

Научная статья  
 УДК 519.865.7:630  
 EDN WYWNBJ  
 DOI 10.17150/2713-1734.2023.5(2).115-130



Д.А. Литвин  
 Байкальский государственный университет,  
 г. Иркутск, Российская Федерация

## Моделирование функции полезности лесной отрасли России с учетом распределения собственности и предпочтений агентов для определения траектории преобразования институтов

**Аннотация.** Россия обладает самыми большими в мире запасами и площадями лесных ресурсов. Несмотря на это, лесная отрасль России не отличается значительными экономическими результатами и занимает менее 1 % ВВП страны, соответственно, имеется нераскрытый потенциал для эффективного, неистощительного развития. Учитывая интенсивное законодотворчество, институциональные изменения — признанный инструмент корректировки лесной политики для максимизации полезности отрасли. Однако, как показано в статье, преобразования не ведут к искомому результату. Предлагается модель исчисления полезности, учитывающая доли распределения правомочий собственности на лесные ресурсы между эндогенными и экзогенными агентами. Модель определяет макроэкономическое положение отрасли на основе микроэкономических обоснований в виде классической оценки предпочтений агентов о распределении собственности. На базе данного подхода описывается функция максимизации полезности, равная допустимому лимиту правомочий агентов эндогенного распределения, при соответствии предпочтений институциональным изменениям. Графически и эмпирически обосновывается сокращение полезности при невыполнении условий максимизации. В модель интегрируется влияние эффектов path dependence и self-reinforcement, как важных детерминант искажающих в ту или иную сторону переменную временного предпочтений эндогенных агентов. Для практического применения модели, рассчитывается примерная динамика сальдо денежных потоков от проводимой в лесной отрасли политики за актуальные периоды институциональных изменений. Предлагается ряд функций, на основе которых по статистическим данным можно сделать вывод о наличной позиции лесной отрасли относительно соответствия институциональных преобразований предпочтениям агентов. Из полученных данных, следует вывод о необходимости расширения правомочий собственности агентов эндогенного распределения.

**Ключевые слова.** Лесная отрасль, институциональные изменения, частная собственность, государственная собственность, предпочтения агентов, функция максимизации полезности.

**Информация о статье.** Дата поступления: 27 февраля 2023 г.; дата принятия к публикации: 14 апреля 2023 г.; дата онлайн-размещения: 14 мая 2023 г.

Original article

D.A. Litvin  
 Baikal State University,  
 Irkutsk, Russian Federation

## Modeling of the Institutional Framework of the Russian Forestry to Determine the Trajectory of the Transformation of Institutions

**Abstract.** Russia has the largest reserves and areas of forest resources in the world. Despite this, the Russian forestry does not have significant economic results and

occupies less than 1 % of the country's GDP, accordingly, there is an undiscovered potential for effective, inexhaustible development. Taking into account intensive lawmaking, institutional changes are a recognized tool for adjusting forest policy to maximize the usefulness of the industry. However, as shown in the article, transformations do not lead to the desired result. A utility model is proposed that takes into account the shares of the distribution of ownership rights to forest resources between endogenous and exogenous agents. The model determines the macroeconomic situation of the industry on the basis of microfoundations in the form of a classical assessment of the preferences of agents on the distribution of property. On the basis of this approach, the utility maximization function is described, equal to the permissible limit of the rights of endogenous distribution agents, if preferences correspond to institutional changes. Graphically and empirically, the reduction of utility is justified if the maximization conditions are not met. The model integrates the influence of path dependence and self-reinforcement effects as important determinants of distorting in one direction or another the variable of time preferences of endogenous agents. For the practical application of the model, the approximate dynamics of the balance of cash flows from the policy pursued in the forest industry for the current periods of institutional changes is calculated. A number of functions are proposed, on the basis of which, according to statistical data, it is possible to conclude about the current position of the forest industry regarding the compliance of institutional transformations with the preferences of agents. From the data obtained, it follows that it is necessary to expand the ownership rights of agents of endogenous distribution.

**Keywords.** Forestry, institutional changes, private property, state property, agent preferences, utility maximization function.

**Article info.** Received 27 February, 2023; Accepted 14 April, 2023; Available online 14 May, 2023.

Цель преобразования институтов — максимизация полученной экономической полезности в долгосрочной перспективе. В рамках комплексного исследования лесной отрасли принимаются следующие условия функционального моделирования достижения заявленной цели:

1. Точка оптимума полезности определяется как допустимый предел минимизации корректировки эндогенного (рыночного) распределения.

2. Изменения должны быть основаны на предпочтениях агентов и направлены на спецификацию собственности, с учетом влияния эффекта path dependence (self-reinforcement).

3. Извлеченная полезность имеет прямое соотношение с пучками правомочий собственности.

4. Ключевая проблема лесной отрасли России — несоответствие установленных систем распределения пучков правомочий и обязанностей.

5. Эмпирический анализ подтверждает выводы гипотезы о выраженном положительном эффекте частной собственности на лесную ренту, с учетом развития институтов децентрализации субъектов регуляторов и роста известных компонентов индекса экономической свободы (защиты прав собственности, свободы инвестиций и др.).

Также, для математического описания функциональной зависимости принимаются следующие допущения. Функция рассматривается с позицией двух агентов: ЛПК и государства, при этом сумма полученной за период  $t$  полезности не является частным случаем игры с нулевой суммой, так как распределение правомочий, выбранные технологии экономической деятельности и другие переменные имеют мультипликативный эффект. Для упрощения анализа принимаются во внимания только правомочия с выраженным эффектом извлечения полезности, т.е. изъятия и распределения. Для наглядности учета, инвестиции в основные средства, остающиеся в собственности государства, рассматриваются отдельно, а не в сумме инвестиционных денежных потоков, как это обычно принято.

