

УДК 658.7.(075.8)

Виктор Алексеевич Корчагин, заслуженный деятель науки РФ, д-р техн. наук, проф.,
зав. кафедрой управления автотранспортом,
Липецкий государственный технический университет, Россия, 398600, Липецк, ул.
Московская, 30, kafedrauat@mail.ru

Юлия Николаевна Ризаева, д-р техн. наук, проф. кафедры управления автотранспортом,
Липецкий государственный технический университет, Россия, 398600, Липецк, ул.
Московская, 30, rizaeva.u.n@yandex.ru

БИОСФЕРНО-СОВМЕСТИМОЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ РАЗРАБОТОК

Аннотация. Для формирования инновационно-качественного уровня научных основ оценки, сравнения и выбора наиболее эффективных инженерных решений разработаны методологические подходы и предложены критерии выбора наименее экологически опасного варианта из предложенных инженерных разработок. Рассмотрены методология и принципы построения транспортно-логистических систем с учетом биосферно-совместимых технологий для изучения объекта исследования и подготовки эффективных управленческих решений, базирующихся на эколого-экономических механизмах самоорганизации.

Ключевые слова: природа, человек, система, конструкция, транспорт, критерий.

Victor A. Korchagin, Honored Scientist of Russia, Dr., prof., Head. Chair of road management,
Lipetsk State Technical University, 30, st. Moscow, Lipetsk, 398600, Russia, kafedrauat@mail.ru

Yulia N. Rizaeva, Dr., prof. the department of motor transport management,
Lipetsk State Technical University, 30, st. Moscow, Lipetsk, 398600, Russia, rizaeva.u.n@yandex.ru

BIOSPHERE-COMPATIBLE OPERATION OF ENGINEERING DEVELOPMENT

Abstract. For the formation of the innovation and the quality level of scientific bases for evaluation, comparison and selection of the most effective engineering solutions for the

development of engineering products, developed methodological approaches and suggested criteria for selecting the least environmentally damaging option of the proposed engineering design. The methodology and principles of construction of transport and logistics systems, taking into account the biosphere-compatible technologies for the study of the object of study and preparation of effective management decisions based on ecological and economic mechanisms of self-organization.

Key words: nature, people, system, structure, transportation, test.

Введение

В настоящее время возникла актуальная задача оптимального взаимодействия научно-технической и хозяйственной деятельности человека с процессами, протекающими в биосфере. Развитие человеческого общества привело к тому, что природные экосистемы постепенно вытесняются системами, имеющими антропогенную составляющую. Устойчивое функционирование таких систем возможно только при выполнении принципа сбалансированности: совокупная антропогенная нагрузка, включающая всю сумму техногенного воздействия на экологическую подсистему от изъятия природных ресурсов до техногенного загрязнения, не должна превосходить самовосстановительного потенциала последней. Такие системы названы социоприродоэкономическими системами (СПЭС) – это часть техносферы и биосферы, ограниченная определенной территорией, где природные, социальные и производственные составляющие и процессы связаны взаимоподдерживающими, взаимовлияющими потоками вещества, энергии и информации [1].

Применение биосферно-совместимых технологий обеспечит такое взаимодействие подсистем, при котором сохранятся свои источники саморазвития и вместе с тем даст возможность оптимально и устойчиво функционировать всей социоприродоэкономической системе, как сложной открытой саморазвивающейся [2].

Устойчивое развитие цивилизации возможно при выполнении законов всеобщей связи вещей и явлений в природе и в обществе, что связано с законами: физико-химического единства живого вещества; развития системы за счет окружающей ее среды; константности количества живого вещества, сформулированных В. И. Вернадским, – любая система может развиваться только за счет использования материально-энергетических и информационных возможностей окружающей среды [3, 4].

