

УДК 630 (470+571)

DOI 10.33764/2411-1759-2025-30-1-147-156

Многофакторный подход к оценке устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах России

С. О. Медведев¹, М. А. Зырянов¹

¹ Сибирский государственный университет науки и технологий им. акад. М. Ф. Решетнева, г. Красноярск, Российская Федерация

e-mail: medvedev_serega@mail.ru

Аннотация. Представленный в статье подход заключается в нахождении интегрального индекса устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах страны и создания соответствующей базы данных. Расчет основывается на определенных экспертным путем показателях, формируемых на основе отнесения к экономическим, экологическим и социальным факторам. Основная цель получения итоговой оценки – получение объективной информации относительно важнейшей области в сфере устойчивого развития – лесного хозяйства, дифференцированной по регионам страны. Разрабатываемые различными институтами решения на основе данных сведений позволят учитывать не только технико-экономические аспекты, но и другие интересы, способные сказаться на благополучии будущих поколений. Особенностью решаемых задач является формирование баз и банков данных о лесохозяйственной деятельности в регионах страны. Управление ими должно стать одним из действенных инструментов государственной политики в части устойчивого развития страны.

Ключевые слова: многофакторный подход, устойчивое развитие, лесохозяйственная деятельность, база данных, лесовосстановление, лесозаготовка

Для цитирования:

Медведев С. О., Зырянов М. А. Многофакторный подход к оценке устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах России // Вестник СГУГиТ. – 2025. – Т. 30, № 1. – С. 147–156. – DOI 10.33764/2411-1759-2025-30-1-147-156

Введение

Устойчивое развитие (УР) является одной из актуальных тематик, поднимаемых в различных отраслях наук. Исследования носят как сугубо теоретический, так и прикладной характер [1]. Под устойчивым развитием в настоящий момент времени понимается развитие, отвечающее потребностям настоящего времени без ущерба для благополучия будущих поколений. На практике данный термин определяется как взаимосвязь, равнозначность технико-экономических, социальных и экологических процессов для государства и субъектов бизнеса.

В России устойчивое развитие признается одной из ключевых задач, а концепция УР исследуется многими авторами [2–4]. Вместе с тем приоритеты у большинства населения

пока еще ориентированы в большей степени на экономический результат. При этом, оценивая различные отрасли промышленности страны, следует признать, что часть из них активно внедряет отдельные принципы концепции. Отдельные отрасли напрямую связаны с устойчивым развитием всей страны, так как основывают свою деятельность на природном сырье. Ключевым в данном направлении является лесопромышленный комплекс страны.

Формирование баз данных является неотъемлемым элементом для разработки и принятия различных решений. Цифровая информация, полученная на основе комплексных исследований, позволяет сформировать объективную картину относительно множества разнообразных объектов. Чем сложнее исследуемый объект, тем многограннее и шире формируемая

база данных. Сведения, хранящиеся в таких базах данных, могут содержать десятки и сотни характеристик наблюдаемых объектов в различные периоды времени.

Информация о лесопромышленном комплексе в настоящее время аккумулируется в нескольких ключевых базах данных. Основными при этом являются статистические сведения, в наибольшем объеме представленные в единой межведомственной информационно-статистической системе (ЕМИСС). Собственные информационные базы имеют различные федеральные и региональные профильные ведомства, организации и ассоциации (Рослесхоз, Рослесинфорг, ассоциация «ЛЕСТЕХ» и др.). При этом часть информации находится в открытом доступе, но многие специальные исследования либо закрыты, либо доступны за плату. Одной из важных проблем в части информации о лесном комплексе является достоверность сведений о наличии запасов древесины на лесных участках [5]. Устаревшие сведения, содержащиеся на картах 20–30-летней давности, которые были созданы в лучшем случае в результате частичного осмотра отдельных территорий сотрудниками лесных хозяйств, не позволяют эффективно решать множество задач, стоящих перед лесной отраслью в современных условиях. ГИС-технологии в определенной степени улучшают ситуацию. Благодаря им с использованием космических снимков создаются базы данных о лесозаготовительных участках, запасах древесины, инфраструктуре и многом другом. Однако, как показывает практика, без дополнения такой информации полевыми исследованиями с участием людей многие сведения по меньшей степени некорректны.

