



УДК 634.0.79

© В. К. Резанов, В. М. Шихалев, А. Ю. Грушина, 2010

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Резанов В. К. – д-р экон. наук, проф. кафедры «Экономика и управление в отраслях химико-лесного комплекса», тел.: (4212) 21-17-18, e-mail: rezanov@mail.ru (ТОГУ);
Шихалев В. М. – зам. председателя правительства Хабаровского края, министр природных ресурсов, тел.: (4212) 32-50-80, e-mail: prigoda@adm.khv.ru; *Грушина А. Ю.* – асп. кафедры «Экономика и управление в отраслях химико-лесного комплекса», тел.: (4212) 22-44-08, e-mail: alexgrushina@mail.ru (ТОГУ)

Оценивается эффективность комплексного использования лесных ресурсов во взаимосвязи с уровнем и типом вертикальной интеграции. Анализируется уровень использования древесного сырья. Рассматриваются основные экономические, социальные и экологические показатели эффективности использования лесных ресурсов. Определяются факторы, приоритеты и направления комплексной переработки сырья, в том числе древесных отходов, а также экономические механизмы управления.

The authors give the assessment of efficiency of multipurpose utilization of forest resources in interrelation with level and type of vertical integration. In the article the level of utilization of wood raw materials is analyzed. The main economic, social and ecological indices of efficiency of use of forest resources are considered. The factors, priorities and trends of multipurpose processing of raw materials including wood waste as well as economic mechanisms of management are determined.

Ключевые слова: устойчивое развитие лесного сектора региона, интеграция производства, интегрированные структуры, эффективность комплексного использования лесных ресурсов.

Современный потенциал устойчивого развития лесного комплекса Хабаровского края, на наш взгляд, формируется под воздействием двух основных тенденций.

Первая связана с укрупнением лесозаготовительного производства как предпосылки для развития интеграционных процессов и становления крупных интегрированных компаний [1, 2]. При этом интеграция развивается как

синтез корпоратизации и сетизации, а лесные холдинги реально становятся основой лесного комплекса региона [3, 4].

Вторая тенденция заключается в усилении уровня и эффективности комплексного использования лесных ресурсов посредством реализации инвестиционных проектов по переработке древесины.

Эффективность использования лесных ресурсов нами рассматривается в контексте развития многоцелевого использования лесных ресурсов и комплексной переработки древесного сырья, включая отходы, а также в ее взаимосвязи с разворачиванием интеграционных процессов в лесном секторе. Первое означает, что эффективность производства и использования ресурсов должна рассматриваться через призму *устойчивого развития*, что означает необходимость оценки *экономических, социальных и экологических эффектов* в интегральной эффективности хозяйствования. Второе – для интегрированных компаний актуальным является анализ эффективности во взаимосвязи с уровнем, динамикой и типом вертикальной интеграции.

Как известно, различают два вида вертикальной интеграции. *Первый* тип подразумевает интеграцию смежных производственных стадий, объединяемых стержневой технологией (естественная интеграция). *Второй* – связан с охватом производства сырья, комбинированием основного производства и производства компонентов (*интеграция назад*), а также с охватом стадий сбыта (*интеграция вперед*) [5].

Традиционно в качестве показателя степени интегрированности выступает *отношение добавленной стоимости* ($v+m$) *к продажам* ($c+v+m$), т. е. коэффициент $K_{dc} = (\text{Зарплата} + \text{Прибыль}) / \text{Выручка}$ [6].

Сегодня многие признают его ограниченность при измерении интенсивности интеграции, вследствие того, что показатель не позволяет отразить особенности компаний, находящихся на разных стадиях инновационного цикла.

На наш взгляд, использование добавленной стоимости весьма продуктивно для построения системы оценки эффективности бизнеса и сбалансирования интересов его участников, включая государство [7].

Этот показатель, с ответствующими модификациями, может применяться и для оценки интеграции производства. Так, для «интеграции вперед» в качестве определяющего показателя используется индикатор *съема добавленной стоимости с единицы объема продаж* K_{dc} , а для «интеграции назад» – *отношение материальных затрат к себестоимости* продукции K_{me} или их *доля* в себестоимости [8].