Для реализации приведенных законов общество должно выполнять определенную роль в динамике вещественно-энергетических процессов природы, и эта роль заключается в **поддержании целостности биосферы**. Наиболее эффективный путь решения данной проблемы – это переход на реализацию концепции устойчивого развития общества и экономики на основе саморазвивающихся сложных систем. Большие системы приобретают целый ряд новых характеристических признаков. Они дифференцируются на относительно автономные подсистемы, в которых происходит массовое, стохастическое взаимодействие элементов. Нужно высокое развитие каждого элемента системы и их адекватное соответствие друг другу. Только в этом случае мы сможем понять, как образуется целостность, не сводимая к простой сумме элементов [5].

По отношению к саморегулирующимся системам **саморазвивающиеся система** является более сложным типом системной целостности. Этот тип систем характеризуется развитием, в ходе которого происходит переход от одного вида саморегуляции к другому. Саморазвивающимся системам присуща иерархия уровневой организации элементов, **способность создавать** в процессе развития новые уровни. Причём каждый такой новый уровень оказывает обратное воздействие на ранее сложившиеся, перестраивает их, в результате чего система обретает новую целостность. С появлением новых уровней организации система

дифференцируется, в ней формируются новые, относительно самостоятельные подсистемы. Вместе с тем перестраивается блок управления, возникают новые параметры порядка, новые типы прямых и обратных связей.

Сложные саморазвивающиеся системы характеризуются открытостью, обменом веществом, энергией и информацией с внешней, внутренней и окружающей природной средами. В таких системах формируются особые информационные структуры, фиксирующие важные для целостности системы, особенности её взаимодействия со средами. При этом меняется энергетический баланс в окружающей природной среде. В результате жизнедеятельности происходит не уменьшение свободной энергии в окружающей среде, а ее увеличение, т.е. жизнь антиэнтропийна, а при эволюции саморазвивающиеся система увеличивает (синергирует) свободную энергию. Любая система способна функционировать только при наличии сил, обеспечивающих возникновение и существование связей между ее элементами, т.е. движение здесь играет системнообразующую роль.

Рассмотрение существующих тенденций социоприродоэкономического развития приводит к выводу о назревшей коренной трансформации самой стратегии человеческой жизнедеятельности, сущность которой – переход от неконтролируемых изменений в биосфере и человечестве в область рациональных биосферно-совместимых решений.

Существует объективная необходимость экологизации и экономизации экологии. Ни земля, ни труд, ни капитал не функционируют по законам реального товарного производства. Составляя «социальную ткань» общества, взаимодействуют на социально-экологических законах и принципах. Нужно обеспечить экологическое воспроизводство, т.е. воспроизводство условий предстоящего воспроизводства, поскольку вне процессов, происходящих в экологии, все рассуждения о возможностях

производства материальных благ, услуг и сохранения тем самым условий воспроизводства главной производительной силы являются абсурдными.

В условиях конкуренции на транспортно-логистическом рынке ежедневно возникают все новые проблемы, требующие разрешения. Несомненно, большинство из них будут решены при условии применения менеджером по логистике социоприродоэкономической транспортной системы современных транспортно-логистических технологий. Сегодня имеется актуальная необходимость разработки и применения новых креативных транспортных технологий, экологически нормативных и учитывающих архитектурные, культурные, природные особенности конкретного региона. При этом управляющие решения разрабатываются без учета биосферно-нормативного грузодвижения. Чтобы обеспечить эффективное функционирование региона, его транспортно-логистические системы должны обладать свойствами адаптивности, гибкости, надежности, социальной и экономической эффективности. Они должны проектироваться с учетом биосферно-совместимого функционирования.

Степень точности расчетов эффективности внедрения обуславливается правильностью установления конкретных технико-экономических и социальных показателей, на которые влияет внедряемое мероприятие, и зависит также от определения величины изменения этих показателей.

Для определения эффективности необходимо организовать сбор и накопление данных передовых АТП, организаций, научно-исследовательских институтов по расчетам эффектов, что значительно облегчит решение задачи установления конкретных показателей и уровня изменения каждого из них за счет внедрения мероприятия.

Анализируя суть предлагаемого решения и его воздействие на конкретные показатели, нужно определить перечень показателей, на которые влияет внедряемое мероприятие и записать их. Затем

определяется изменение величины каждого показателя в рекомендуемом варианте по сравнению с базовым.