Еще одной проблемой является недостаточное распространение практики использования современных информационных технологий (ГИС, космических и аэросъемок, комплексных программных продуктов и т. п.) как на уровне государственных органов, так и субъектами бизнеса [6]. При этом подобные технологии и базы данных могут использоваться не только в разрезе лесозаготовительной деятельности, но и лесовосстановления, борьбы с пожарами и вредителями, комплексном решении проблем лесных территорий и т. д.

В целом решение данного комплекса проблем связано с устойчивым развитием лесных регионов и ролью в данном процессе лесохозяйственной деятельности (использовании и восстановлении лесов). На текущий момент имеется комплекс данных об отдельных процессах в этой области [7, 8]. Однако отсутствует должный подход к оценке устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах России, который позволил бы сформировать соответствующую базу данных на основе комплекса геоинформации.

По мнению авторов, дальнейшее развитие лесной отрасли и лесного хозяйства, несомненно, должно опираться на принципы устойчивого развития. Формирование адекватного подхода к оценке устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах России является важнейшим фактором обеспечения роста страны в целом. При этом предлагаемые решения должны опираться на объективный комплекс информации, содержащийся в соответствующей базе данных.

Материалы и методы

Для формирования структуры подхода, наполнения базы данных и критериев оценки необходимо рассмотреть особенности предметной области и цели исследования. В работе рассмотрены труды и методики в ряде направлений, которые определяют сферу интересов в рамках данной статьи.

Учитывая актуальность тематики устойчивого развития, важной основой для исследования послужили труды, нацеленные на оценку региональных отличий и формирование методик оценки отдельных субъектов [8]. Следует отметить, что зачастую экономическая составляющая превалирует над остальными при выстраивании различных региональных рейтингов. Другая важная особенность – это количество показателей, используемых в методиках оценки [9]. Большое число параметров затрудняет расчеты (особенно с учетом того, что многие показатели недоступны или содержат высокую погрешность), а также возможность учитывать наиболее важные из них. Именно поэтому для

оценки необходимо использовать весовые коэффициенты, позволяющие получать взвешенные промежуточные результаты.

Еще одной важнейшей стороной исследования является понимание специфики лесохозяйственной деятельности, лесной отрасли и лесной промышленности, а также взаимного влияния множества процессов, протекающих в данных областях [10–12], в том числе представленные в трудах авторского коллектива [13, 14].

Оценка и подбор факторов выполнялись экспертным методом. Формирование подхода – на основе классических методик многофакторных исследований [15]. Наполнение базы данных по различным аспектам лесохозяйственной деятельности наиболее корректно выполнять с использованием официальной статистики. Авторский подход опирается на наборы показателей, содержащиеся в ЕМИСС. Экспертами выступали ведущие специалисты предприятий лесной отрасли, лесного хозяйства и организаций, занятых в сфере лесовосстановления.

Обработка данных выполнялась с применением Microsoft Office Excel и Statistica. Эти программные продукты следует применять и при практической оценке устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах России.

Результаты исследования

Реформирование лесной отрасли, как и многих других отраслей экономики страны, происходит на регулярной основе [12]. Тем не менее высокоэффективной данная сфера не считается. Объясняется это множеством факторов, прежде всего экономического характера. Также важный вклад в недостаточную эффективность вносят природно-климатические, технологические и исторические особенности развития. Рассматриваемое устойчивое развитие позволяет взглянуть на отрасль шире: не только как на источник сырья и продукции, элемент, позволяющий повысить ВВП, но и как на эколого-социальный институт. Это накладывает существенный отпечаток на формируемый подход и прежде всего набор показателей, используемый при оценке исследуемой проблематики.

На рис. 1 представлена принципиальная схема, используемая при проведении оценки

устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах страны. Предполагается, что первые четыре блока должны выполняться с привлечением экспертов. В ходе данного исследования привлечение экспертов, а также обработка экспертных мнений выполнялись по апробированной ранее авторским коллективом методике (алгоритме «О лидере») [14].

