

Системный подход как базовый инструмент анализа и синтеза структуры лесного комплекса

The system approach as a basic tool for analysis and synthesis of forest sector structure

А. П. Соколов (A. Sokolov)¹
a_sokolov@psu.karelia.ru

Петрозаводский государственный университет

АННОТАЦИЯ

Обосновывается подход к рассмотрению лесного комплекса как сложной динамической системы, описываются некоторые возможные методы и инструменты анализа и синтеза его структуры в функциональном, процессном, организационном и управленческом аспектах.

Ключевые слова: лесной комплекс, системный подход, природно-хозяйственная система, процессный подход, моделирование производственных систем, управление предприятиями, организационные структуры.

SUMMARY

An approach of describing forest sector as a complex dynamic system is justified, and some possible methods and tools for analysis and synthesis of its structure in functional, process, organizational and management aspects are considered in this article.

Keywords: forest sector, system approach, natural and economic system, process approach, business-processes modeling, industrial management, organizational structures.

Большинство специалистов лесной отрасли, а скорее всего и большинство людей, не являющихся таковыми, дадут положительный ответ на вопрос, следует ли считать лесной комплекс сложной системой. Такой ответ, кроме прочего, поддерживается самим корнем слова «комплекс» и его этимологией (от латинского complexus – связь, сочетание). Современный энциклопедический словарь дает следующее определение слова «комплекс»: совокупность, сочетание предметов, явлений, действий, свойств, составляющих одно целое. С другой стороны, с помощью того же словаря можно определить, что *система* (от греч. systema – целое, составленное из частей; соединение) – это множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство. Таким образом, можно обоснованно считать, что лесной комплекс – это система. Остается ответить на вопрос, является ли эта система сложной.

Математическая теория управления сложными динамическими системами определяет следующие характерные признаки сложности системы [9]:

- большое число взаимодействующих подсистем, рассматриваемых как единое целое;
- множество локальных задач различного уровня приоритета, выполняемых одновременно или последовательно;
- значительное влияние внешних объектов, представляющих среду функционирования системы;
- нелинейность, нестационарность или априорная неопределенность динамического поведения системы.

Лесной комплекс обладает всеми этими признаками, являясь системой, в которой взаимодействуют природная среда, население, владельцы лесных территорий, различные субъекты, ведущие лесное хозяйство, осуществляющие охрану лесов, отвечающие за управление лесами, заготавливающие, транспортирующие и перерабатывающие лесные ресурсы, наконец, ряд государственных институтов, обеспечивающих разработку и применение норм права в сфере отношений между указанными выше объектами и субъектами, а также организацию и координацию лесопользования. Каждый субъект решает ряд характерных специфических задач, испытывая при этом сильнейшее влияние внешней по отношению к комплексу (или системе) среды в условиях нестационарности и стохастичности внутренней ситуации.

Существенной особенностью лесного комплекса следует считать также и то, что лес является его частью не только как сырьевой ресурс, а как природный объект, как обширная экосистема во всей полноте своих состава, взаимосвязей и выполняемых функций [2, 3, 7, 8]. Существовавшее долгое время упрощенное представление, в соответствии с которым лесная экосистема не считалась частью лесного комплекса, а рассматривалась как внешний, чаще всего неблагоприятный, фактор среды, как помеха, для борьбы с которой хороши любые средства, а лесной ресурс (дерево на корню) был лишь внешним входом системы, в настоящее время ни в коей мере себя не оправдывает ввиду расширившегося спектра потребностей общества в лесных благах, возросшей значимости экологической и социальной функций леса. Это определяет необходимость при управлении лесами постоянно решать задачу нахождения баланса между сырьевым и несырьевым использованием при соблюдении принципа неистощительного потребления всех благ леса. Это возможно только при условии рассмотрения всей системы во взаимосвязи от продукции через добычу и потребление к воспроизводству ресурсов леса.

