаренко и В.А. Борисова<sup>2</sup>, которые дают следующие определения ше-

сти критериев устойчивого управления лесами, характеризующих индикаторами:

1. Поддержание и сохранение продуктивной способности леса – девять индикаторов.

2. Поддержание приемлемого санитарного состояния и жизнеспособности лесов – четыре индикатора.

3. Сохранение и поддержание функций лесов – три индикатора.

4. Сохранение и поддержание биоразнообразия лесов и их вклад в глобальные экологические циклы – восемь индикаторов.

5. Поддержание социально-экономических функций лесов – семь индикаторов.

В настоящее время не предложены нормативы критериев и индикаторов, к которым необходимо стремиться. Полученные индикаторы необходимо сравнивать с индикаторами, рассчитанными через 5–10 лет. Это позволит сделать выводы об улучшении или ухудшении состояния лесного фонда и биологическом разнообразии лесов исследуемого региона.

На наш взгляд, для определения устойчивого развития регионального лесного сектора в целом необходимо разработать интегральный подход, который позволяет выявлять наиболее значимые характеристики лесного сектора региона, определять динамику устойчивого развития лесного сектора, сравнивать друг с другом лесной сектор различных регионов с точки зрения их устойчивого развития. Анализ существующих подходов к оценке устойчивого развития лесного сектора региона показывает, что наряду с высокой степенью объективности они имеют достаточно сложную процедуру исчисления, что затрудняет их применение в повседневной практической деятельности и не дает обобщающей оценки устойчивого развития лесного сектора региона как единой системы двух взаимосвязанных процессов: лесопользования и лесного хозяйства.

Предлагаемый подход к оценке устойчивого развития лесного сектора региона основан на гармоничной взаимосвязи целого ряда индикаторов, отражающих устойчивое развитие как лесопользования, так и лесного хозяйства с учетом наблюдающейся разнонаправленности отдельных показателей. Он позволяет упростить и обеспечить процедуру оценки устойчивого развития лесного сектора региона, выявить факторы, влияющие на него, а также проанализировать различные варианты вложения средств в лесной сектор. Принятие потенциальными инвесторами решения о вложении средств в развитие лесного сектора региона зависит от многих факторов, характеризующих потенциал лесного сектора.

Инструментом оценки устойчивости развития лесного сектора может выступить математическая модель дуалистичности. Поскольку базовые понятия системы лесного сектора дуалистичны, то задачу взаимоотношения со-

<sup>1</sup> Критерии и индикаторы устойчивого управления лесами Российской Федерации. М.: ВНИИЦлесресурс, 1996.

<sup>2</sup> Страхов В.В., Писаренко А.И., Борисов В.А. Глобализация лесного хозяйства. М.: ВНИИЦлесресурс, 2001.

ставляющих ее подсистем: лесного хозяйства и лесопользования можно привести к математической форме, позволяющей описать общие свойства динамических подсистем, отражающие дуальность их проекции. Введенное Р. Декартом в аналитическую геометрию в 1637 г. понятие прямого (декартова) произведения позволяет произвольное линейное преобразование представлять в виде произведения двух других независимых линейных преобразований:

$$P_{и} = P_{лп} \cdot P_{лх}, \quad (1)$$

где справа стоит произведение линейных преобразований  $P_{лп}$  и  $P_{лх}$  – матриц, обладающих различной групповой структурой;  $P_{лп}$  – преобразование, в нашем случае, лесопользования, отвечающее за процессы усиления – ослабления, это преобразование коэволюции;  $P_{лх}$  – ортогональное преобразование лесного хозяйства, отвечает за симметрию, гармонию, оптимальность;  $P_{и}$  – линейное преобразование, выражающее непрерывно рождающееся новое измерение будущего устойчивого развития лесного сектора.

Физический смысл формулы (1) заключается в том, что устойчивое развитие лесного сектора в реальности содержит как минимум две качественно разные характеристики или функции состояния: лесопользование и лесное хозяйство.

Целью математического описания взаимодействия и связей в системе устойчивого развития лесного сектора является получение оптимальных решений для устойчивого управления лесным сектором. Оптимальная структура проектируемой системы устойчивого развития лесного сектора получается тогда, когда оба преобразования ( $P_{лп}$  и  $P_{лх}$ ) соразмерны между собой.