Различия между *интеграцией назад* и *комбинированием* считают весьма условными, ибо в первом случае речь идет об обеспечении производства компонентами конечной продукции, во втором – сырьем [9]. Часто под термином «интеграция» понимают вертикальную интеграцию, а под понятием «комбинирование» – горизонтальную. В институциональной экономике полагают, что комбинирование имеет место тогда, когда трансакции, выполняемые ранее двумя и более предпринимателями, сейчас осуществляются



одним. Интеграция же «предполагает организацию трансакций, которые ранее осуществлялись между предпринимателями на рынке» [10].

По нашему мнению, комбинирование и интеграция взаимосвязаны и отражают частные стороны единого процесса *консолидации бизнеса*. Это позволяет для исследования взаимосвязи интеграции производства и эффективности переработки древесного сырья использовать систему показателей комплексного использования лесных ресурсов [11].

Для оценки уровня восходящего типа вертикальной интеграции («интеграция вперед») в качестве основного критерия нами используется показатель «съем добавленной стоимости с единицы объема продаж» $K_{дс}$, а для определения уровня нисходящего типа вертикальной интеграции («интеграция назад») – «отношение материальных затрат к себестоимости продукции» $K_{ме}$ и «отношение материальных затрат к выручке» $K_{ме}^I$.

Показатель $K_{дс}$ рассчитывается в двух модификациях: в первой – добавленная стоимость включает в себя зарплату и прибыль до налогообложения; во второй $K_{дс}^I$ – учитывается амортизация (табл. 1).

Таблица 1

Уровень интеграции и переработки лесных ресурсов

Год	Уровень нисходящей интеграции $K_{ме}$	Уровень восходящей интеграции $K_{дс}^I$	Уровень переработки		
			Доля с учетом поставок, %	Доля в реализации, %	Производство с 1 м ³ , руб.
Лесной комплекс					
2004	0,474	0,225	16,5	4,20	1488,0
2005	0,373	0,227	20,0	4,30	1618,0
2006	0,425	0,240	25,0	3,60	1945,0
2007	0,514	0,254	30,0	6,10	2306,0
2008	0,449	0,092	21,0	7,20	1927,0
Среднее	0,447	0,208	22,5	5,10	1857,0
Корреляция с $K_{ме}$	-		0,427	0,436	0,534
Корреляция с $K_{дс}^I$		-	0,330	-0,697	0,051
Лесные холдинги					
2004	0,370	0,288	10,2	3,10	1692,0
2005	0,400	0,191	11,7	3,40	1716,0
2006	0,493	0,206	14,3	2,90	2180,0
2007	0,472	0,205	17,4	4,40	2303,0
2008	0,465	0,036	12,1	4,70	2008,0
Среднее	0,440	0,185	13,1	3,70	1979,8
Корреляция с $K_{ме}$	-		0,743	0,351	0,917
Корреляция с $K_{дс}^I$		-	-0,046	-0,731	-0,247

При оценке *взаимосвязи интеграции и уровня и эффективности использования лесных ресурсов* в исследовании используется традиционная система показателей. Так, *уровень переработки* древесины измеряется следующими показателями: «доля переработки древесины с учетом поставок на переработку другим предприятиям», «доля продукции переработки в объеме выручки» и «съем продукции с 1 м³ отпуска леса» (табл. 1).

Оценка эффективности комплексного использования лесных ресурсов представлена обычными показателями эффективности производства, рассчитанными на 1 м³ отпуска леса. В качестве показателей *экономической эффективности* рассматриваются себестоимость, материалоемкость, зарплатоемкость, фондоемкость, прибыль, производительность, рентабельность и другие. *Социальная эффективность* представлена степенью эксплуатации персонала (долей зарплаты в выручке), налоговой нагрузкой. *Лесоводственная эффективность* выражена степенью использования отпуска леса (табл. 2).