Таким образом, наиболее адекватным можно считать рассмотрение лесного комплекса в качестве природно-хозяйственной системы, целью функционирования которой является устойчивое развитие, основанное на расширенном воспроизводстве при одновременном удовлетворении потребностей общества во всем разнообразии благ леса. Такой подход существенно по-

¹ Автор – доцент кафедры тяговых машин

© Соколов А. П., 2005

вышает сложность системы, ее анализ и, соответственно, управление ею. Рассмотрение лесного комплекса как сложной природно-хозяйственной системы определяет использование в качестве базовых инструментов, применяемых для управления им, теории систем и методов системного анализа [4].

Базой системного анализа служит построение моделей изучаемых систем. При этом в случае сложных систем для разрешения проблемы сложности применяется ряд процедур, которые так или иначе можно свести к методам задачно-ориентированной (функциональной), объектной (структурной) и временной декомпозиции [9].

Определение, приведенное выше, позволяет рассматривать лесной комплекс как особый случай производственной системы, т. е. одной из основных его целей является производство специфических лесных благ в объемах, необходимых для расширенного воспроизводства и обеспечения потребностей общества. Это дает возможность обосновать в качестве отправной точки системного анализа опыт и корпус методов моделирования производственных систем.

Современное состояние проблемы управления производственными системами позволяет утверждать, что наиболее перспективными с точки зрения своей эффективности принципами построения организационных структур предприятий и систем управления ими являются принципы, основанные на т. н. процессном подходе [15, 16]. Характерными чертами процессного подхода являются, во-первых, рассмотрение в качестве основных объектов управления конкретных целостных процессов, выполняемых производственной системой (в отличие от доминировавшего долгое время функционального подхода, когда основными объектами управления были разобщенные функции производственной системы и структурные подразделения, их выполняющие), и, во-вторых, широкое применение новых информационных технологий в качестве основного инструмента управления процессами и поддержки их выполнения.

Целый ряд преимуществ процессного подхода позволяет обосновать его выбор в качестве базы для построения перспективной структуры лесного комплекса и системы управления им [11, 12, 13, 15]. Таким образом определяется ведущее значение процессов, протекающих в лесном комплексе по отношению к объектам, его составляющим, и соответственно примат функциональной декомпозиции над объектно-структурной.

Обобщенная иерархическая функциональная модель (дерево функций) лесного комплекса, рассматриваемого как природно-хозяйственная система, представлена на рисунке 1. Дерево функций отражает дерево целей функционирования лесного комплекса. Главная цель функционирования лесного комплекса указана на рисунке 1 в свернутом виде. Принимая во внимание стабильный рост потребностей общества, а также необходимость непрерывного и перспективного

удовлетворения этих потребностей, указанная свернутая цель необходимо сведется к цели функционирования лесного комплекса, сформулированной нами выше в его определении.

В данном случае функциональная декомпозиция лесного комплекса была выполнена до шестого иерархического уровня включительно с выделением 50 функций нижнего уровня. Она может быть продолжена в направлении описания более частных функций и целей. Выполнение всех выделенных функций по сути и составляет функционирование лесного комплекса. При этом функции выполняются не изолированно, а во взаимосвязи, т. е. в составе процессов. Процессы представляют собой горизонтальные связи между функциями. Эти связи в модели дерева функций не отражаются. Модель дерева функций отвечает на вопросы «Что выполняется?» или «Что должно выполняться?». На вопрос «Как выполняется?» отвечают модели процессов.

В общем случае все процессы лесного комплекса можно разделить на две группы. Первую из них должны составить естественные процессы функционирования лесных экосистем, к которым следует отнести процессы, обеспечивающие выполнение экологических функций леса и функций естественного воспроизводства. Управление этими процессами со стороны человека либо невозможно, либо нежелательно, либо неэффективно, либо ограничено. Здесь практически невозможно изменение структуры процессов. В отдельных случаях возможно лишь влияние на некоторые их параметры и характеристики.