Пусть функция полученной экономической полезности в момент времени  $t$  следует из равенства:

$$u^t = A(x_m^\alpha + x_s^{1-\alpha}),$$

где  $u^t$  — общая экономическая полезность, полученная от лесной отрасли за период времени  $t$  (в расчет принимается все экономические процессы на лесных участках, находящихся в аренде с целью заготовки);  $A$  — технологическая переменная;  $x_m^\alpha$  — денежные поток, генерируемый агентом эндогенного распределения, в соответствии с набором правомочий  $\alpha$  за период времени  $t$ ;  $x_s^{1-\alpha}$  — денежные поток, генерируемый агентом экзогенного распределения, в соответствии с набором правомочий  $1-\alpha$  за период времени  $t$ ;  $\alpha$  — набор правомочий, доступный агенту эндогенного распределения за период времени  $t$ , тогда  $\alpha + (1 - \alpha) = 1$  — сумма правомочий собственности всех агентов — абсолютный набор собственности (теоретическая величина);  $\alpha \in [0; 1]$ .

Пусть  $x_m^\alpha$  задается суммой инвестиционных и операционных денежных потоков (net profit), с учетом обозначенных выше допущений, а  $x_s^{1-\alpha}$  суммой операций, влияющих на капитальную стоимость принадлежащей агенту экзогенного распределения собственности (capital gain), тогда:

$$x_m^\alpha = NP = \sum CF_{inv} + \sum CF_{opr},$$

$$x_s^{1-\alpha} = CG = \sum CF_{CG} = \Delta STP + \Delta VFI,$$

где  $NP$  — чистая прибыль компаний ЛПК за период времени  $t$ , при расчете за длительную дистанцию рассчитывается как  $NPV$ ;  $CG$  — изменение капитализации лесных участков, с учетом изменения стоимости и объема насаждений, а также стоимости лесной инфраструктуры, за исключение имущества, принадлежащего аген-

ту  $x_m^a$  (как правило, производственные мощности — движимое имущество при заготовке, недвижимое при обработке) за период времени  $t$ ;  $\Delta STP$  — изменение стоимости леса на корню за период времени  $t$ ;  $\Delta VFI$  — изменение стоимости лесной инфраструктуры за период времени  $t$ ;

Таким образом, полезность отрасли может быть представлена как сумма чистой выручки и изменения капитализации или сумма, соответствующих денежных потоков:

$$u^t = NP + CG = \sum CF_{inv} + \sum CF_{opr} + \sum CF_{CG}.$$

Денежные потоки всех категорий содержат взаимозависимые переменные. Сумма инвестиций равна непосредственным вложениям частного агента в основные средства (fixed assets) и, если таковое имеется, соответствующим субсидированием. Инвестиции в лесоводственную деятельность и лесную инфраструктуру, согласно выше обозначенным допущениям, как от агентов эндогенного, так и экзогенного распределения учитываются в сумме денежных поток от эффекта капитализации. Операционные потоки равны сальдо прибыли и расходов. Расходы делятся на «производственные» (постоянные, переменные), которые относятся к агенту  $x_m^a$  и, формирующие бюджетный эффект для  $x_s^{1-a}$  (арендные платежи, налоги, таможенные пошлины).

Таким образом, основные переменные денежных потоков представлены следующим порядком:

$$\sum CF_{inv} = I_{FA(p)} + I_{S(p)},$$

$$\sum CF_{opr} = p + c_{x_m} + c_{x_s},$$

$$\text{где } c_{x_s} = r + t + c;$$

$$\sum CF_{CG} = \Delta STP + \Delta VFI,$$

$$\text{где } \Delta STP = Ir_{x_m} + Ir_{x_s} + Ng - L - Ls - FF - FPD;$$

$$\Delta VFI = I_{FA(i)} + I_{S(i)} + a,$$

где  $I_{FA(p)}$  — инвестиции частного агента в основные средства для заготовки и переработки продукции, являющиеся собственностью  $x_m^a$ , за период времени  $t$ ;  $I_{S(p)}$  — субсидирование  $I_{FA(p)}$ , как правило на определенный % в рамках программ ГЧП, которые напрямую не относятся к законодательству ЛК РФ, за период времени  $t$ ;  $p$  — выручка за период времени  $t$ ;  $c_{x_m}$  — все статьи расходов (производственные, управленческие, коммерческие, др.), за исключением  $c_{x_s}$ , за период времени  $t$ ;  $c_{x_s}$  — все статьи расходов, за исключением  $c_{x_m}$ , за период времени  $t$ ;  $r$  — арендные платежи за период времени  $t$ ;  $t$  — налоговые платежи, в том числе НДС, налог на при-

быль, налог на имущество, страховые взносы за период времени  $t$ ;  $c$  — таможенные пошлины за период времени  $t$ ;  $Ir_{x_m}$  — инвестиции в лесоводственную деятельность агента  $x_m^a$  за период времени  $t$ ;  $Ir_{x_s}$  — инвестиции в лесоводственную деятельность агента  $x_s^{1-a}$  за период времени  $t$ ;  $Ng$  — естественный прирост за период времени  $t$ ;  $L$  — выбытие стоимости лесных насаждений (произведения ценности и объема) вследствие заготовочного процесса  $x_m^a$  за период времени  $t$ ;  $Ls$  — выбытие стоимости лесных насаждений (произведения ценности и объема) вследствие теневого заготовочного процесса  $x_m^a$  за период времени  $t$ ;  $FF$  — выбытие стоимости лесных насаждений вследствие лесных пожаров за период времени  $t$ ;  $FPD$  — выбытие стоимости лесных насаждений вследствие влияния вредителя, болезней, прочих непроизводительных потерь за период времени  $t$ ;  $I_{FA(i)}$  — инвестиции частного агента в инфраструктурный фонд, являющийся собственностью  $x_s^{1-a}$ , за период времени  $t$ ;  $I_{S(i)}$  — субсидирование инвестиций частного агента в инфраструктурный фонд и/или другие меры создания лесной инфраструктуры, являющейся собственностью  $x_s^{1-a}$ , за период времени  $t$ ;  $a$  — соотношение амортизационных отчислений и износа лесной инфраструктуры за период времени  $t$ ;