Качественное выполнение анализа и расчетов требует от исполнителя четкого представления как об организационно-технических и эколого-социальных результатах внедрения, так и о том, каким образом эти результаты окажут влияние на изменение оценочных показателей деятельности АТП. Отмеченные недостатки в значительной мере устраняются при построении и использовании схемы логического анализа влияния внедряемого мероприятия, например маршрутизации грузовых перевозок, на организационно-технические, экономические и эколого-социальные результаты внедрения.

Для сравнительной оценки автомобилей по загрязнению атмосферы вредными веществами отработавших газов предложены:

– интегральный показатель оценки экологической опасности автомобиля при его эксплуатации, фактическое значение рассчитывается по формуле

$$\Pi^{\text{ф}}_{\text{инт}} = \frac{\sum M_{\text{пр}}}{W_{\text{г}}}, \quad (1)$$

где $\sum M_{\text{пр}}$ – приведенная масса выбросов, учитываемых вредных веществ, за год, усл.т /год; $W_{\text{г}}$ – выполненный грузооборот автомобилем за год, ткм/год;

– экологически-нормативный биосферосовместимый интегральный показатель опасности автомобиля при известных значениях выбросов загрязняющих веществ, соответствующих экологическим требованиям стандарта:

$$\Pi^{\text{н}}_{\text{инт}} = \frac{\sum M_{\text{пр.н}}}{W_{\text{г}}}, \quad (2)$$

где $\sum M_{\text{пр.н}}$ – нормативная приведенная масса выброса загрязняющих веществ, значение которой удовлетворяет экологическим требованиям стандарта, усл.т/год.

Показатель $П_{инт}^{\phi}$ количественно отражает абсолютную величину приведенной массы выброса загрязняющих веществ на единицу транспортной работы, усл.т/ткм.

Появилась возможность осуществлять выбор наименее экологически опасного варианта из предлагаемых инженерных разработок при сопоставлении нескольких взаимозаменяемых вариантов решения одной и той же задачи.

Вариант, который обеспечивает минимум значения показателя $П_{инт}^{луч}$ из рассматриваемых $П_{инт}^{\phi}$, является лучшим, наиболее эффективным. Но еще не известно значение показателя $П_{инт}^{луч}$ удовлетворяет ли экологическим требованиям стандарта.

Чтобы сделать объективное заключение, этот лучший вариант необходимо сравнить со значением экологически-нормативным биосферосовместимым показателем опасности автомобиля $П_{инт.н}^н$. Если $П_{инт}^{луч} < П_{инт.н}^н$, то этот вариант наиболее социально-экономически выгодный, его следует рекомендовать к внедрению.

Любую производственную, техническую, хозяйственную и организационную задачу можно решить несколькими путями. Поэтому выбрать вариант, наиболее экономически целесообразный, оценить уровень его экономической эффективности, а также величину эффекта можно только путем сравнения разных вариантов решения одной и той же задачи. Наивыгоднейшим вариантом новой техники с народнохозяйственной точки зрения будет тот, по которому величина приведенных затрат наименьшая или народнохозяйственный экономический эффект наибольший.

Для выбора наиболее экономически выгодного варианта создания и использования новой техники должно быть разработано допустимое множество вариантов, в которое должны быть включены экономически

тождественные (с точки зрения удовлетворения конкретной потребности народного хозяйства), но конкурирующие по способам достижения этого тождества альтернативы. Для научно обоснованного выявления и отбора важных патентов с наибольшей эффективностью, предшествующих включению в планы внедрения предприятия и отрасли, необходимо разработать следующие методические аспекты: выбор наилучших вариантов создания и оформления патента; отбор наиболее эффективных патентов с целью включения в план развития науки и техники; отражение показателей экономической эффективности патентов в планах предприятия и отрасли и в народнохозяйственном плане.