Характерная особенность заключается в том, что именно эти процессы и лежат в основе функционирования лесного комплекса и во многом определяют состав, структуру и характеристики процессов второй группы, к которой относятся процессы, в большой мере поддающиеся управлению со стороны человека. Значительную долю этих процессов составляют процессы производственные. Таким образом, состав функций последних трех и более низких (в случае дальнейшей декомпозиции) уровней иерархии дерева функций лесного комплекса (см. рис. 1) в их части, принадлежащей ко второй группе процессов, будет уже зависеть от конкретных производственных и других процессов, организованных в системе человеком для выполнения функций более высокого уровня, а общая эффективность функционирования лесного комплекса будет определяться эффективностью этих процессов.

Для обобщенного описания горизонтальных связей, существующих между функциями лесного комплекса, в ходе выполнения его процессов можно воспользоваться т. н. функциональной моделью цепи добавленной стоимости (рис. 2). Цепь добавленной стоимости показывает то, как создается ценность, начиная от исходных источников сырья вплоть до готовой продукции (услуги). В нашем случае она построена на наиболее частных (находящихся в нижнем ряду)

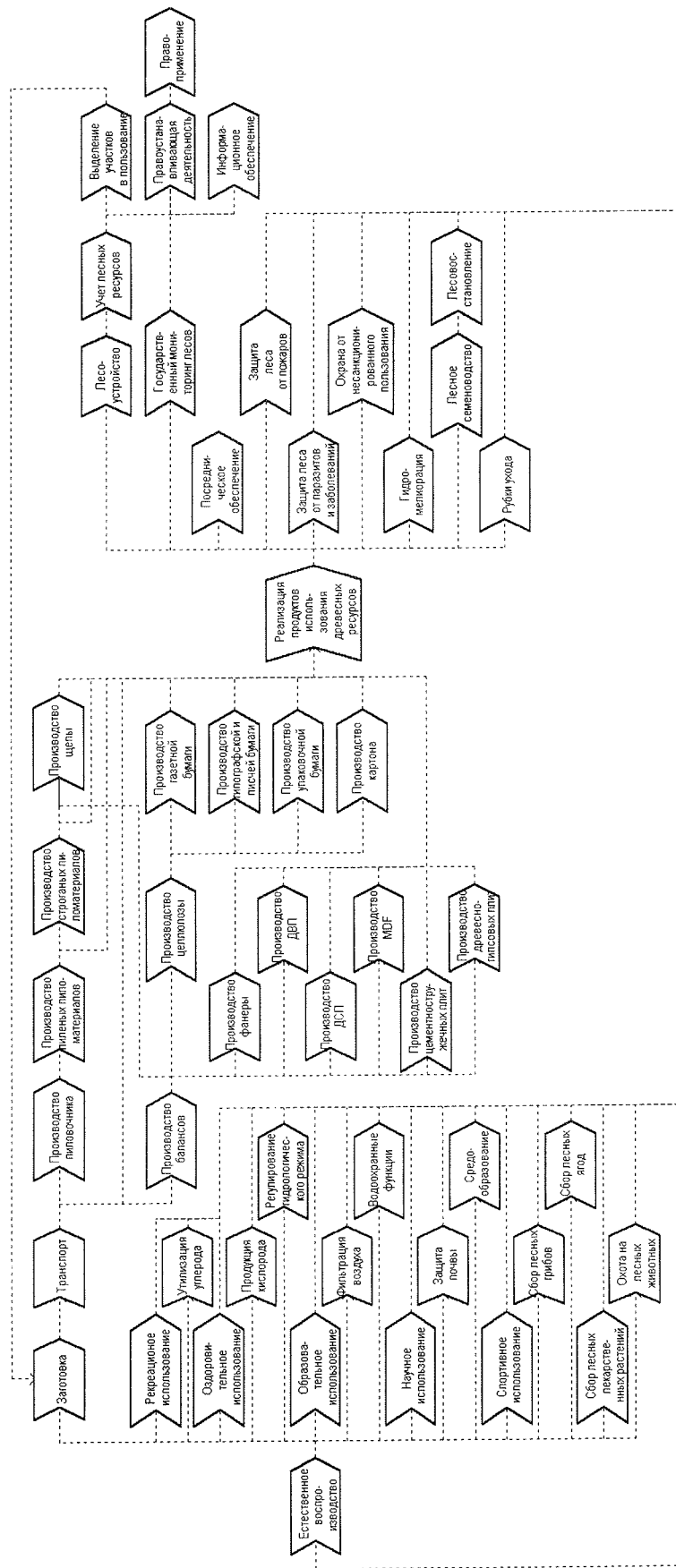


Рис. 2. Модель цепи добавленной стоимости лесного комплекса

функциях дерева функций лесного комплекса и является замкнутой, что отражает процесс воспроизводства системы. Направление межфункциональных связей в модели цепи добавленной стоимости описывается направлением стрелок, представляющих собой условные обозначения функций.

Модель, показанная на рисунке 2, отражает только основные, играющие ключевую роль прямые и обратные горизонтальные связи между функциями лесного комплекса, имеющие место в России на сегодняшний день, т. е. – это модель «Как есть». Здесь следует подчеркнуть, что данное состояние системы может не совпадать с желаемым оптимальным, нахождение и реализация которого в конечном итоге и является основной целью управления лесным комплексом. В процессе моделирования некоторые, существующие в