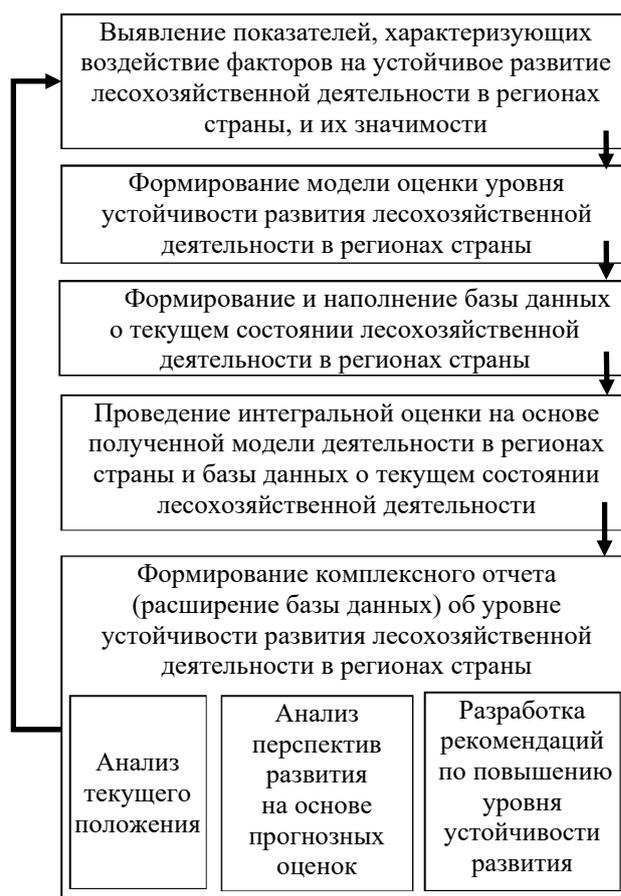


Рис. 1. Схема алгоритма методического подхода к оценке устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах страны

Проведение интегральной оценки основывается на сформированной с привлечением экспертов модели. По ее итогам должен быть получен массив данных, позволяющий сформировать комплексный отчет об уровне устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах страны. При этом анализ текущей ситуации – это лишь один из ее элементов. Используемая для расчетов база данных о текущем состоянии лесохозяй-

ственной деятельности в регионах расширяется за счет построения прогнозов развития и комплекса рекомендаций.

В зависимости от конечных целей и наличия должного инструментария прогнозирование может быть выполнено различными способами. Для отслеживания общей динамики и получения приближенных значений рекомендуется использовать более простые способы. Например, встроенные инструменты получения прогнозных значений в Microsoft Office Excel. Детальный анализ требует использования более сложных инструментов. Например, в ходе данного исследования применялось экспоненциальное сглаживание (модель Брауна) [16, 17].

Важным элементом в предложенном алгоритме выступает обратная связь. Полученные

$$I_i = k_{econ} \cdot I_i^{econ} + k_{soc} \cdot I_i^{soc} + k_{ecol} \cdot I_i^{ecol},$$

где I_i – индекс устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в i -м регионе страны ($i = n$);

I_i^{econ} , I_i^{soc} , I_i^{ecol} – индексы экономической, социальной и экологической эффективности в части устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах страны;

k_{econ} , k_{soc} , k_{ecol} – коэффициенты весомости показателей;

n – число регионов.

Непосредственные расчеты индексов могут существенно варьироваться в части своего наполнения. В рамках данного исследования был получен следующий подход к их расчету:

$$I_i^{econ} = \frac{\frac{Z_i^{tim}}{V_i}}{\frac{\sum_{i=1}^n Z_i^{tim}}{\sum_{i=1}^n V_i}},$$

где Z_i^{tim} – себестоимость проданных товаров, продукции, работ, услуг по виду деятельности «Лесозаготовки» в i -м регионе страны;

V_i – объем заготовленной древесины в i -м регионе страны.

в ходе исследования результаты должны использоваться при последующих оценках. Это обусловлено необходимостью непрерывности работы по оценке устойчивости развития подобных объектов.

В ходе проведенного исследования с привлечением экспертов было определено, что ключевыми группами факторов, влияющими на устойчивость развития лесохозяйственной деятельности в регионах страны, являются экономический, экологический и социальный. В целях оптимизации и получения универсальной модели оценки был сформирован следующий подход к оценке устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах страны. Он основан на расчете интегрального индекса по следующей формуле:

Данный индекс позволяет определить отношение себестоимости 1 м³ заготовленной древесины к средней величине данного показателя по стране. В целом это показатель того, насколько эффективны расходы на лесозаготовку в субъекте федерации в сравнении с другими российскими регионами. На основании него можно судить об экономической эффективности расходования средств на заготовку. Себестоимость 1 м³ заготовленной древесины косвенно взаимосвязана и с другими факторами – природно-климатическим (экологическим), социальным (расходы на оплату труда) и др. Однако именно экономическая характеристика расходов является важнейшей в оценке данного показателя. В отдельных случаях, по мнению экспертов, сравнительной базой для данного показателя должна выступать средняя себестоимость по федеральному округу. Это в определенной степени исключит влияние на индекс регионов с низкими объемами лесозаготовок. Исключение «выбросов» носит вполне объяснимые цели, однако должно использоваться с должным обоснованием.