Исходя из описанных функциональных связей и допущений, притоки лесоводственной деятельности — это сумма вложений частного субъекта, т.е. равенство:  $c_{x_s} = (Ir_{x_m} + I_{FA(i)})$  и сумма вложений государства, т.е. —  $(Ir_{x_s} + I_{S(i)} + a)$ , которая является функцией от  $c_{x_s}$ . При этом, если все прочие переменные даже в отсутствии достоверной информации можно приблизительно оценить, то оттоки формирующие  $\Delta STP$ :  $L$ ,  $Ls$ ,  $FF$ ,  $FPD$  на данный момент недостаточно исследованы. Между тем, учитывая данные чистых потоков ЛПК и отчеты FAO о сокращении площадей, следует предположение, о том, что  $\sum CF_{CG}$  имеет отрицательное значение за период времени  $t$ . Таким образом,  $\sum CF_{inv} + \sum CF_{opr} > u^t$ .

Искомая точка оптимума определяется как допустимый предел минимизации корректировки эндогенного распределения за период времени  $t$ . Предел — функция от предпочтений агентов. Это, во-первых, соответствует цели исследования — определение траектории институциональных изменений (изменения — функция предпочтений по Д. Норт), во-вторых, неоклассическому представлению о моделировании поведения агентов (П. Самуэльсон).

Предел рассматривается с точки зрения изменения выявленных предпочтений (revealed preference) за разные периоды, в отдельных случаях для оценки будущих предпочтений применяется и теория заявленных предпочтений (stated preferences). Предел изменяется от периода, к периоду  $t$ , так же, как и предпочтения. Тренды изменений предпочтений зависят от влияния эффектов path dependence на дистанции и self-reinforcement в кратко-сред-

несрочной перспективе. Рассмотрение целей макроэкономической политики через призму поведения отдельных агентов соответствует теории критики Лукаса. Таким образом, максимизация полезности отрасли задается следующим образом:

$$\max_{0 \leq \alpha \leq 1} (A(x_m^\alpha + x_s^{1-\alpha}))^t = \lim_{cc \rightarrow 100 \% } \alpha^t, \quad (1)$$

$$\text{при } cc = 100 - |\lim(\alpha^t) - \alpha|, \%;$$

$$\lim(\alpha^t) = f(\Delta rp^t),$$

где  $\max_{0 \leq \alpha \leq 1} (A(x_m^\alpha + x_s^{1-\alpha}))^t$  — максимизация полезности в отрасли, именно долгосрочного характера, т.е. в контексте лесного хозяйства, это ~20–100 лет;  $\lim(\alpha^t)$  — допустимый предел минимизации корректировки эндогенного распределения. Также как и  $\alpha^t$ ,  $\lim(\alpha^t) \in [0; 1]$ ;  $cc$  — коэффициент соответствия  $\alpha^t$  и  $\lim(\alpha^t)$ ,  $cc \in [0; 100 \ %]$ ;  $rp^t$  — выявленные предпочтения агентов эндогенного распределения в период времени  $t$ , при объеме правомочий  $\alpha$ . Показатель отражает текущее равновесие рынка, т.е.  $(x_m^\alpha)^t = f(rp^t)$ . В определенном смысле, учитывая, что источником бюджета является  $c_{x_s}$ , входящая в сумму операционных потоков, то  $rp^t$  также отражает и полезность извлекаемую агентом  $x_s^{1-\alpha}$ , т.е. количественное значение  $CG$ . О чем также свидетельствуют значения  $\Delta STP$  и  $\Delta VFI$ , большинство переменных которых являются функцией от деятельности  $(x_m^\alpha)^t$ . Однако, если первая зависимость непосредственная, то вторая косвенная, так как в определении значения  $CG$  большую роль играет функция субъекта регулятора, т.е. вопрос перераспределения  $c_{x_s}$  и директивного установления  $\alpha^t$ .

Несмотря на то, что  $\alpha^t$  является директивно устанавливаемой величиной (так как инициатор институциональных преобразований — субъект регулятор), согласно приведенной функции максимизации полезности,  $\alpha^t$  должна быть основана на предпочтениях агентов. Таким образом, во-первых, особенно остро встает вопрос инструментов выявления предпочтений и интерпретации, во-вторых, коэффициент  $cc$  можно интерпретировать как показатель вмешательства и дирижистской настройки институтов. Если  $cc \rightarrow 0$ , то  $u^t \rightarrow \min$  и наоборот, если  $cc \rightarrow 100$ , то  $u^t \rightarrow \max$ . Однако, во-первых, речь идет только о долгосрочных периодах, во-вторых, следует отличать два уровня анализа, в одном из которых исследуются отношения собственности, а в другом, соответствующие им денежные потоки.