реальной системе, связи были опущены в целях избежания чрезмерной перегрузки модели стрелками, что могло бы привести к неоднозначности ее прочтения. Например, результаты выполнения таких функций, как «Правоприменение», «Посредническое обеспечение» и «Информационное обеспечение», являющихся результатом декомпозиции функции второго уровня модели дерева функций «Обеспечение развития», очевидно, в действительности влияют на многие из рассматриваемых функций лесного комплекса, функция «Лесоустройство» является определяющей для таких функций, как «Рекреационное использование» или «Спортивное использование» и для ряда других, и т. д., однако эти связи в модели цепи добавленной стоимости не показаны.

Применив к модели цепи добавленной стоимости (см. рис. 2) операцию агрегации, учитывая при этом также и опущенные в этой модели, но имеющие место в реальной действительности межфункциональные связи, получим обобщенную модель цепи добавленной стоимости лесного комплекса (рис. 3а), построенную на функциях второго уровня соответствующей модели дерева функций (см. рис. 1). Существующие внутри этой модели межфункциональные связи могут быть описаны с помощью матрицы инцидентности, представленной на рисунке 3б. Здесь если на пересечении строки t_i и столбца t_j стоит 1, это означает, что функция t_i находится в цепи добавленной стоимости непосредственно перед функцией t_j ; если на пересечении строки t_i и столбца t_j стоит -1, это означает, что функция t_i находится в цепи добавленной стоимости непосредственно после функции t_j ; если на пересечении строки t_i и столбца t_j стоит ω , это означает, что функция t_i находится в цепи добавленной стоимости непосредственно перед и непосредственно после функции t_j и наконец если на пересечении строки t_i и столбца t_j стоит 0, это означает, что функция t_i не находится ни непосредственно перед, ни непосредственно после функции t_j .

Как мы уже упоминали, в качестве основной задачи управления лесным комплексом нами рассматривается задача определения оптимальной совокупности процессов, обеспечивающих выполнение всех необходимых функций, попытка описания которых при-