$$I_i^{soc} = \sqrt{\frac{\frac{T_i^{for}}{\sum_{i=1}^n T_i^{for}}}{n} \cdot \frac{\frac{T_i^{tim}}{\sum_{i=1}^n T_i^{tim}}}{n}},$$

где T_i^{for} – среднемесячная номинальная начисленная заработная плата на одного работника для предприятий по виду деятельности «Лесоводство и прочая лесохозяйственная деятельность» в i -м регионе страны;

T_i^{tim} – среднемесячная номинальная начисленная заработная плата на одного работника для предприятий по виду деятельности «Лесозаготовки» в i -м регионе страны.

Данный показатель характеризует социальную составляющую в интегральном индексе. Он позволяет говорить о роли и уровне качества персонала на предприятиях отрасли, что на практике выражается в уровне оплаты труда. С учетом рассмотрения в исследовании двух принципиально различных сфер – производственно-промышленной (лесозаготовка) и лесовосстановительной (лесное хозяйство) – в индексе предусмотрен расчет оплаты труда по данным сферам деятельности. Следует отметить, что заработная плата в сфере лесозаготовок существенно превышает данный показатель у персонала в лесном хозяйстве (рис. 2).

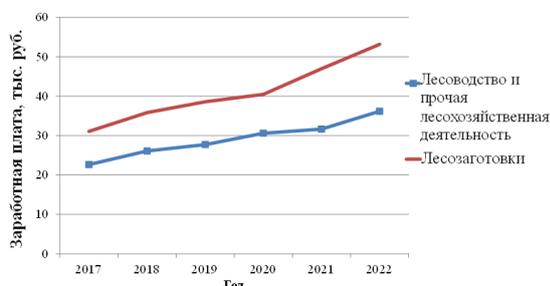


Рис. 2. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата на одного работника в сфере лесного хозяйства и лесозаготовок в России за период 2017–2022 гг., тыс. руб.

Наблюдающееся увеличение разрыва между оплатой труда в двух исследуемых сферах, по мнению авторов, сохранится в ближайшей перспективе. Тенденция объясняется доминированием формы частного бизнеса в сфере осуществления лесозаготовок, в том время как лесное хозяйство организуется и осуществляется преимущественно государственными структурами [18]. Также важная роль отводится все

большей автоматизации при осуществлении заготовки древесины, что требует высококвалифицированных кадров с соответствующим уровнем оплаты труда. В определенной степени снижение объемов поставок продукции древесного происхождения в Европу замедлит увеличение разрыва в уровнях оплаты труда. Однако при восстановлении прежних или формировании новых рынков сбыта ситуация вновь вернется к текущей тенденции.

$$I_i^{ecol} = \frac{L_i}{\sum_{i=1}^n L_i / n},$$

где L_i – коэффициент отношения площади лесовосстановления и лесоразведения к площади вырубленных и погибших лесных насаждений в i -м регионе страны.

Данный показатель характеризует в модели экологическую составляющую. Считается, что объем лесовосстановления должен превышать объем вырубок [19, 20]. В случае несоблюдения данного условия происходит истощение лесов. Практика показывает, что в России на протяжении длительного периода времени существовала отрицательная динамика в данном соотношении. Однако на данный момент времени в целом по стране восстановление лесов превышает и вырубку, при этом само оно растет достаточно быстрыми темпами (рис. 3). Обезлесение – одна из глобальных проблем современности, и лишь благодаря существенному приросту лесовосстановления возможно достичь серьезных результатов в ликвидации последствий несбалансированной промышленной политики в части лесозаготовок.



Рис. 3. Динамика лесовосстановления в России, тыс. га

Следует уточнить, что одним из важных факторов, которые принимались экспертами при определении показателей, участвующих в расчете I_i , являлась доступность и наличие необходимой информации в базах данных по большей части регионов страны. Данный факт следует отметить отдельно, так как по отдельным регионам отсутствуют различные сведения в части лесохозяйственной деятельности как в принципе, так и за отдельные про-

межутки времени. Это в существенной степени способно сказаться на достоверности получаемых результатов и самой возможности их получения.

В таблице представлена шкала для оценки полученных результатов. Следует уточнить, что представленная характеристика для получаемых значений I_i носит общий характер и может уточняться (дополняться) при проведении практической оценки.

