

же представлены примеры проявления золотого сечения и гармонических пропорций в явном и неявном виде в природе, науке и технике, искусстве и обществе, в том числе и на железнодорожном транспорте [2, 3]. Среди последних отметим размеры шпал, рельсов, мостов, структуру железнодорожных сетей, сетей электрической связи и др. [4].

Одной из проблем железнодорожного транспорта является проблема взаимодействия колеса и рельса. На рисунке 1 показан профиль поверхности катания колеса грузовых и пассажирских вагонов. Толщина колеса – 130 мм, гребня – 33 мм. Средняя линия катания обода приходится на линию золотого сечения поверхности катания колеса, так как  $60/37 = 1,621$ .

На современных высокоскоростных магистралях железнодорожного транспорта (200 км/ч) применяется стрелочный перевод Р65М1:11 с крестовиной, которая имеет подвижный сердечник, представляющий собой участок пути длиной  $14,06 + 23,59 = 37,65$  м (между стыками рамного рельса и хвоста крестовины). Из этого следует, что  $37,65/23,58 = 1,597 \approx \Phi$ ,  $37,65/14,06 = 2,678 \approx \Phi^2$ ,  $23,58/14,06 = 1,677 \approx \Phi$ , т. е. соотношения размеров стрелочного перевода с небольшой погрешностью соответствуют золотой пропорции. Размеры зоны горизонтальных возмущений стрелочного перевода также соответствуют золотой пропорции  $4,43/2,77 = 1,599 \approx \Phi$  (рисунок 2).

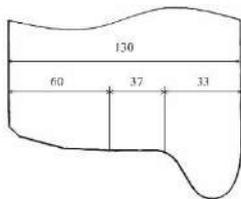
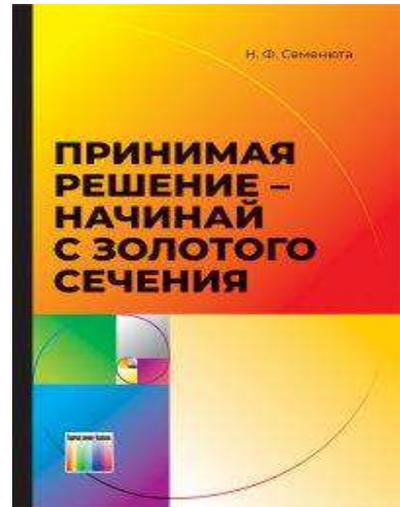


Рисунок 1 – Линия качения колеса

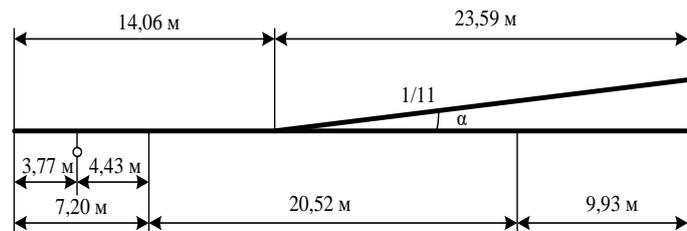


Рисунок 2 – План стрелочного перевода

Таким образом, золотое сечение – основа принятия простейших решений, основа новой парадигмы развития общества, науки и техники.

#### Список литературы

- 1 Красковский, А. Е. Принятие управленческих решений на железнодорожном транспорте: история и современность / А. Е. Красковский, В. В. Фортунатов. – СПб. : Петербургский государственный университет путей сообщения. – 2009, 274 с.
- 2 Семенюта, Н. Ф. Золотое сечение / Н. Ф. Семенюта // Белорусская думка. – 2005. – № 10. – С. 42–48.
- 3 Семенюта, Н. Ф. Золотое сечение – оптимальная пропорция для гармонии общества / Н. Ф. Семенюта // Академия Тринитаризма. – 2012. – Эл № 77-6567, публ.17236.
- 4 Семенюта, Н. Ф. Принимаю решение – начинаю с золотого сечения / Н. Ф. Семенюта. – М. : Горячая линия – Телеком, 2021. – 100 с.

## ОЦЕНКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОДЛЕНИЯ СРОКОВ СЛУЖБЫ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «БТЛЦ»

*А. Н. СЛАДКЕВИЧ*

*Государственное предприятие «БТЛЦ», г. Минск*

*Е. А. ФЕДОРОВ, С. Л. ШАТРОВ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Парк грузовых вагонов, находящихся в хозяйственном ведении государственного предприятия «БТЛЦ», характеризуется достаточным разнообразием состава по роду, типу, техническому состоянию и остаточным срокам эксплуатации. Часть вагонного парка выработала назначенный срок

службы, установленный заводом-изготовителем. В отношении таких вагонов специализированными организациями проводится техническое диагностирование с целью определения их ремонтпригодности и возможного продления срока службы.

Как правило, вагоны по результатам диагностирования признаются ремонтпригодными, однако затраты на их восстановление значительны вследствие высокого уровня износа. Так, при оценке технического состояния цистерн, находящихся в хозяйственном ведении компании и выработавших назначенный срок службы в 2022 году, установлено, что замене подлежат 100 % колесных пар, 66,7 % надрессорных балок и 66,7 % боковых рам. При этом установленная возможность продления срока службы не превышает 6 лет.

Достижение экономической эффективности использования грузовых вагонов, находящихся в хозяйственном ведении БТЛЦ, в значительной степени зависит от складывающейся конъюнктуры рынка транспортных услуг и изменений условий оперирования вагонным парком в Республике Беларусь и странах-партнерах. Особенности определения расходной и доходной составляющих предопределили необходимость выработки нового методического подхода для принятия обоснованных решений по продлению сроков службы грузовых вагонов, находящихся в ведении компании.

В контексте задачи оценки экономической целесообразности использования таких вагонов в конкретных условиях деятельности целесообразно сравнение инвестиций, связанных с продлением срока службы вагонов, с генерируемым этими вагонами денежным потоком в перспективе. Общепринятым инструментом для этого является оценка срока окупаемости такого инвестиционного проекта.

Учитывая, что вложения финансовых ресурсов в капитальный ремонт подвижного состава носят долгосрочный характер (продление срока службы на период от 2 до 6 лет), эффективность таких вложений целесообразно определять в динамической системе оценки эффективности проекта, т. е. в системе дисконтирования. В качестве норматива дисконтирования применяется ключевая ставка страны, в валюте которой оплачивается работа вагонов. В качестве критерия приемлемости (жизнеспособности) инвестиционного проекта рассматривается положительное значение чистой дисконтированной стоимости ( $NPV > 0$ ) за срок продления службы вагона.

Общие расходы от использования вагонов, находящихся в хозяйственном ведении государственного предприятия «БТЛЦ», устанавливаются исходя из расходов на капитальный и депокские ремонты вагона за допустимый срок продления службы вагонов, а также прочих расходов предприятия (заработная плата, отчисления, материалы, общехозяйственные, общепроизводственные), учитывающих в том числе амортизационные отчисления, расходы на ремонт, расходы на текущий отцепочный ремонт. Для объективной оценки показателей экономической эффективности использования подвижного состава выполнена детализация эксплуатационных и иных расходов, относимых на рассматриваемый вид подвижного состава в структуре вагонного парка предприятия. Общие расходы на капитальный и депокской ремонты вагонов устанавливаются по результатам ранее проведенных идентичных ремонтных программ для однотипного подвижного состава. В качестве дохода по годам реализации проекта принят прогнозируемый суточный доход от использования вагонов.

При оценке доходной составляющей используется коэффициент коммерческого использования подвижного состава, который в совокупности с рассмотренными показателями позволяет дать более объективную оценку полученным в ходе анализа результатам.

Коэффициент коммерческого использования времени подвижного состава характеризует удельный вес времени коммерческого использования подвижного состава в величине планового фонда времени возможного их использования, который представляет собой календарный фонд за исключением среднегодового норматива времени, необходимого на подготовку подвижного состава в рейс и производства всех видов технических обслуживаний и ремонтов:

$$k_{ки} = \frac{T_{ф}}{365 - T_{норм\ обсл}},$$

где  $T_{ф}$  – среднегодовое фактическое время коммерческого использования подвижного состава за отчетный период, сут;  $T_{норм\ обсл}$  – среднегодовой норматив времени, необходимого на подготовку подвижного состава в рейс и производства всех видов технических обслуживаний и ремонтов, сут.

Расчет указанного показателя позволяет более достоверно оценить степень загрузки грузовых вагонов разных типов и технического состояния в коммерческой эксплуатации при расчетах прогнозного экономического эффекта.