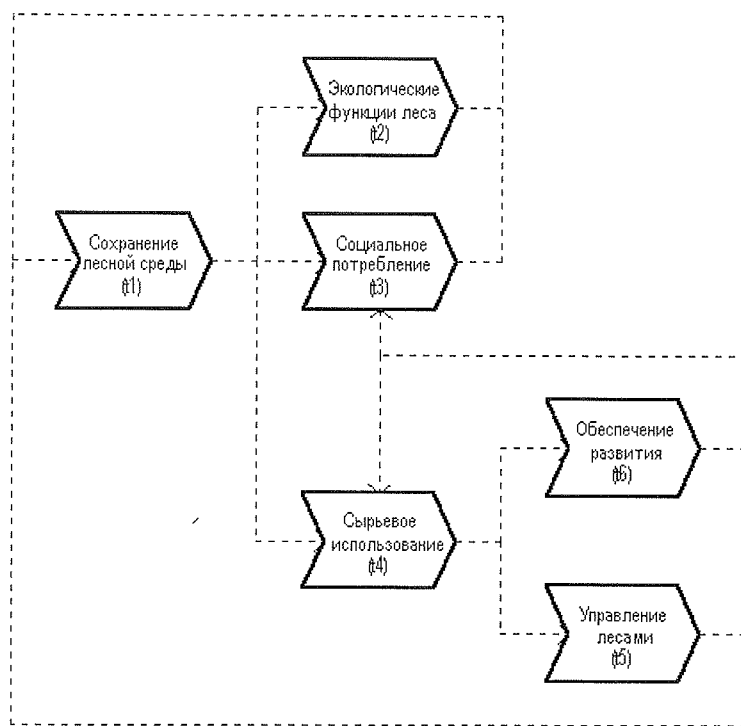
ведено на рисунке 1. Выбор именно этой задачи как основной непосредственно вытекает из сути процессного подхода, принятого нами в качестве одного из ключевых используемых инструментов. Таким образом, здесь возникает переход от системного анализа к системному синтезу. Подход к решению данной сложной задачи может быть выработан на базе современных методов моделирования, анализа, оптимизации производственных процессов, в свою очередь основывающихся на системном подходе [4, 10, 13, 16].

Основные требования, предъявляемые к моделям производственных процессов, как к средству решения поставленной задачи, можно сформулировать следующим образом:

- Во-первых, в структуре модели должны быть заложены инструменты адекватного описания всех возможных субъектов, объектов, производственных факторов, принимающих участие в процессах лесного комплекса, а также всех возможных связей между ними с учетом структуры и динамики протекания процессов во времени.
- Во-вторых, структура модели должна обеспечивать возможности для автоматизированного компьютерного анализа моделируемых процессов, их имитационного моделирования и оптимизации.
- В-третьих, модель должна быть достаточно простой в реализации и использовании, наглядной и прозрачной для работающих с ней специалистов.

К субъектам моделей относятся предприятия и организации, комплексы, организационные единицы, функциональные подразделения, государственные учреждения и т. д. К объектам необходимо отнести обрабатываемые сырье, материалы, полуфабрикаты, человеческие и производственные ресурсы, информационные объекты и т. д. Типы связей между этими субъектами и объектами характеризуются материальными, организационными, управляющими потоками, потоками услуг, информации, человеческих и производственных ресурсов, целей и т. д. Динамика протекания процессов обычно описывается с помощью таких специфических объектов модели, как выполняемые функции, события, управляющие потоки.

Моделирование процессов может выполняться на разных уровнях абстрагирования, и одной из ключевых проблем здесь будет являться определение границ процессов и описание межпроцессных и межфункциональных взаимодействий внутри системы, а также описание взаимодействия системы с внешней средой. Рассмотренные нами до сих пор модели дерева функций и цепи добавленной стоимости никак не отражали взаимодействий системы и среды. Характер этих взаимодействий в общем случае сводится к обмену энергией, выходом и информацией [10]. Лесной комплекс получает от среды энергию электромагнитного излучения Солнца, неорганические и органические вещества, поглощаемые корневыми системами и кронами, производственные машины, оборудование и



а

	t1	t2	t3	t4	t5	t6
t1	0	ω	ω	1	-1	-1
t2	ω	0	0	0	0	0
t3	ω	0	0	0	-1	-1
t4	-1	0	0	0	ω	ω
t5	1	0	1	ω	0	0
t6	1	0	1	ω	0	0

б

Рис. 3. Обобщенная модель цепи добавленной стоимости лесного комплекса:
а – граф модели; б – матрица инцидентности

другие ресурсы, продукцию не лесных отраслей, как вход, информацию о действующих нормах права, современных технологиях, состоянии рынков и др. В результате его функционирования среда получает кислород, органические вещества, основные и побочные продукты сырьевого использования, услуги экологического и социального характера, информацию о лесах и т. д. Между отдельными процессами и функциями внутри системы существуют подобные же взаимодействия.