Шкала оценки устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах страны

Общий уровень	Диапазон значений I_i	Характеристика
Высший	Более 1,0	Лесохозяйственная деятельность в регионе характеризуется высокими показателями по всем направлениям устойчивого развития, существует высокий потенциал, регион является одним из лидеров лесной отрасли страны, взаимодействие с окружающей средой – показательно
Высокий	От 0,8 до 1,0	Лесохозяйственная деятельность в регионе характеризуется высокими показателями по большинству направлений. Экология, экономика и общество находятся в достаточно гармоничной взаимосвязи. Лесная отрасль близка к ведущим регионам страны в части устойчивого развития
Удовлетворительный	От 0,6 до 0,8	Лесохозяйственную деятельность в регионе можно оценить как стабильно функционирующую. Отдельные направления в части экономики, экологии и взаимодействия с обществом находятся на высоком (хорошем) уровне развития. При этом отдельные направления значительно уступают лидерам, возможны существенные проблемы в отдельных направлениях
Низкий	От 0,4 до 0,6	Лесохозяйственную деятельность в регионе характеризуют существенные проблемы. Данная отрасль требует существенных преобразований. По отдельным из направлений результаты могут быть хорошими, но в целом картина неблагоприятная. Региональным властям требуется обратить внимание на лесной сектор
Критический	Менее 0,4	Лесохозяйственная деятельность в регионе нуждается в кардинальных преобразованиях. Проблемы существуют практически во всех сферах. Возможно, необходима помощь федеральных властей

Также важно понимать, что детальный анализ текущего положения в сфере устойчивости развития лесохозяйственной деятельности требует оценки каждой из составляющих интегрального индекса. Это необходимо в целях проведения более качественного анализа имеющихся баз данных. При расчете I_i может сложиться ситуация, при которой один или несколько из используемых при расчете показателей существенно превышает другие. Это может привести к высокому итоговому значению при низком (-их) значении отдельных промежуточных. Качественный анализ должен выявлять подобные ситуации.

Коэффициенты весомостей определяются экспертным методом, уже описанным ранее алгоритмом «О лидере». В рамках текущего исследования применительно к подобранным

показателям была сформирована следующая модель расчета интегрального индекса:

$$I_i = 0,46 \cdot I_i^{econ} + 0,22 \cdot I_i^{soc} + 0,32 \cdot I_i^{ecol}.$$

Формируемая база данных об устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах страны должна использоваться в нескольких сферах. Прежде всего, информация должна выступать импульсом для преобразований в сфере лесного хозяйства для различных органов власти и бизнеса. Вторая сфера применения – научные исследования. Именно научное сообщество позволяет получать достоверные результаты с использованием современных и актуальных методик по широкому спектру вопросов. Еще одной заинтересованной стороной в результатах исследований выступает население страны, для

которого качество окружающей среды будет становиться все более важным аспектом.

Предложенный авторским коллективом подход должен быть реализован в соответствующей базе данных. На рис. 4 содержится принципиальная структура базы данных по оценке устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах

России, отражающая представленные выше положения.

В разрезе геоинформатики важной является визуализация полученных результатов и баз данных в форме интерактивной карты России с отображением структуры регионов, распределенных по уровню устойчивости развития лесохозяйственной деятельности.



Рис. 4. Элементы базы данных по оценке устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах России

Заключение

В результате проведенного исследования сформирован многофакторный подход к оценке устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в регионах России. Представлен общий алгоритм подхода. Его ключевым элементом является расчет индекса устойчивости развития лесохозяйственной деятельности в i -м регионе страны. Он формируется из трех групп факторов: экономического, экологического и социального. Отбор конкретных показателей, которые непосредственно будут использоваться в расчетах, осуществляется с привлечением экспертов. Количество таких показателей может существенно варьироваться от целей и возможностей исследования. Также одним из критериев отбора служит доступность данных по

показателям для регионов страны. Отобранные показатели должны формировать исходную базу данных, дополняющуюся результатами расчетов, прогнозами и рекомендациями.