Анализ результатов оценки технико-экономической эффективности продления сроков службы вагонов, которые находятся в хозяйственном ведении компании, выполненной согласно разработанной и внедренной в компании методике, показал ряд характерных особенностей (рисунок 1). Так, наименьшие затраты на проведение восстановительных ремонтных работ требуются для специализированных цистерн, а затраты на восстановление платформ и крытых вагонов выше на 18 и 21 % соответственно. Вместе с тем в сложившихся и перспективных условиях оперирования вагонным парком ожидаемая доходность за установленный период продления срока службы для платформ является минимальной, а для цистерн максимальной (на 17 % выше). Такое соотношение доходов и расходов при продлении сроков службы вагонов разного рода может обеспечить возврат от 54 (для платформ) до 75 % инвестиций (для цистерн). Исходя из этого минимальный разрыв между установленным сроком возврата инвестиций и сроком продления службы вагонов наблюдается у цистерн и составляет 2 года, а максимальный оказался характерным для полувагонов (4,5 года).

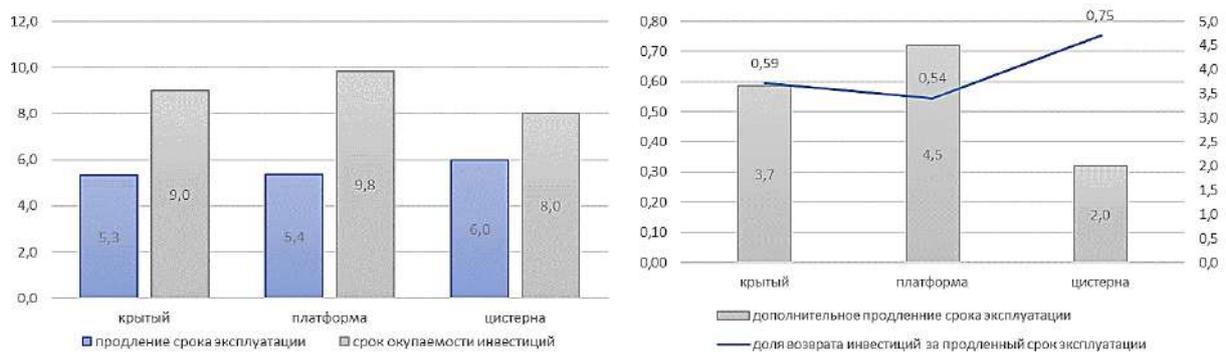


Рисунок 1. – Результаты оценки технико-экономической эффективности продления сроков службы грузовых вагонов, находящихся в хозяйственном ведении государственного предприятия «БТЛЦ»

Разработанный алгоритм расчетов и их интерпретации является основой научно обоснованного подхода к оценке целесообразности продления срока службы грузовых вагонов, обеспечивающего окупаемость и безопасность их эксплуатации. По результатам апробации методики при оценке финансовых показателей эксплуатации более 80 грузовых вагонов с истекшим сроком службы, находящихся в хозяйственном ведении компании, установлено, что при существующем соотношении доходной и расходной составляющих инвестирование средств в продление сроков их службы является неэффективным.

УДК 656

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ

*Т. В. СОКОЛИНСКАЯ*  
*БелИСА, г. Минск, Республика Беларусь*

Республика Беларусь является транзитной страной, что определяет значимость транспортного комплекса для национальной экономики. По оценке Национального статистического комитета Республики Беларусь доля транспортной отрасли в валовом внутреннем продукте в 2021 году составила 5,1 %, а валовая добавленная стоимость – 8 614,2 млн руб. Активно идет процесс модернизации: инвестиции в основной капитал выросли по сравнению с 2020 годом на 60 % и составили 2702 млн руб. В структуре национальной экономики удельный вес занятых в отрасли составил 6,1 % [1].

Транспортные услуги формируют почти 43 % в общем объеме транспортных услуг. Только за 2021 год экспорт транспортных услуг составил 4,4 млрд дол., положительное сальдо внешней торговли транспортными услугами – 1,8 млрд дол. [2].

Однако показатели эффективности деятельности отрасли за последние 5 лет снизились с 10,7 % до 8,3 %. Также снижение отмечено по рентабельности продаж, услуг организаций транспортной