В соответствии с процессным подходом искомая совокупность наиболее эффективных процессов должна послужить на следующем этапе исходной посылкой для формирования оптимальной структуры лесного комплекса (при известных допущениях ее можно назвать организационной структурой) и системы управления им. Оптимальной структурой будем считать структуру, способную наиболее эффективно выполнять определенную на предыдущих этапах совокупность оптимальных процессов. Таким образом реализуется один из постулатов процессного подхода: процессы определяют структуру, а не структура – процессы! [1, 6, 15].

Анализ наиболее успешных современных производственных систем (крупных промышленных предприятий, широко диверсифицированных корпораций и т. п.) показал, что наиболее эффективные организа-

ционные структуры, как правило, формально соответствуют структуре выполняемых функций только на верхних своих уровнях. При движении же от верхних уровней к нижним организационная структура становится все более сходной со структурой выполняемых системой процессов [15]. Еще раз подчеркнем, что как раз в этом и заключается одна из базовых характерных черт процессного подхода, во многом определяющая его преимущества над традиционным функциональным подходом, в рамках которого наблюдается практически полное соответствие организационной структуры структуре функций на всех уровнях системы.

Таким образом, можно достаточно обоснованно предположить, что оптимальное состояние должно характеризоваться тем, что структура основных подсистем лесного комплекса будет подобна структуре обобщенных функций, располагающихся на верхних уровнях модели дерева функций, а структура организационных единиц нижних уровней структурной иерархии будет больше соответствовать форме выполняемых конкретных процессов.

В соответствии с этим в составе лесного комплекса можно выделить следующие основные подсистемы:

1. Лес как естественная возобновляющаяся природная система.

2. Социальная подсистема, в части осуществления традиционных (побочных) видов сырьевого и несырьевого пользования.
3. Подсистема обеспечения социального потребления.
4. Лесопромышленный комплекс.
5. Подсистема лесного хозяйства, охраны и защиты леса.
6. Подсистема обеспечения устойчивого развития.

По характеру сочетания с определенной структурой лесного комплекса выполняемые в нем процессы можно разделить на:

- *Внутрифункциональные*, выполняемые внутри одного функционального подразделения предприятия;
- *Межфункциональные*, связывающие несколько функциональных подразделений;
- *Кроссфункциональные*, связывающие достаточно большое число подразделений;
- *Межорганизационные*.

На сегодняшний день перспективнейшим направлением повышения эффективности функционирования комплекса в целом является анализ и оптимизация межорганизационных процессов [5]. Пути повышения эффективности других трех типов процессов сегодня достаточно хорошо известны специалистам предприятий и соответствующие методологии широко применяются в текущей практике. Этого пока нельзя сказать о межорганизационных процессах. Здесь существенного повышения эффективности работы можно достичь при тесной координации и объединении усилий производителя, его поставщиков и даже клиентов для решения общей ключевой для всех них проблемы, например, обеспечения скорейшего начала выпуска нового вида продукции и т. п. Особое значение в этом контексте получает координирующая, посредническая роль государственных институтов, заинтересованных в устойчивом развитии экономики как на региональном, так и на федеральном уровнях. Такая координация должна стать основой внедрения нового типа организационных структур, называемых сетевыми и являющихся самоорганизующимися полицентричными структурами, создающимися с ориентацией на конкретные цели при отсутствии нарушения сложившегося баланса отношений собственности и иерархической подчиненности. Ключевую роль в таких структурах играют охватывающие всю систему коммуникационные, рефлексивные и переговорные процессы.