Для получения общего решения задачи, при каких соотношениях матриц  $P_{лп}$  и  $P_{лх}$  получается максимальное значение линейного преобразования ( $P_{и}$ ), вводим следующие обозначения связанных переменных:

$$P_{лп} = \alpha \cdot X_1; \quad (2)$$

$$P_{лх} = \beta \cdot X_1; \quad (3)$$

$$P_{и} = \alpha \cdot \beta \cdot X_1 \cdot X_2, \quad (4)$$

где  $X_1$  – преобразование матрицы лесопользования (коэволюции);  $X_2$  – преобразование матрицы лесного хозяйства;  $\alpha$  – показатель усиления лесопользования;  $\beta$  – показатель симметрии лесного хозяйства.

Общее решение задачи. Предположим, что  $\alpha \in [0, 1]$ ;  $\beta \in [0, 1]$ ;  $\alpha + \beta = 1$  или  $\beta = 1 - \alpha$ .

Тогда выражение (4) примет вид:

$$P_{и} = \alpha \cdot (1 - \alpha) \cdot X_1 \cdot X_2.$$

Определим, при каких значениях  $\alpha$  и  $\beta$  величина линейного преобразования  $P_{и}$ , характеризующего уровень устойчивого развития лесного

сектора, будет максимальной. Необходимое условие экстремума:

$$\frac{\alpha P_{и}}{d\alpha} = X_1 \cdot X_2 (1 - 2\alpha) = 0.$$

Так как  $X_1$  и  $X_2 \neq 0$ , то  $(1 - 2\alpha) = 0$ . Следовательно, отсюда при  $\alpha = \beta = 0,5$  имеет место максимум показателя уровня устойчивого развития, при котором замкнутый цикл конфликта противоречий устойчивого развития лесного сектора «индуцирует» цикл в новое измерение – инновационного развития, которое может быть достигнуто с учетом применения наиболее эффективных и доступных технологий.

Логический смысл формулы (1) исходя из теоремы известного австрийского математика и философа К. Гёделя состоит в том, что логика всегда подразумевает пару операций, а их неразрывность означает синхронное использование, или произведение типа (1).

Можно отметить, что вывод – это всегда дедукция, помноженная на индукцию (от общих фактов-аксиом строим «проекции» к частным выводам, не ожидая натолкнуться на противоречие). Важное свойство этого произведения – групповая симметрия. Группа подразумевает инверсию (перестановку компонентов), обращение всех ее компонентов. В целом это проявляется как зеркальная симметрия частей, которая и рождает зеркальные пары – антиподы исходных теорем, отвечающие теореме Гёделя.

Зеркально-групповая симметрия результирующего преобразования  $P_{и}$  объясняет особую роль дуализма. Понятие группы означает существование противоположных, парных элементов. В зеркале-группе все находят свою пару, и потому счет идет именно парами. Скалярное произведение двух векторов наглядно иллюстрирует эту структуру в форме декартова произведения:

$$(\bar{X} \ \bar{Y})X_1 \cdot Y_1 + X_2 \cdot Y_2 + X_3 \cdot Y_3. \quad (5)$$

Внутри каждого слагаемого обнаруживается дуализм произведения проекций. Пример показывает, что все интерпретации (слагаемые в формуле (5)) в сложных (больших) системах комплементарны, т.е. образуют единое целое. Тогда и описание целого в терминах частей представляется целостной суммой независимых членов (частей), где каждый член неустранимо дуалистичен и тем подобен всем остальным.

Интегральная характеристика как модель реальности совершенно необходима для управления такой системой, как региональный лесной сектор, которое должно проявляться в том, что разрушающие воздействия должны выявляться и не допускаться, так как предполагается, что устойчивое развитие лесного сектора проходит длительный период. Без такой интегральной характеристики ни лесопользователи, ни лесохозяйственники не могут действовать уверенно.