Полученные результаты, по мнению авторов, необходимо объединять в информационной системе, опирающуюся на базу данных из открытых официальных источников (ЕМИСС). Такая система позволит осуществлять автоматизированную обработку данных с максимальной репрезентативностью и доступностью для широкого круга заинтересованных лиц и организаций.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-78-10002, <https://rscf.ru/project/22-78-10002/>.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кузнецова О. В. Пирамида факторов социально-экономического развития регионов // Вопросы экономики. – 2013. – № 2. – С. 121–131. – DOI 10.32609/0042-8736-2013-2-121-131. – EDN PVDKRN.
2. Иволга А. Г., Чаплицкая А. А. Обоснование подхода к понятию устойчивого развития экономики региона // Биоресурсы и природопользование. – 2014. – Т. 6, № 1-2. – С. 151–154. – EDN TFKSPH.
3. Коршунов И. В. Устойчивое развитие в стратегиях регионов: выбираемые подходы и решения // Экономика региона. – 2023. – № 19 (1). – С. 15–28. – DOI 10.17059/ekon.reg.2023-1-2. – EDN VEVEGF.

4. Бахматова А. К., Сарисвили М. Г. Механизм достижения целей устойчивого развития в России: проблемы и пути их решения // *Фундаментальные исследования*. – 2021. – № 3. – С. 12–16. – DOI 10.17513/fr.42973. – EDN CISKFK.
5. Вагизов М. Р., Истомина Е. П., Колбина О. Н. и др. Разработка интеллектуальной геоинформационной системы для отрасли лесного хозяйства // *Геоинформатика*. – 2021. – № 3. – С. 4–13. – DOI 10.47148/1609-364X-2021-3-4-13. – EDN PZYAWR.
6. Соловей Д. Е., Хухрянская Е. С., Юдина Н. Ю. Проблемы выбора СУБД для построения информационной системы лесосечных и лесозаготовительных работ // *Моделирование систем и процессов*. – 2012. – № 3. – С. 55–58. – EDN PKAIFB.
7. Кожемяко Н. П., Кузнецов С. Г., Коньшакова С. А. Концептуальная модель прогнозирования развития лесного сектора России // *Лесотехнический журнал*. – 2015. – Т. 5, № 4 (20). – С. 252–266. – DOI 10.12737/17429. – EDN VJUSTH.
8. Беляков Г. П., Поконов А. А. Анализ факторов, влияющих на технологическое развитие предприятий лесопромышленного комплекса в регионе // *Инновации и инвестиции*. – 2016. – № 9. – С. 88–94. – EDN ZQKJTR.
9. Мингалева Ж. А., Никитина И. А., Круглова И. А. О целесообразности использования индекса экологической эффективности для оценки уровня социально-экологического развития российских регионов // *Финансовый журнал*. – 2023. – Т. 15, № 4. – С. 98–111. – DOI 10.31107/2075-1990-2023-4-98-111. – EDN PJHNGS.
10. Вагизов М. Р., Заяц А. М. Концепция инфраструктуры единого геоинформационного центра управления лесным хозяйством (часть 1) // *Вестник СГУГиТ*. – 2022. – Т. 27, № 3. – С. 50–61. – DOI 10.33764/2411-1759-2022-27-3-50-61. – EDN JCEAFC.
11. Лебзак Е. В., Янкелевич С. С. Геопространственные знания в пространственном развитии территорий на примере лесохозяйственной отрасли // *Вестник СГУГиТ*. – 2022. – Т. 27, № 3. – С. 123–133. – DOI 10.33764/2411-1759-2022-27-3-123-133. – EDN HMMCHQ.
12. Pyzhev A. I., Zander E. V., Pyzheva Yu. I. Analysis of state forest policy in Russia // *Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*. – 2014. – Т. 7, № 8. – P. 1423–1432. – EDN SJUAEN.
13. Медведев С. О. Формирование научного подхода к оценке состояния лесной отрасли страны // *Экономика, предпринимательство и право*. – 2022. – Т. 12, № 11. – С. 3103–3120. – DOI 10.18334/epp.12.11.116479. – EDN MKEAUN.
14. Medvedev S. O., Zyryanov M. A., Mokhirev A. P., Kunitskaya O. A., Voronov R. V., Stodubtseva T. N., Grigorieva O. I., Grigorev I. V. Russian timber industry: current situation and modelling of prospects for wood biomass use // *International Journal of Design and Nature and Ecodynamics*. – 2022. – Т. 17, № 5. – P. 745–752. – DOI 10.18280/ijdne.170512. – EDN WCKIRV.
15. Escofier B., Pagès J. Analyses factorielles simples et multiples: objectifs, méthodes et interpretation. – Paris: Dunod, 2008. – 318 p.
16. Колемаев В. А. Эконометрика. – М. : ИНФРА-М, 2004. – 160 с. – ISBN 5-16-001756-9. – EDN QQCVIB.
17. Яконовская Т. Б., Жигульская А. И. Использование модели Брауна в анализе экспериментальных данных (компьютерная интерпретация) // *Вестник Тверского государственного технического университета. Сер. Технические науки*. – 2021. – № 3 (11). – С. 91–102. – DOI 10.46573/2658-5030-2021-91-102. – EDN XWUPGY.
18. Halonen M., Näyhä A., Kuhmonen I. Regional sustainability transition through forest-based bioeconomy? Development actors' perspectives on related policies, power, and justice // *Forest Policy and Economics*, 2022. – № 142. – DOI 10.1016/j.forpol.2022.102775. – EDN TFDKMW.
19. Швиденко А. З., Щепаченко Д. Г., Краксерн Ф., Онучин А. А. Переход к устойчивому управлению лесами России: теоретико-методические предпосылки // *Сибирский лесной журнал*. – 2017. – № 6. – С. 3–25.
20. Заяц А. М., Хабаров С. П. Исследование алгоритма работы распределенной системы мониторинга лесных территорий // *Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии*. – 2019. – Вып. 229. – С. 243–254. – DOI 10.21266/2079-4304.2019.229.243-254. – EDN IGQDDB.