Таблица 2

Использование лесных ресурсов в лесном секторе экономики Хабаровского края

Год	Фондоемкость, руб./м ³	Зарплатоемкость, руб./м ³	Материалоемкость, руб./м ³	Себестоимость, руб./м ³	Прибыль, руб./м ³	Налоги, руб./м ³	Использование лесосеки, %
Лесной комплекс							
2004	357,0	153,0	506,0	1067,0	129,0	274,0	80,7
2005	376,0	258,0	569,0	1526,0	6,0	277,0	79,0
2006	378,0	269,0	743,0	1749,0	121,0	255,0	76,2
2007	458,0	368,0	1094,0	2128,0	107,0	305,0	78,5
2008	433,0	295,0	884,0	1967,0	-	266,0	63,5
Среднее	400,4	268,5	759,2	1687,5	90,8	275,4	75,6
Корреляция с К _{ме}	0,556	0,266	0,599	0,273	0,737	0,574	0,029
Корреляция с К _{дс} ¹	-0,271	-0,032	-0,119	-0,219	0,327	0,370	0,937
Лесные холдинги							
2004	382,0	165,0	513,0	1384,0	226,0	275,0	74,1
2005	405,0	230,0	644,0	1611,0	-	288,0	79,6
2006	397,0	185,0	944,0	1913,0	186,0	291,0	80,4
2007	406,0	210,0	962,0	2039,0	189,0	272,0	77,2
2008	433,0	213,0	917,0	1972,0	-	258,0	64,4
Среднее	404,6	200,6	796,0	1783,8	200,3	276,8	75,1
Корреляция с К _{ме}	0,494	0,205	0,982	0,941	-0,996	-0,069	-0,022
Корреляция с К _{дс} ¹	-0,981	-0,583	-0,555	-0,614	0,997	0,591	0,702



На наш взгляд, уровень использования древесного сырья более убедительно и достоверно показывает индикатор «*съем продукции с 1 м³*», величина которого свидетельствует о преимуществе холдингов по сравнению со среднеотраслевыми параметрами развития лесной отрасли (табл. 1). Высокий средний уровень использования лесных ресурсов в холдингах определяет и значимый уровень эффективности в них.

Однозначной, четкой взаимосвязи между степенью и типом интеграции с одной стороны, и уровнем эффективности использования лесных ресурсов с другой – не прослеживается. Это, на наш взгляд, связано с доминирующей тенденцией развертывания нисходящей интеграции. Высокие темпы нисходящих процессов вертикальной интеграции и небольшие различия в среднем уровне восходящего типа интеграции в холдингах затушевывают влияние степени восходящей интеграции на уровень эффективности использования лесных ресурсов. Хотя более высокий уровень нисходящего типа вертикальной интеграции в ЛПК обуславливает более низкую эффективность использования лесных ресурсов в отрасли (табл. 1, 2).

Между степенью интеграции и уровнем использования древесного сырья существует определенная взаимосвязь. Наиболее значимая взаимозависимость (более высокие коэффициенты корреляции) как в ЛПК, так и в холдингах, имеет место между *уровнем нисходящей интеграции и съемом продукции с 1 м³ отпуска*, а также между *уровнем интеграции восходящего типа и долей продукции переработки в реализации* (табл. 1, 2). Последнее предопределяет и соответствующее сходство связей показателей эффективности, параметров интеграции и уровня переработки.

Исследование взаимосвязи степени интеграции и эффективности использования древесного сырья в работе продолжено в рамках основных интегрированных объединений – холдингов (табл. 3).

Уровень переработки, представленный показателем «*съем продукции с 1 м³ отпуска*», имеет наивысшее развитие в ЗАО «Флора» (коэффициент превышения среднеотраслевого уровня – 1,718), затем в СП «Аркаим» (1,403), в ЗАО «Шелеховский КЛПХ» (1,367) и в ООО «Синдинское ЛЗП» (1,183), что должно предопределять и высокую эффективность использования древесины.