Кроме того, важно определить, сколько же факторов может содержать понятие реальности. Было обнаружено еще в 1960 годы (И.М. Ильфанд и М.Л. Цейтлин), что в задачах оптимизации большая часть переменных оказывается не существенными и только несколько переменных оказывают сильное влияние<sup>1</sup>. При этом устойчивое развитие лесного сектора в традиционном толковании поддерживается с помощью трех основных систем: экономической, экологической и социальной. Небольшое число независимо функционирующих систем составляют параметры того оптимума, которым поддерживается экологизация лесохозяйственной деятельности в процессе экономического роста и решения социальных проблем. Таким образом, физическая реальность окружающей среды и общества, лесного хозяйства и лесопользования имеют тенденцию формировать структуру, размерность которой варьирует от двух до семи-девяти измерений. Такая структура данных своим образом оптимальна, т.е. больше обрабатывать нет смысла. Формирование такой структуры данных называют *преобразованием оптимума*<sup>2</sup>. В ходе развития эти системы непрерывно меняются, трансформируются. Необходимо выяснить, каков же закон этой трансформации. Преобразование оптимума не дает ответа, так как *оптимальностью нельзя объяснить развитие*. Виды преобразований, которые мы исследуем, – это проекции реальности на различные оси выбранных и использованных «главных» переменных. Проекция независимы, и потому попытки связать их «напрямую» не работают. Однако характерное свойство синхронизма проекций свидетельствует, что это проекции одного и того же явления. Возникает вопрос: можно ли как-то описать общие свойства главных преобразований, отражающие дуальность проекций? Прямое (декартово) произведение, о котором речь шла выше, нашедшее обобщение в аппарате линейной алгебры, позволяет описать свойства главных преобразований, отражающие дуальность проекций<sup>3</sup>.

В связи с этим необходимо создание нового параметрического пространства, способного отразить развитие как лесопользования, так и лесного хозяйства в пространственной (структурно-функциональной) и временной системе координат. Наступило время рассматривать лесной сектор как единый организм.

Разнообразие факторов, затрагиваемых при реализации концепции устойчивого развития, обуславливает выделение приоритетных направлений внутри самой концепции. На данном этапе исследований внутри самой концепции принято выделять три ее аспекта: экономиче-

ский, экологический и социальный и соответствующие группы показателей<sup>4</sup>. Отдельную группу, по нашей оценке, представляют показатели, характеризующие инновационную, инвестиционную и институциональную базу устойчивого развития. Таким образом, мы исследуем шесть групп индикаторов: социальные, экономические, экологические, инновационные, инвестиционные и институциональные.

Институциональный фактор в рамках данного исследования можно рассматривать как ориентацию региональных институтов на достижение устойчивого развития лесного сектора. Его оценка базируется на анализе официальной документации (как она отражает задачи устойчивого развития лесного сектора). В Республике Коми отсутствуют упоминания данной концепции в планах развития лесного сектора.

Процессы взаимодействия между лесопользованием и лесным хозяйством цикличны, системны и нелинейны, и потому воздействие на любой из них обязательно тем или иным образом отзовется на другом. Представив взаимодействие рыночной дуады в виде цикла можно привязать к нему три способа регулирования экономических процессов в лесном секторе: стимулирование спроса (лесопользование), стимулирование предложения (лесное хозяйство) и стимулирование экономики лесного сектора через кредитную политику. Стимулировать спрос можно через повышение оплаты труда («увеличение занятости»). Стимулировать предложение можно через уменьшение налоговой нагрузки.

Наряду с рыночной существует еще производственная триада (цикл): доход, издержки производства и объемы производства, которая активно взаимодействует с рыночной. Доход компании – это функция спроса, объема производства и цены. Следует иметь в виду, что издержки также функция цены и объема, а объем производства – это функция спроса и цен.

Периодический переход рыночной и производственной триад из одной в другую показывает, что их взаимодействие циклично и развернуто во времени. Значит, здесь зарождаются волны экономических событий, таких, как спады и подъемы, рецессии и бумы.

*Устойчивое развитие лесного сектора* – это система соответствия между внутренними возможностями лесного хозяйства и рыночными потребностями в лесных ресурсах. Необходимо определить это соответствие, сделать его уникальным и поддерживать его. В этом заключается сущность устойчивого развития лесного сектора.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (Грант № 10-02-41202a/С).*

<sup>1</sup> Природа. 1969. № 6–7.

<sup>2</sup> Самсонов А.Л. Формула современного дуализма // Экология и жизнь. 2006. № 3. С. 3–10.

<sup>3</sup> Мамардашвили М.К. Картезианские размышления. М., 1999.

<sup>4</sup> Алексеев А.С., Келломяни С., Любимов А.В. Устойчивое управление лесным хозяйством: научные основы и концепции / под общ. ред. А.В.Селиховкина. СПб.; ИОЭНСУУ, 1998. С. 78.