В краткосрочном периоде ( $t_s$ ), денежный поток или темп его прироста может как увеличиваться ( $\Delta u^{t_s} > 0 \cup \Delta du^{t_s} > 0$ ), так и сокращаться ( $\Delta u^{t_s} < 0 \cup \Delta du^{t_s} < 0$ ), даже при условии увеличения коэффициента соответствия ( $\Delta cc > 0$ ). Более того, согласно эмпи-



рическим данным о результатах процессов приватизации в разных странах предполагается следующее [1]. Вероятность сокращения полезности в краткосрочном периоде при увеличении коэффициента соответствия выше, чем вероятность ее увеличения (характерно только для переходного типа отраслей), таким образом:

$$\frac{p(\Delta u^t > 0 \cup \Delta du^t > 0)}{p(\Delta u^t < 0 \cup \Delta du^t < 0)} < 1;$$

Несмотря на то, что категории определения предпочтений относятся к теории потребительского выбора, ЛПК в модели рассматривается именно с позиции максимизации собственной полезности при наличной собственности. Классическая задача фирмы, напротив, сконцентрирована в большей степени вокруг переменной  $c_{x_m}$ , которая в данной модели является производным от  $\alpha$ . В свою очередь,  $rp^t$ , как правило, выражается с помощью бюджетных переменных агента, т.е.  $rp^t = f(b)$ . Они, согласно принятой концепции рассмотрения фирмы через призму предпочтений, пусть определяются следующим образом [2]:

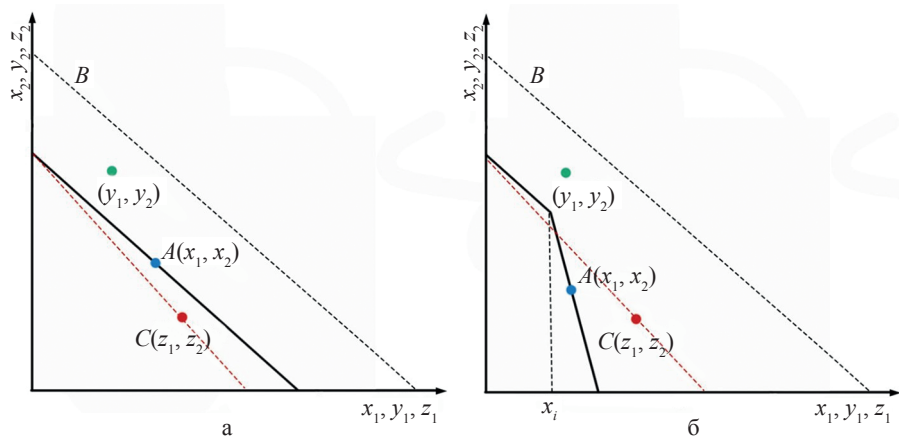
$$b^t(e_{inf, tp}^t, p\alpha^t, \alpha_0) = NPV_{\alpha_i}^t;$$

$$B^t(p\alpha^t, NPV_{\alpha_i}^t) = \{\alpha_i \in \alpha^t \mid p\alpha^t \leq NPV_{\alpha_i}^t\},$$

где  $b^t$  — бюджетная линия за период времени  $t$ ;  $e_{inf, tp}^t$  — оператор рационального ожидания (условное математическое ожидание с учетом всей доступной за период времени  $t$  информации (*inf*) и соответствующим временным предпочтением (*tp*));  $p\alpha^t$  — цены доступных для конкретного бюджетного множества пучков правомочий за период времени  $t$ ;  $\alpha_0$  — начальный запас собственности агента, включая ликвидность и прочие блага;  $NPV_{\alpha_i}^t$  — ожидаемый доход фирмы (будущий) от вложений (торговли  $\alpha_i$  правомочиями) за период времени  $t$ ;  $\alpha_i$  — конкретные правомочия, обмен которыми предпочел агент для максимизации полезности за период времени  $t$ ;  $B^t$  — бюджетное множество ограниченное  $b^t$  за период времени  $t$ .

Рассмотрим графический пример, на котором смоделировано влияние закона о повышении таможенных пошлин в 2022 г. на необработанную древесину (влажностью выше 22 %) до 80 % от стоимости продукции (рис.).

На графиках представлено три бюджетные линии:  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , а также три набора произведенных благ:  $(x_1; x_2)$ ,  $(y_1; y_2)$ ,  $(z_1; z_2)$ . Точки соответствуют сценариям ожидаемой полезности ( $NPV_{\alpha_i}^t$ ), чем ближе точка к началу координат, тем меньше произведенных благ. Оси — частные случаи  $\alpha_i$  распределений правомочий. Для наборов произведенных благ  $(x_1; x_2)$ ,  $(y_1; y_2)$ ,  $(z_1; z_2)$  спра-



**Влияние институциональных изменений, не соответствующих предпочтениям ( $rp^f$ ), на бюджетные множества**

ведливы аксиомы полной (совершенной) упорядоченности, или сравнимости, рефлексивности, транзитивности и монотонности. Предпосылка монотонности говорит лишь об увеличении потенциальной полезности до предела  $\lim (\alpha')$ , если рассматривается функция максимизации.

Предположим, что набор благ  $(z_1; z_2)$  — это альтернативные издержки, означающие переход агента эндогенного распределения в другую отрасль;  $(x_1; x_2)$  — это фирмы, экспортирующие необработанную древесину (raw timber) до принятия вышеобозначенного закона;  $(y_1; y_2)$  — это цель субъекта регулятора, как указывается в постановлении, — стимулирование глубокой лесопереработки (deer российскими предприятиями. На графике «а») предпочтения агента ( $rp^f$ ) соответствует бюджетная линия А ( $b^f$ ), в соответствии с которой производится набор  $(x_1; x_2)$ , являющийся частью всей эндогенной полезности  $(x_m^a)^f$ .

На графике «б») пунктирный перпендикуляр, означает увеличение стоимости правомочий ( $px^a$ ), для набора благ  $(x_1; x_2)$  на количество благ превышающий  $x_i$ . Таким образом, изначальный наклон бюджетной линии А ( $\frac{px_1^{t_0}}{px_2}$ ) после точки пересечения с перпенди-

куляром стал ( $\frac{px_1 + px_i^{t_1}}{px_2}$ ). По существу, статьи расходов  $c_{x_s}$ , выросли на определенный размер таможенных платежей ( $c$ ). При этом, бюджетная линия С (альтернативные издержки) стала в большей степени отвечать предпочтения агентов, так как  $NPV_{x_1}^{t_1} < NPV_{z_1}^{t_1}$ .