Качественное выполнение анализа и расчетов требует от исполнителя четкого представления как об организационно-технических, конструкторских и социальных результатах внедрения, так и о том, каким образом эти результаты окажут влияние на изменение оценочных показателей деятельности организации. Анализ выполненных расчетов на АТП показывает, что эти требования во многих случаях не соблюдаются. Исполнители расчета учитывают не все результаты внедрения мероприятия, в том числе и те, которые оказывают существенное влияние на изменение величины экономического эффекта.

Количественно оценить уровень изменения показателей возможно только при помощи всестороннего анализа состояния технологии производства и организации труда по базовому и внедряемому вариантам. На завершающем этапе выполнения работ этого подраздела методики рекомендуется составлять таблицу выявления изменяющихся показателей.

Выводы

Разработанные методологические подходы и предложенные критерии формируют инновационно-качественный уровень научных основ для оценки, сравнения и выбора наиболее эффективных инженерных

решений при разработке конструкторских изделий, для эколого-экономического развития транспортных узлов, оптимизации грузодвижения на территории региона с учетом экологического фактора; при оценке эколого-экономической эффективности работы конструкторских изделий. При этом предложенные алгоритмы и критерии не требуют большого массива информации для расчетов, важным преимуществом полученных результатов является значительное сокращение трудозатрат и трудоемкости на выполнение необходимых расчетов. Применяя разработанные методологические подходы и предложенные критерии, нет необходимости привлекать высококвалифицированные инженерные кадры, так как уровень образования бакалавра позволяет произвести расчет и принять эффективное управленческое решение из предложенных инженерных разработок.

Использование результатов исследования представляется полезным и прогрессивным, так как появилась возможность при поиске наиболее экономически эффективного варианта учитывать критерии: минимизация ресурсоэнергоемкости производства и ресурсоматериалоемкости услуги; уровень экоэффективности и экологизации производства.

В условиях глобализации и необходимости использования в транспортной отрасли современных конструкторских изобретений, отвечающим потребностям рынка, энерго- и ресурсоэффективных технологий социально-ориентированные отрасли экономики приобретают стратегический характер, что требует социально-ответственного ведения бизнеса в соответствии с принципами устойчивого развития. Данная тенденция реализуется при организации эффективных бизнес-процессов промышленных предприятий и на транспорте в индустриально развитых государствах.

Список литературы

1. Корчагин В.А., Ризаева Ю.Н., Сухатерина С.Н. Биосферно-совместимый критерий оценки и сравнения экологической опасности автомобилей // Автотранспортное предприятие. 2015. № 8. С. 51–53.
2. Корчагин В.А., Ризаева Ю.Н. Модель поиска биосферно-совместимого функционирования транспортной социоприродоэкономической системы // Мир транспорта и технологических машин. 2015. № 3. С. 130–136.
3. Данилов – Данильян В.И., Лосев К.С., Рейф И.Е. Перед главным вызовом цивилизации. Взгляд из России. М.: ИНФРА-М, 2005. 224 с.
4. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. М.: Наука, 1989. 261 с.
5. Моисеев Н.Н. Судьба цивилизации. Путь разума. М.: МНЭПУ, 1998. 196 с.

References

1. Korchagin V.A., Rizaeva Yu.N., Suhaterina S.N. *Avtotransportnoe predpriyatie*, 2015, no. 8, pp. 51–53.
2. Korchagin V.A., Rizaeva Yu.N. *Mir transporta i tehnologicheskikh mashin*, 2015, no. 3, pp. 130–136.
3. Danilov – Daniljan V.I., Losev K.S., Rejf I.E. *Pered glavnym vyzovom tsivilizatsii. Vzglyad iz Rossii* (Before you the main-call of civilization. View from Russia), Moscow, INFRA-M, 2005, 224 p.
4. Vernadskij V.I. *Biosfera i noosfera* (The biosphere and noosphere), Moscow, Nauka, 1989, 261 p.
5. Moiseev N.N. *Sudba tsivilizatsii. Put razuma* (The fate of civilization. The path of reason), Moscow, MNEPU, 1998, 196 p.