Об авторах

Сергей Олегович Медведев – кандидат экономических наук, старший научный сотрудник.
Михаил Алексеевич Зырянов – кандидат технических наук, доцент, научный сотрудник.

Получено 11.01.2024

© С. О. Медведев, М. А. Зырянов, 2025

Multifactorial approach to assessing the sustainability of forestry development in the regions of Russia

S. O. Medvedev¹, M. A. Zyryanov¹

¹ Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk, Russian Federation
e-mail: medvedev_serega@mail.ru

Abstract. The approach presented in the article is to find an integral index of sustainability of forestry development in the country's regions and create an appropriate database. The calculation is based on expert-determined indicators based on attribution to economic, environmental and social factors. The main purpose of obtaining the final assessment is to obtain objective information about the most important area in the field of sustainable development – forestry, differentiated by regions of the country. Solutions developed by various institutions based on this information make it possible to take into account not only technical and economic aspects, but also other interests that can affect the well-being of future generations. A special feature of the tasks being solved is the formation of databases and data banks on forestry activities in the regions of the country. Their management should become one of the effective instruments of state policy in terms of sustainable development of the country.

Keywords: multifactorial approach, sustainable development, forestry, database, reforestation, logging

REFERENCES

1. Kuznetsova, O. V. (2013). Pyramid of factors of socio-economic development of regions. *Vo-prosy ekonomiki [Questions of economics]*, 2, 121–131, DOI 10.32609/0042-8736-2013-2-121-131. EDN PVDKRN [in Russian].
2. Ivolga, A. G., & Chaplitskaya, A. A. (2014). Substantiation of the approach to the concept of sustainable development of the regional economy. *Bioresursy i prirodopol'zovanie [Bioresources and environmental management]*, 6, 1-2, 151–154, EDN TFKSPH [in Russian].
3. Korshunov, I. V. (2023). Sustainable development in regional strategies: selected approaches and solutions. *Ekonomika regiona [The economy of the region]*, 19(1), 15–28, DOI 10.17513/fr.42973. EDN CISKFK [in Russian].
4. Bakhmatova, A. K., & Sarishvili, M. G. (2021). The mechanism for achieving sustainable development goals in Russia: problems and ways to solve them. *Fundamental'nye issledovaniya [Fundamental research]*, 3, 12-16, DOI 10.17513/fr.42973. EDN CISKFK [in Russian].
5. Vagizov, M. R., Istomin, E. P., Kolbina, O. N., & et al. (2021). Development of an intelligent geoinformation system for the forestry industry. *Geoinformatika [Geoinformatics]*, 3, 4–13. DOI 10.47148/1609-364X-2021-3-4-13. EDN PZYAWR [in Russian].
6. Solovey, D. E., Khukhrianskaya, E. S., & Yudina, N. Yu. (2012). Problems of choosing a DBMS for building an information system for logging and logging operations [Modeling of systems and processes], 3, 55–58, EDN PKAIFB [in Russian].
7. Kozhemyako, N. P., Kuznetsov, S. G., & Konshakova, S. A. (2015). A conceptual model for forecasting the development of the Russian forest sector. *Lesotekhnicheskii zhurnal [Forestry Journal]*, 5, 4 (20), 252–266, DOI 10.12737/17429. EDN VJUSTH [in Russian].