Таким образом, набор  $(z_1; z_2)$ , интерпретируемый как уход с рынка с точки зрения ЛПК, был выбран отдельными предприятиями, которые не могли позволить себе быстрый переход к обрабаты-



вающей промышленности, что подтверждает статистика по динамике количества предприятий (или занятости) за время усиления пошлины на экспорт кругляка [3, с. 56; 114].

Ситуация на графиках (рис.), рассмотрена с точки зрения эндогенной полезности  $(x_m^\alpha)'$ , той части стейкхолдеров, которые неминуемо понесли дополнительные издержки, что заставило некоторых из них уйти с рынка. Нельзя однозначно судить о перемещении освободившихся от эксплуатации правомочий в собственность фирм, которые инвестируют в следующем периоде в перерабатывающее производство на данных участках. Если государство не создает искусственный спрос, дополняющий внутренний, то такие институциональные изменения приводят к дисбалансу и выходу из равновесного состояния.

Однако, экзогенные агенты максимизируют текущие доходы. И действительно, есть все основания полагать, что общая полезность ушедших с рынка предприятий относительно других фирм отрасли меньше. Более того, ущерб наносимый производственной деятельностью  $(x_1; x_2)$  с большей вероятностью перекрывает чистые притоки агентов рынка необработанной древесины. Из чего следует:

$$\frac{p[A(x_m^\alpha + x_s^{1-\alpha})^r < 0]}{p[A(x_m^\alpha + x_s^{1-\alpha})^d < 0]} > 1,$$

где  $A(x_m^\alpha + x_s^{1-\alpha})^r$  — полезность ЛПК, полученная от фирм, экспортирующих необработанную древесину;  $A(x_m^\alpha + x_s^{1-\alpha})^d$  — полезность ЛПК, полученная от фирм, производящих продукцию глубокой переработки древесины.

Таким образом, краткосрочные последствия институциональных изменений (рис.) могут привести к замедлению темпов выбытия капитализации, т.е.  $\Delta d\Delta STP > 0$  и, соответственно, общему краткосрочному приросту экономических темпов —  $\Delta du^s > 0$ . Такая логика может быть справедлива и для других предприятий отрасли, только с меньшей отдачей, учитывая вышеприведенное отношение. В итоге, руководствуясь такими представлениями о сохранении природных ресурсов, не лишним будет и запрет вообще всей экономической деятельности в лесу для поддержания стоимости собственности с помощью естественного прироста ( $Ng$ ). Однако, во-первых, цена зависит от спроса, из чего следует преумножение бесхозяйственного отношения к объекту собственности. Во-вторых, данный пример наглядно демонстрирует значение разницы между краткосрочными и долгосрочными выгодами, и низким, высоким временным предпочтением.

Из примера следует, что краткосрочные последствия не являются релевантным измерителем полезности. Тем более, когда речь идет об оценке лесоводственной деятельности, т.е. реальной таксации, а не котировок и объемов сделок. Таким образом, приведенное выше уравнение максимизации полезности в отрасли будет определяться следующим рядом булевых функций:

$$\Delta\alpha^t < 0 \wedge \Delta du^{t_m*} < 0 \Rightarrow \lim(\alpha^t) > \alpha^t; \quad (2)$$

$$\Delta\alpha^t > 0 \wedge \Delta du^{t_m*} < 0 \Rightarrow \lim(\alpha^t) < \alpha^t;$$

$$\Delta\alpha^t < 0 \wedge \Delta du^{t_m*} > 0 \Rightarrow \lim(\alpha^t) < \alpha^t;$$

$$\Delta\alpha^t > 0 \wedge \Delta du^{t_m*} > 0 \Rightarrow \lim(\alpha^t) > \alpha^t,$$

$$\text{при } \Delta du^{t_m*} = \Delta du^{t_m} - \Delta du_{total},$$

где  $\Delta\alpha^t$  — изменение набора правомочий, доступный агенту эндогенного распределения за период времени  $t$ ;  $\Delta du^{t_m}$  — изменение темпов прироста общей полезности отрасли за среднесрочный период времени  $t_m$  ( $\sim 5$  лет);  $\Delta du_{total}$  — стоимостное изменение темпов прироста среднемировой конъюнктуры лесной промышленности, приходящиеся на изменение индекса цен (PPI) и соотношения валютных курсов за тот же период времени.

Правомочия собственности — трудно агрегируемая категория. Несмотря на взаимосвязь всех элементов экономической системы,  $\Delta\alpha^t$  зачастую направлены на определенную категорию агентов, вплоть до конкретных компаний. Разобранный на графиках (рис.) пример имеет много последствий для полезности отрасли, растянутых по периодам. От описанного краткосрочного замедления темпов выбытия капитализации ( $\Delta d\Delta STP > 0$ ) на определенных лесных участках до долгосрочного утверждения нового равновесия, характеризующегося прежде всего меньшей конкуренцией ( $n(x_m^\alpha)$ ). Чем дальше во времени укрепляется результат, тем он фундаментальнее и тем сильнее его влияние на поведение агентов ( $e_{inf, tp}^t$ ).

За повышение  $\Delta du^{t_m*}$  отвечает  $rp^t$ , именно поэтому  $\lim(\alpha^t) = f(\Delta rp^t)$ , в свою очередь,  $rp^t = f(b)$ . Равенство бюджетной линии эндогенного агента объясняет причины, по которым одни агенты могут позволить себе предприятия глубокой переработки  $A(x_m^\alpha + x_s^{1-\alpha})^d$ , а другие вынуждены покинуть рынок вследствие законов соответствующих неправильно интерпретируемым предпочтениям субъектами регуляторами. Так операторы  $\alpha^t$ ,  $p\alpha^t$ ,  $\alpha_0$  отвечают за доступный агенту бюджет и предъявляемый рынком спрос, а  $e_{inf, tp}^t$  показывает разницу в информации и уровне предпочтений.