Имеет ли место данная закономерность? Да, наблюдается наибольший уровень *экономической* эффективности использования лесных ресурсов в ЗАО «Шелеховский КЛПХ» (коэффициент превышения *съема прибыли* с 1 м³ – 5,709) в ЗАО «Флора» (коэффициент – 3,344), в СП «Аркаим» (2,152), в ООО «Синдинское ЛЗП» (1,834).

В данных холдингах имеет место максимальный уровень *лесоводственной* эффективности (*использование отпуска леса*). Так, в СП «Аркаим» коэффициент превышения уровня использования лесосеки составляет –1,542, в ЗАО «Шелеховский КЛПХ» – 1,476, в ЗАО «Флора» и в ООО «Синдинское ЛЗП» соответственно – 1,253 и 1,151.

Бюджетная эффективность, которая в нашем случае описывается *съемом налогов с 1 м³ отпуска леса*, также в данных объединениях существен-

ным образом превышает среднеотраслевой уровень. В СП «Аркаим» коэффициент превышения составляет – 2,096, в ЗАО «Флора» и ЗАО «Шелеховский КЛПХ» соответственно – 1,420 и 1,195.

Необходимо подчеркнуть, что высокий уровень экономической, бюджетной, лесоводственно-экологической эффективности в холдингах определяется различными группами факторов. Для таких холдингов, как ЗАО «Флора», ООО «Синдинское ЛЗП», ООО «Харпи», характерна высокая доля продукции переработки в общем объеме выручки. Удельный вес продукции переработки в них составляет 20,0–24,0 %, что, безусловно, оказывает существенное влияние на уровень эффективности использования лесных ресурсов.

Таблица 3

Эффективность использования лесных ресурсов в холдингах

Отрасль, холдинг	Фон-доем-кость, руб./м ³	Зарплате-мость, руб./ м ³	Материал-е-мость, руб./ м ³	Себе-стои-мость, руб./ м ³	При-быль, руб./ м ³	На-логи, руб./ м ³	Исполь-зование лесосеки, %
Лесной комплекс	400,4/ 1,00	268,5/ 1,00	759,2/ 1,00	1678,5/ 1,00	90,8/ 1,00	275,/ 1,00	75,6/ 1,00
Дальлеспром	206,6/ 0,516	121,6/ 0,453	990,0/ 1,304	1619,2/ 0,960	62,3/ 0,686	189,/ 0,689	48,7/ 0,644
Аркаим	696,0/ 1,738	151,0/ 0,563	847,6/ 1,116	2146,4/ 1,272	195,/ 2,152	577,/ 2,096	116,6/ 1,542
Шелеховский КЛПХ	635,6/ 1,587	288,6/ 1,075	348,2/ 0,459	1984,6/ 1,176	518,/ 5,709	329,/ 1,195	111,6/ 1,476
Бизнес-Маркетинг	257,2/ 0,642	213,8/ 0,796	192,4/ 0,253	1660,6/ 0,984	23,3/ 0,257	217,/ 0,788	66,4/ 0,878
Флора	527,6/ 1,318	340,0/ 1,266	1362,8/ 1,795	2888,4/ 1,712	303,/ 3,344	391,/ 1,420	94,7/ 1,253
Римбунан-Хиджау	407,8/ 1,019	219,4/ 0,817	453,2/ 0,597	1129,8/ 0,670	103,/ 1,138	194,/ 0,707	66,7/ 0,882
Харпи	300,2/ 0,750	119,4/ 0,445	327,8/ 0,432	1140,0/ 0,676	91,8/ 1,011	192,/ 0,697	79,2/ 1,048
Синдинское ЛЗП	494,0/ 1,234	315,5/ 1,175	936,0/ 1,233	2111,8/ 1,251	166,/ 1,834	235,/ 0,853	87,0/ 1,151

В других холдингах, отличающихся наивысшим уровнем использования лесных ресурсов по абсолютному показателю «съем продукции с 1м³ отпус-ка» (СП «Аркаим», ЗАО «Шелеховском КЛПХ»), относительные параметры переработки – доля ее продукции в общем объеме реализации – представлены незначимыми величинами, и поэтому они не оказывают серьезного воздействия на уровень эффективности использования древесного сырья.