Для описания структуры лесного комплекса может быть успешно применен ряд специальных моделей, относящихся к классу организационных и базирующихся на методах объектно-структурной декомпозиции систем.

Функции управления являются неотъемлемой частью всей совокупности выполняемых системой функций и могут на разных ее иерархических уровнях образовывать самостоятельные протяженные и сложные

процессы или быть интегрированными в другие процессы, находясь в тесном соседстве с функциями иного назначения. Таким образом, можно сказать, что подсистема управления пронизывает лесной комплекс от верхних уровней до нижних, а ее структура является тесно интегрированной в структуру самого комплекса. В таком смысле система управления лесным комплексом – это совокупность имущественно обособленных хозяйствующих субъектов, занятых производством лесной продукции и услуг, органов государственного регулирования и других заинтересованных организаций, в том числе общественных [3].

Сегодня вопрос о перспективной структуре лесного комплекса достаточно остро дискутируется, особенно в части, относящейся к подсистеме лесного хозяйства в ее текущем состоянии. В настоящее время подсистема лесного хозяйства, являясь целиком государственной структурой и находясь на бюджетном финансировании, выполняет функции, обозначенные в модели дерева функций (см. рис. 1) как «Управление лесами», «Ведение лесного хозяйства» и «Охрана и защита леса». Суть предлагаемых изменений заключается в том, чтобы в новой структуре лесного комплекса в сфере ответственности государства остались только функции управления лесами, а именно функция «Управление лесами» с ее подфункциями в том виде, в котором она показана в модели дерева функций (см. рис. 1), в совокупности с расширенными функциями учета и контроля за выполнением лесохозяйственных работ и работ по охране и защите леса [14]. Непосредственное же выполнение работ, относящихся к функциям модели дерева функций «Ведение лесного хозяйства» и «Охрана и защита леса», предлагается возложить на сторонние организации, в качестве которых могут выступить лесопользователи, подрядчики (контрактеры) либо специально созданные на уровне субъектов Федерации региональные агентства по выполнению лесохозяйственных работ. Заказчиками работ в данном случае, очевидно, будут выступать территориальные органы федерального агентства лесного хозяйства, взаимоотношения которых с прямыми исполнителями работ планируется строить на основе заключаемого государственного контракта или подрядного договора.

Таким образом, в случае реализации этого варианта подсистема лесного хозяйства должна будет разделена на две самостоятельные подсистемы – подсистему государственного управления лесами и подсистему лесохозяйственного производства.

В рамках подсистемы лесохозяйственного производства возможно многовариантное выполнение соответствующих работ [14]:

- первый вариант – работы производятся лесхозом, если нет иных исполнителей этих работ;
- второй вариант – работы производятся лесопользователем;

- третий вариант – работы (или их часть) производятся по договору между лесопользователем и подрядчиками;
- четвертый вариант – работы производятся подрядчиками (контрактерами);
- пятый вариант – работы производятся специально созданными в субъектах Федерации региональными агентствами по выполнению лесохозяйственных работ, их собственными силами;
- шестой вариант – работы производятся специально созданными в субъектах Федерации региональными агентствами по выполнению лесохозяйственных работ, силами субподрядчиков.