Допустим, АО «Группа «Илим» имеет бюджетную линию  $B$  (рис.), следовательно бюджетное множество компании включает набор  $(y_1; y_2)$ . Известно, что МСП отличается сравнительно меньшим объемом резервов ( $\alpha_0$ ), из чего делается вывод о допустимости некоторой монополизации отрасли. В том смысле, что государство не должно активно заниматься политикой демонаполизации в отрасли и, как это не парадоксально, не должно поддерживать потенциальную монополизацию.

Это два исключительно разных процесса. Первый — когда компания благодаря имеющимся детерминантам бюджетной линии предпочитает  $A(x_m^\alpha + x_s^{1-\alpha})^d \wedge \sum CF_{CG} > 0$ . Второй — когда в лучшем случае благодаря компенсационным механизмам и льготам, а в худшем дотациям и ограничениям бюджетную линию компании пытаются сдвинуть вправо-вверх или опустить влево-вниз набор производства. Так или иначе, при каждом институциональном сдвиге временное предпочтение агентов ( $tp$ ), оператор от рационального ожидания изменяется. За краткосрочные изменения отвечает эффект self-reinforcement, за долгосрочную траекторию path dependence.

Будущие предпочтения (и бюджетная линия, соответственно) формируются на основе нового равновесия. Именно поэтому для экономического развития так важно соответствие изменений и предпочтений. Однако отношение взаимозависимых во времени предпочтений не прямопропорциональное, т.е.:  $\frac{rp^0}{rp^t} \neq \frac{rp^t}{rp^{t+1}}$ , так как  $rp^t$ ,  $\alpha_t$ ,  $\alpha_0$  имеют стоимостное отражение, подвергающееся мультипликации при изменениях. Гораздо важнее, однако, следующее —  $\Delta tp_{cc \rightarrow 0}^t > 0$ ;  $\Delta tp_{cc \rightarrow 100}^t < 0 \Rightarrow d\Delta\alpha^{t+1}(rp_{cc \rightarrow 0}^t) < d\Delta\alpha^{t+1}(rp_{cc \rightarrow 100}^t)$ .

Выражение означает, что при неисполнении ожиданий агентов ( $cc \rightarrow 0$ ) временное предпочтение ( $tp$ ) повышается и наоборот. Так как временное предпочтение, один из основных операторов рационального поведения, то и будущее предпочтение агентов меняются в соответствующем направлении (противоположном), в этом состоит суть эффекта self-reinforcement.

Обозначение  $d\Delta\alpha^{t+1}$  специально используется чтобы не ввести в заблуждение, так как изменение предпочтений о самих будущих полномочиях противоречит эффекту накопительного итога, при последовательном несоответствии ожиданий и предпочтений за несколько периодов. Однако достаточно фундаментальные и долговременные изменения в пучках полномочиях и других основополагающих факторах, таких как информация ( $inf$ ) могут привести к возникновению негативного эффекта колеи (path dependence).

Предполагает, что при последовательном исполнении ожиданий агентов ( $cc \rightarrow 100$ ) негативный эффект колеи размыкается.

Во-первых, потому что при такой траектории максимизируется именно долгосрочная полезность ( $\max(u^t)$ ). Во-вторых, потому что речь идет о распространении эндогенного распределения (т.е. фактор предпринимательства). Несмотря на то, что случай  $\lim(\alpha^t) < \alpha^t$  принадлежит всему множеству возможных периодов после институциональных изменений при ( $cc \rightarrow 100$ ), предполагается, что агенты всегда предпочитают некоторую спецификацию правомочий. Однако из-за отсутствия точного отношения денежных потоков и правомочий, трудностях агрегирования и выявления правомочий, изменения в направлении распространения эндогенного распределения также могут сопровождаться снижением темпов полезности. Таким образом случаи  $\lim(\alpha^t) < \alpha^t$  могут свидетельствовать о революционном характере изменений, в противовес предпочитаемым эволюционным (т.е. закрепление в формальных институтах рыночного поведения, которое еще не сложилось в неформальных или контрактных отношениях).

Динамика следующих показателей позволяет сделать вывод о наличном состоянии отрасли ( $\alpha^t$ ) в контексте ее места между пределом ( $\lim(\alpha^t)$ ) и направлением изменения правомочий ( $\Delta\alpha^t$ ), при обозначенных проблемах агрегирования всех денежных потоков по формуле  $\sum CF_{inv} + \sum CF_{opr} + \sum CF_{CG}$ . Отношение выбытия и лесовосстановления (методика расчета — Приказ Рослесхоза от 25.11.2022) с учетом качественной оценки ожидаемой будущей стоимости насаждений (табл. 1 и комментарии ниже) в сумме с динамикой показателей коммерческой деятельности лесопромышленников, в сравнении с мировой конъюнктурой (табл. 1 и комментарии ниже).