8. Belyakov, G. P., & Pokonov, A. A. (2016). Analysis of factors influencing the technological development of enterprises of the timber industry in the region. *Innovatsii i investitsii [Innovations and investments]*, 9, 88–94, EDN ZQKJTP [in Russian].
9. Mingaleva, Zh. A., Nikitina, I. A., & Kruglova, I. A. (2023). On the expediency of using the environmental efficiency index to assess the level of socio-ecological development of Russian regions. *Finansovyy zhurnal [Financial Journal]*, 15, 4, 98–111, DOI 10.31107/2075-1990-2023-4-98-111. EDN PJHNGS [in Russian].
10. Vagizov, M. R., & Zayats, A. M. (2022). The concept of the infrastructure of the unified geoinformation center for forestry management (part 1). *Vestnik SGUGiT (Si-birskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologiy) [Bulletin of SGUGiT (Siberian State University of Geosystems and Technologies)]*, 27, 3, 50–61, DOI 10.33764/2411-1759-2022-27-3-50-61. EDN JCEAFC [in Russian].
11. Lebzak, E. V., & Yankelevich, S. S. (2022). Geospatial knowledge in the spatial development of territories on the example of the forestry industry. *Vestnik SGUGiT (Si-birskogo gosudarstvennogo universiteta geosistem i tekhnologiy) [Bulletin of SGUGiT (Siberian State University of Geosystems and Technologies)]*, 27, 3, 123–133, DOI 10.33764/2411-1759-2022-27-3-123-133. EDN HMMCHQ [in Russian].
12. Pyzhev, A. I., Zander, E. V., & Pyzheva, Yu. I. (2014). Analysis of state forest policy in Russia. *Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*, 7, 8, P. 1423–1432. EDN SJUAEN.
13. Medvedev, S. O. (2022). Formation of a scientific approach to assessing the state of the country's forest industry. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo [Economics, entrepreneurship and law]*, 12, 11, 3103–3120. DOI 10.18334/epp.12.11.116479. EDN MKEAUH [in Russian].
14. Medvedev, S. O., Zyryanov, M. A., Mokhirev, A. P., Kunitskaya, O. A., Voronov, R. V., Storodubtseva, T. N., Grigorieva, & O. I., Grigorev, I. V. (2022). Russian timber industry: current situation and modeling of prospects for wood biomass use. *International Journal of Design and Nature and Ecodynamics*, 17, 5, 745–752. DOI 10.18280/ijdne.170512. EDN WCKIRV.
15. Escofier, B., & Pagès, J. (2008) *Analyses factorielles simples et multiples: objectifs, méthodes et interpretation*. Paris: Dunod.
16. Kolemaev, V. A. (2004). *Ekonometrika [Econometrics]*. Moscow: INFRA-M. ISBN 5-16-001756-9. EDN QQCIVB [in Russian].
17. Yakonovskaya, T. B., & Zhigul'skaya, A. I. (2021). Using the Brown model in the analysis of experimental data (computer interpretation). *Vestnik Tverskogo gosudarstvenno-go tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Tekhnicheskie nauki [Bulletin of the Tver State Technical University. Series: Technical Sciences]*, 3 (11), 91–102, DOI 10.46573/2658-5030-2021-91-102. EDN XWUPGY [in Russian].
18. Halonen, M., Näyhä, A., & Kuhmonen, I. (2022). Regional sustainability transition through forest-based bioeconomy? Development actors' perspectives on related policies, power, and justice. *Forest Policy and Economics*, 142. DOI 10.1016/j.forpol.2022.102775. EDN TFDKMW.
19. Shvidenko, A. Z., Shchepashchenko, D. G., Kraksner, F., & Onuchin, A. A. (2017). Transition to sustainable forest management in Russia: theoretical and methodological prerequisites. *Sibirskiy lesnoy zhurnal [Siberian Forest Journal]*, 6, 3–25 [in Russian].
20. Zayats, A. M., & Khabarov, S. P. (2019). Investigation of the algorithm of the distributed monitoring system of forest territories. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii [Izvestia of the St. Petersburg Forestry Academy]*, 229. 243–254, DOI 10.21266/2079-4304.2019.229.243-254. EDN IGQDDB [in Russian].

Authors details

Sergey O. Medvedev – Ph. D., Senior Researcher.

Mikhail A. Zyryanov – Ph. D., Associate Professor, Researcher.

Received 11.01.2024

© S. O. Medvedev, M. A. Zyryanov, 2025