В данных интегрированных образованиях среди факторов, которые значительно влияют на уровень эффективности комплексного использования лесных ресурсов, следует выделить *высокий уровень производительности*



труда, значительный уровень фондоемкости производства, а также низкую зарплатоемкость продукции и, следовательно, более высокую степень эксплуатации персонала (табл. 3).

Говоря о взаимосвязи уровня переработки древесины или использования лесных ресурсов со степенью интеграции, необходимо подчеркнуть, что между ними имеет место достаточная теснота связи (коэффициент корреляции – 0,600 и более для 63,0 % всей совокупности анализируемых показателей). Взаимосвязь показателей эффективного использования отпуска леса и уровня и типа вертикальной интеграции наблюдается по большинству показателей и по всем холдингам.

Характер и уровень значимости взаимосвязей между показателями интеграции и параметрами эффективного использования лесных ресурсов определяются уровнем переработки, ее относительными показателями и типом интеграции, хотя необходимо заметить, что достаточно сложно провести черту между различиями в этих взаимосвязях. Тем не менее, для холдингов, где доля переработки незначительна и имеет место доминирование в развитии нисходящего типа интеграции, просматривается наибольшая связь между эффективностью использования лесных ресурсов и интеграцией, выраженной показателем нисходящей интеграции $K_{ме}$.

Для холдингов, где доля продукции переработки в объеме реализации значительна и имеет место развертывание восходящего типа интеграции, наблюдается относительно более значимая взаимосвязь между показателями эффективности использования лесных ресурсов и интеграцией, представленной показателем восходящей интеграции $K_{вс}$.

Развитие исследования продолжено в разрезе нескольких группировок холдингов (рис. 1, 2).

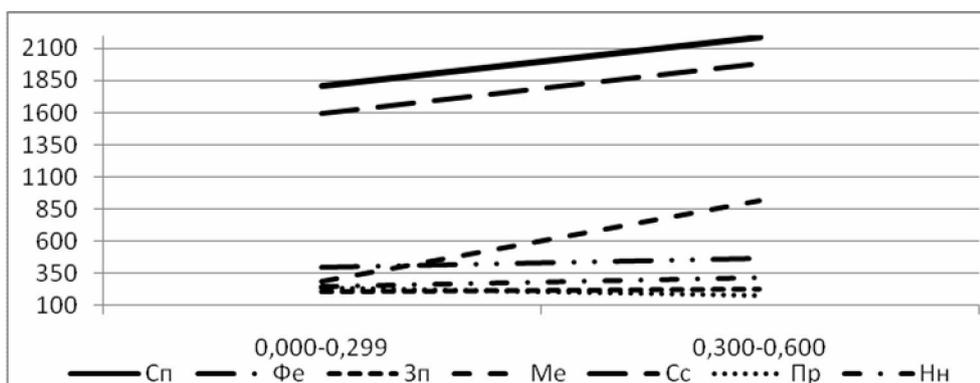


Рис. 1. Зависимость показателей эффективности использования лесных ресурсов от уровня нисходящей интеграции

В «нисходящей» группировке, основанной на $K_{ме}$, наиболее тесными связями оказались отношения между уровнем нисходящего типа интеграции и

себестоимостью, материало-, зарплатоемкостью и съемом продукции с 1 м^3 .

В «восходящей» группе, построенной исходя из уровня показателя $K_{\text{дс}}^1$, наиболее значимые связи имеют место между уровнем восходящей интеграцией и фондоемкостью, прибылью, налогами, степенью использования лесных ресурсов; высокий уровень коэффициентов корреляции наблюдается для материалоемкости, зарплатоемкости.