#### **Динамика показателей воспроизводства лесов и выручки компаний лесопромышленного комплекса**

Название показателя	2015	2018	2021
Лесовосстановление и лесоразведение (данные Счетной палаты), млн га	0,84	1,13	1,18
Выбытие (эксплуатация, пожары), млн га	1,36	1,4	1,26
Коэффициент баланса, %	61,8	80,6	93,6
Качественная оценка эффективности (А.Ю. Ярошенко), %	3–5%		
Расходы на лесовосстановление и лесоразведение, в том числе:			
– федерального бюджета, млн р.	2 078	3 447	3 526
– лесопользователей, млн р.	6 773	9 695	11 654
Общий запас древесины на землях лесного фонда (данные Рослесхоза), в том числе:			
– Российская Федерация, млрд м³	82,791	82,756	82,423
– Сибирский федеральный округ, млрд м³	33,312	28,152	27,962
Выручка лесопромышленного комплекса, трлн р.	0,97	1,8	2,9
Индексы цен производителей (Producer Price Indexes), к 1982 г. (1982 = 100), в том числе:			
– Lumber and Wood Products (среднемесячный за год), %	192,7	241,9	397,7
– Pulp, Paper, and Allied Products (среднемесячный за год), %	181,6	215,9	193,1

В бюллетени Счетной палаты [4] приводятся данные о положительном влиянии проекта «Сохранение лесов» — последним серьезным изменении ( $\alpha'$ ) в области воспроизводства лесов с 2018 г. Даже по представленным цифрам о лесовосстановлении сложно сказать о изменении тренда (тренд в том числе формируется от количества площадей, сдаваемых в аренду для целей заготовки). С учетом роста расходов на лесовосстановление за тот же период ( $Ir_{x_m} + Ir_{x_s}$ ), стандартные правила бухгалтерского учета позволяют сделать вывод об отсутствии волшебного эффекта прошедших преобразований (рост эффективности лесовосстановления). Более того, и в относительных и в абсолютных числах, заслуга арендатора в воспроизводстве лесов выше, если принять во внимание повышающийся коэффициент арендных платежей ( $r$ ), то можно смело отнести весь рост расходов к роли арендаторов.

Однако, само по себе лесовосстановление не показатель воспроизводства лесов ( $\Delta STP \geq 0$ ). Общая стагнация запасов, их снижение в самом лесистом округе страны на 16 % за 6 лет по официальным данным — очень негативный результат. На самом деле, нет никаких причин доверять даже такой информации, публикуемой экзогенными агентами (субъекты регуляторы), из-за очевидно зависимого отношения. Кризис отрасли, по общепринятому мнению, — сведения о лесах 25-летней давности и упразднение должных обязанностей большинства специалистов, занимающихся лесным хозяйством после принятия современного кодекса. Соответственно, реальные цифры, скорее всего еще хуже.

Качественная оценка эффективности принимает в расчет тот факт, что для воспроизводства важно не столько лесовосстановление, сколько объем и качество проведенных работ в последующие 20 лет после посадки. Принимая указанный коэффициент в 3–5% ожидаемая будущая стоимость посаженных насаждений может быть даже меньше, чем расходы на ее посадку. Рубки ухода в молодняках по данным Рослесхоза в 2022 г. проведены на 192,3 тыс. га (план — 215 тыс. га). Объем таких рубок должен соответствовать площади лесовосстановления прошлых лет ~0,8–1 млн га, соответственно, показатель демонстрирует сумму результатов прошлых лет восстановления, которые укладываются в ~ 16% от публикуемых цифр.

Кроме того, качественная оценка может включать региональные исследования [5–7] показывающие нарастание темпов дисбаланса соотношения лесовосстановления и выбытия. Сокращение площадей малонарушенных лесных территорий на 7,5 % (21 млн га) [8]. Динамика площадей лесообразующих пород<sup>1</sup> с мо-

<sup>1</sup> См.: таблица. Динамика площадей основных лесообразующих пород, тыс. га. URL: [https://les.tver.ru/novosti/novosti/files/Versiya\\_svod\\_Informatciya\\_o\\_sostoyanii\\_i\\_ispolzovanii\\_lesov\\_RDV\\_21\\_12\\_2016\\_D.pdf](https://les.tver.ru/novosti/novosti/files/Versiya_svod_Informatciya_o_sostoyanii_i_ispolzovanii_lesov_RDV_21_12_2016_D.pdf).

мента принятия нового кодекса: стагнация хвойных и рост мягколиственных (березы на 13,1 %, осины на 12,7 %), соответственно, изменение долей ценностного состава.

Что касается эксплуатационной деятельности, на самом деле — ее успех коррелирует с эффективным ведением лесного хозяйства, так как второе — ресурсная база первого. Таким образом, даже при высоких стоимостных показателях заготовки ( $\sum CF_{inv} + \sum CF_{opr}$ ), из этого не следует роста реальной полезности ( $u^t$ ), как это было в СССР. Известно, что ЛПК России после выхода из кризисного положения 90-ых, не отличается интенсивным темпом роста (за исключение отдельных компаний), вопрос роста выручки во многом зависит от индекса цен на древесину и курса валюты (валютной выручки). Немногим меньше  $\sim 50$  % роста выручки объясняется первым фактором (учитывая баланс ЛПК и ЦБК),  $\sim 30$  % изменение валютного курса,  $\sim 15$  % роста заготовки за отчетный период ( $\sim$  на 30 млн м<sup>3</sup>), оставшаяся разница объясняется углублением обработки и др. менее значительными факторами.

Таким образом, несмотря на всеотягчающие факторы, лесопромышленники демонстрируют нормальный темп развития ( $\sim 2\text{--}3$  % в год). Однако, во-первых, по неподтвержденной информации выручка в 2022 г. значительно сократилась (несмотря на продолжающийся тренд роста  $\Delta du_{total}$ ) на  $\sim 30$  %, что ожидаемо, учитывая значительное сокращение экспортных рынков сбыта, вследствие политических обстоятельств. Во-вторых, согласно выше выдвинутому предположению, которое подтверждается выводами таблицы 1 —  $\sum CF_{inv} + \sum CF_{opr} > u^t$ . Если учесть показатель ежегодного  $\Delta STP$ , то нет никаких оснований отвергать, что  $\Delta du^{t*} < 0$ . В периоде 2007–2013 гг. при первых результатах структурных институциональных изменений после принятия современного ЛК, позиция отсутствия роста полезности аргументируется еще проще, за счет нисходящего тренда чистой прибыли ЛПК — линейный спад с  $\sim 9$  % до  $\sim 1$  %.