Определение наиболее эффективного варианта с учетом возможностей их комбинирования в рамках определенных территориальных единиц, а также соотнесения их с текущей эффективностью подсистемы лесного хозяйства является предметом отдельного исследования. Однако в любом случае можно с уверенностью сказать, что результаты этого выбора во многом повлияют на все остальные подсистемы лесного комплекса, в особенности в части выполнения первичных функций сырьевого использования. Это связано с неизбежным перераспределением некоторых функций, что приведет к изменению состава, структуры и параметров выполняемых отдельными субъектами процессов, а соответственно к трансформированию организационных структур и систем управления. Поэтому все принимаемые в этом направлении решения должны быть всесторонне взвешены, базироваться на глубоком анализе текущей ситуации и обоснованном прогнозировании ее дальнейшего развития. В этом контексте особое значение приобретают вопросы, попытка постановки которых была предпринята в настоящей статье, а также комплекс предлагаемых методов и моделей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров В. В. Методы и технология построения корпоративных информационных систем / В. В. Александров, А. Ю. Николаев // Проблемы информатизации, 2001. № 3. С. 37-39.
2. Анисимова Т. Ю. Рациональное ресурсопользование как один из экономических факторов достижения устойчивости региона / Т. Ю. Анисимова, Т. Н. Губайдуллина // Вузовская наука – региону: Материалы первой общероссийской научно-технической конференции. Вологда, 2003. С. 450-451.
3. Антонова Н. Е. Управление лесным комплексом на уровне субъекта федерации / Н. Е. Антонова, А. С. Шейнгауз // Регион: Экономика и социология. 2002. №2. С. 102-113.
4. Балашов Е. П. Эволюционный синтез систем / Е. П. Балашов. М.: Радио и связь, 1985. 328 с.
5. Васильев В. Н. Эффект от процесса: Опыт реинжиниринга: успехи, промахи, надежды / В. Н. Васильев, Д. М. Гайнутдинов // Российское предпринимательство. 2003. №4. С. 58-64.
6. Екатеринославский Ю. Ю. Организация процессов управления производством / Ю. Ю. Екатеринославский. М.: Экономика, 1982. 184 с.
7. Исаева Р. П. Лесные экосистемы как объект экономической сферы при кадастровой оценке лесов / Р. П. Исаева, Ю. В. Лебедев // Актуальные проблемы лесного комплекса: Сборник научных трудов. Вып. 5. Брянск: Изд-во БГИТА, 2002. С. 101-103.
8. Лозовой А. Д., Репина А. И. Теория и практика эффективного управления многоцелевыми лесами / А. Д. Лозовой, А. И. Репина // Интеграция науки, образования и производства для развития лесного хозяйства и лесопромышленного комплекса: Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Воронеж, 2004. С. 168-170.
9. Мирошник И. В. Нелинейное и адаптивное управление сложными динамическими системами / И. В. Мирошник, В. О. Никифоров, А. Л. Фрадков. СПб.: Наука, 2000. 549 с.
10. Пешков А. С. Задача модели управления ресурсами / А. С. Пешков // Моделирование, оптимизация и интенсификация производственных процессов и систем: Материалы международной научно-технической конференции. Вологда, 2004. С. 217-221.
11. Соколов А. П. Процессный подход к организации управления предприятиями лесопромышленного комплекса / А. П. Соколов // Актуальные проблемы лесного комплекса: Сборник научных трудов. Вып. 5. Брянск: Изд-во БГИТА, 2002. С. 123-126.
12. Соколов А. П. Пути повышения эффективности управления предприятиями лесного комплекса / А. П. Соколов // Труды лесоинженерного факультета ПетрГУ. Выпуск 4. Петрозаводск, 2003. С. 122-125.
13. Сюнёв В. С., Соколов А. П. Комплексный подход к повышению эффективности управления предприятиями лесного комплекса на основе процессного подхода и новых информационных технологий / В. С. Сюнёв, А. П. Соколов // Технологии, машины и производство лесного комплекса будущего: Материалы международной научно-практической конференции ВГЛТА. Часть 2. Воронеж, 2004. С. 369-373.
14. Трансформация системы лесного хозяйства России // Лесной вестник. 2004. №23, Интернет-издание (<http://lcsvestnik.korpunkt.ru>).
15. Хаммер М. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе: Пер с англ. / М. Хаммер, Дж. Чампи. СПб.: Изд-во СПб ун-та, 1997. 332 с.
16. Шеер А.-В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы: Пер с англ. 2-е изд., перераб. и доп. / А. В. Шеер. М.: Весть – МетаТехнология, 1999. 156 с.