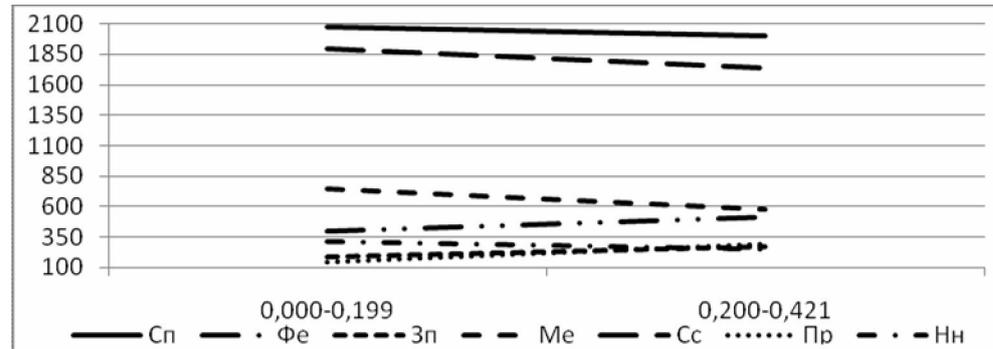


Рис. 2. Зависимость показателей эффективности использования лесных ресурсов от уровня восходящей интеграции

В работе также исследовались взаимосвязи между уровнем комплексного использования лесных ресурсов, который описывался долей продукции переработки, и эффективностью их использования.

Наиболее значимый уровень коэффициентов парной корреляции (0,600 и более) наблюдается лишь в «нисходящей» группировке, а также в градации 0,000-0,199 восходящей группировки. В остальных случаях теснота связи не высока (коэффициенты корреляции равны – 0,300 и менее).

То есть показатели уровня переработки древесины, выраженные долей переработки с учетом поставок сырья на переработку другим предприятиям $D_{\text{п}}$ и долей продукции переработки в общем объеме реализации $D_{\text{р}}$, в силу небольшого объема выборки, не могут использоваться для регулирования комплексного использования лесных ресурсов в отрасли.

На наш взгляд, наиболее предпочтительным показателем, является индикатор «съем продукции с 1 м^3 отпуска леса», который коррелирует с показателями уровня вертикальной интеграции.

Таким образом, повышение уровня нисходящего типа вертикальной интеграции обуславливает некоторую тенденцию ослабления уровня эффективности использования древесных ресурсов, а рост степени восходящего типа интеграции предопределяет закономерный рост эффективности (съема прибыли с 1 м^3 отпуска) комплексного использования лесных ресурсов.

Рассматривая перспективные направления комплексного использования лесных ресурсов, необходимо отметить, что в системе глобальной экономики важнейшим параметром устойчивого развития и мерой антропогенной нагрузки на биосферу выступает объем энергопотребления, т. е. способом дос-



тижения необходимого уровня эффективности хозяйствования выступает *энергосбережение и экономия* невозпроизводимых ресурсов [12, 13].

В лесном комплексе страны, в котором, с одной стороны, затраты на топливо и энергию составляют 40–45 %, а с другой – образуется огромное количество древесных отходов, приоритетным направлением повышения эффективности работы его предприятий является их перевод на собственные источники энергии – древесное топливо [14].

Принципиальная схема оценки условий эффективного использования древесных отходов на энергетические цели может быть представлена тремя блоками: *аналитически-постановочным, расчетным и оценочным* [15].

Анализ предпосылок означает выявление особенностей малой энергетики, оценку древесных отходов и отрицательного воздействия на природную среду в зависимости от видов используемого топлива и технологии. *Расчетный блок* предполагает формирование вариантов производственно-технических решений и использование соответствующих механизмов. *Оценка* вариантов использования отходов должна осуществляться в соответствии с системным подходом и с учетом *социальных экономических и экологических* эффектов.

К преимуществам использования древесных отходов в качестве топлива относят следующее: сохранение природных ресурсов; сокращение выбросов; уменьшение негативного воздействия на окружающую среду в процессе накопления древесных отходов; повышение энергобезопасности страны; создание новых рабочих мест и др.

По нашему мнению, результаты от рационального использования древесных отходов в виде топлива можно подразделить на *первичные, вторичные и сопутствующие* эффекты [15].