Из вышеописанного следует, что современные институциональные преобразования лесной отрасли России характеризуются последовательностью случаев —  $\Delta \alpha^t < 0 \wedge \Delta du^{t*} < 0 \Rightarrow \lim(\alpha^t) > \alpha^t$  (2). Таким образом, делается вывод о том, что вероятность расширения эндогенного распределения, в противовес экзогенному, чаще приведет к повышению коэффициента соответствия долгосрочной максимизации объемов и темпов роста общей полезности отрасли (1).

### Список использованной литературы

1. Приватизация в современном мире: теория, эмпирика, «новое измерение» для России / ред. А.Д. Радыгин. — Москва : Дело, 2014. — 462 с.



2. Samuelson P.A. Consumption theory in terms of revealed preference / P.A. Samuelson // *Economica*. — 1948. — Vol. 15, no. 60. — P. 243–253.
3. Промышленное производство в России / под ред. С.Н. Егоренко. — Москва : Росстат, 2021. — 305 с.
4. Воспроизводство лесов / ред. С.В. Мамедов // Бюллетень Счетной палаты РФ. — 2022. — № 1 (290). — С. 1–143.
5. Горбунова О.И. Оценка изменения площади лесных земель Иркутской области / О.И. Горбунова, Е.А. Гапонько, А.А. Гаскин. — DOI 10.26140/anie-2020-0902-0026. — EDN STRQFP // Азимут научных исследований: экономика и управление. — 2020. — Т. 9, № 2 (31). — С. 125–127.
6. Давыдова Г.В. Леса Иркутской области: есть ли баланс между выбытием и восстановлением? / Г.В. Давыдова, И.В. Ласкин. — DOI 10.17238/issn0536-1036.2018.3.65. — EDN XPBJYD // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. — 2018. — № 3 (363). — С. 65–76.
7. Кряжевских Н.А. Состояние лесовосстановления после пожаров и сплошных рубок в условиях сосняков и березняков разнотравного типа леса / Н.А. Кряжевских, И.В. Сорокин. — EDN POBBRP // Леса России и хозяйство в них. — 2020. — № 2 (73). — С. 72–79.
8. Малонарушенные лесные территории России: современное состояние и утраты за последние 13 лет / М. Карпачевский, Д. Аксенов, Е. Есипова [и др.]. — EDN XMZBVZ // Устойчивое лесопользование. — 2015. — № 2. — С. 2–7.

## References

1. Radygin A.D. (ed.). *Privatization in the modern world: theory, empiricism, "new dimension" for Russia*. Moscow, Delo Publ., 2014. 462 p.
2. Samuelson P.A. Consumption Theory in Terms of Revealed Preference. *Economica*, 1948, vol. 15, no. 60, pp. 243–253.
3. Egorenko S.N. (ed.). *Industrial production in Russia*. Moscow, Rosstat Publ., 2021. 305 p.
4. Mamedov S.V. Reforestation. *Byulleten' Schetnoi palaty RF = Bulletin of the Accounts Chamber of the Russian Federation*.
5. Gorbunova O.I., Gaponko E.A., Gaskin A.A. Assessment of Change in Forest Land Area of Irkutsk Region. *Azimut nauchnykh issledovaniy: ekonomika i upravlenie = Azimuth of Scientific Research: Economics and Administration*, 2020, vol. 9, no. 2, pp. 125–127. (In Russian). EDN: STRQFP. DOI: 10.26140/anie-2020-0902-0026.
6. Davydova G.V., Laskin I.V. Forests of the Irkutsk Region: is there a Balance between Disposal and Recovery? *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Lesnoi zhurnal = Russian Forestry Journal*, 2018, no. 3, pp. 65–76. (In Russian). EDN: XPBJYD. DOI: 10.17238/issn0536-1036.2018.3.65.
7. Kryazhevskikh N.A., Sorokin I.V. Situation of Reforestation on Areas after Forest Fires, Clear Cutting Forest in Conditions of Chebarkul and Nevyansky Forest Districts. *Lesa Rossii i khozyaistvo v nikh = Forests of Russia and Economy in Them*, 2020, no. 2, pp. 72–79. (In Russian). EDN: POBBRP.
8. Karpachevskii M., Aksenov D., Esipova E., Vladimirova N., Danilova I. Intact forest territories of Russia: current state and losses over the past 13 years. *Ustoi-chivoe lesopol'zovanie = Forest Magazine*, 2015, no. 2, pp. 2–7. (In Russian). EDN: XMZBVZ.

## Информация об авторе

**Литвин Дмитрий Александрович** — аспирант, кафедра отраслевой экономики и управления природными ресурсами, Байкальский государственный уни-

верситет, г. Иркутск, Российская Федерация, e-mail: dima.lit99@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4836-4642>, SPIN-код: 6569-5767, AuthorID РИНЦ: 1092160.

### Information about the Author

**Dmitry A. Litvin** — PhD Student, Department of Sectoral Economics and Natural Resource Management, Baikal State University, Irkutsk, Russian Federation, e-mail: dima.lit99@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4836-4642>, SPIN-Code: 6569-5767, AuthorID RSCI: 1092160.

### Для цитирования

Литвин Д.А. Моделирование функции полезности лесной отрасли России с учетом распределения собственности и предпочтений агентов для определения траектории преобразования институтов / Д.А. Литвин. — DOI 10.17150/2713-1734.2023.5(2).115-130. — EDN WYWNBJ // *System Analysis & Mathematical Modeling*. — 2023. — Т. 5, № 2. — С. 115–130.

### For Citation

Litvin D.A. Modeling of the Institutional Framework of the Russian Forestry to Determine the Trajectory of the Transformation of Institutions. *System Analysis & Mathematical Modeling*, 2023, vol. 5, no. 2, pp. 115–130. (In Russian). EDN: WYWNBJ. DOI: 10.17150/2713-1734.2023.5(2).115-130.