Первичные эффекты возникают на уровне предприятий в виде: *экономического эффекта*, обусловленного экономией производственных затрат, а также связанного с реализацией потребителям древесного топлива или энергии и получением дополнительной прибыли; *эколого-экономического*, обусловленного улучшением качества природы вследствие сокращения объемов отрицательного воздействия на природную среду; *социального эффекта*, который состоит в создании новых рабочих мест.

Вторичные эффекты образуются за пределами предприятий и также должны рассматриваться через призму социальных, экологических и экономических аспектов, т. е. системно и интегрально. Выделим некоторые, наиболее значимые эффекты.

Экологический эффект, связанный с изменением отрицательного давления на природную окружающую среду. Экономическая оценка данного вида эффекта может быть определена на основе расчета величины предотвращенного экономического ущерба.

Экологический эффект, связанный с улучшением качества природной окружающей среды вследствие создания так называемых «Киотских лесов» и *социальный эффект*, который представляет собой экономию бюджетных

средств, направляемых на организацию завоза в отдаленные территории традиционных видов углеводородного топлива.

Таким образом, существенным фактором, который определяет эффективность использования лесных ресурсов, является уровень интеграции, а перспективным направлением комплексной переработки древесины выступает использование древесных отходов в качестве энергетического сырья.

Библиографические ссылки

1. *Управление* концентрацией в лесном комплексе многолесного района: от укрупнения к усилению интеграции производства / под ред. В. К. Резанова. Хабаровск, 2007.
2. Резанов В. К., Амбрутис В. Ю., Шихалев В. М. От укрупнения производства через усиление его интеграции к устойчивому развитию лесного комплекса региона // Вестник ТОГУ. 2008. № 2(9).
3. Шихалев В. М. Лесопромышленный комплекс Хабаровского края. Проблемы и перспективы развития // Дальневосточный международный экономический конгресс: в 8 т. / под ред. В. И. Ишаева. Т. 1. Природные ресурсы в экономике регионов Востока России. Владивосток; Хабаровск, 2006.
4. Шихалев В. М. Сопоставление основных признаков корпоративных и сетевых интегрированных образований бизнеса // Состояние лесов Дальнего Востока и актуальные проблемы лесопромышленного комплекса: мат. Всерос. конф. Хабаровск, 2009.
5. Уильямсон О. И. Экономические институты капитализма: Фирмы, рынки, отношенческая контрактация / пер. с англ. Ю. Е. Благова, В. С. Катъкало, Д. С. Славнова, Ю. В. Федотова, Н. Н. Цытович. СПб., 1996.
6. Шерер Ф. М., Росс Д. Структура отраслевых рынков. М., 1997.
7. Булыга Р., Кохно П. Теория добавленной стоимости, основанная на концепции интеллектуального капитала // Экономический анализ: теория и практика. 2008. № 7.
8. Асаул В. В. Научные основы концепции экономической инновационной стратегии строительных организаций на основе интеграционных процессов. СПб., 2005.
9. Кожин А. Е. Эффективность и границы интеграционных процессов в лесопромышленном секторе. СПб., 2005.
10. Коуз Р. Г. Природа фирмы // Уроки организации бизнеса / сост. А. А. Демин, В. С. Катъкало. СПб., 1994.
11. Петров А. П. Организация комплексного использования лесных ресурсов. М., 1978.
12. Федотов А. Планета Земля, человечество, экономика // Экономист. 1995. № 11.
13. Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации за 2005 год / под общ. ред. проф. С. Н. Бобылева и А. Л. Александровой. М., 2005.
14. Суханов В. С. Основные направления повышения эффективности работы лесопромышленного комплекса на современном этапе развития // Проблемы экономики лесного комплекса России: материалы Междунар. научн. конф. М., 2004.
15. Резанов В. К., Грушина А. Ю. Системный подход к анализу эффективности использования древесных отходов в малой энергетике // Проблемы комплексного социально-экономического развития Дальнего Востока: мат. Междунар. научн.-практ. конф. Хабаровск, 2008.