

СБАЛАНСИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАК ИНСТРУМЕНТ ХОЛИСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Гамаюнов С.Н. – д. т. н., профессор, профессор кафедры технологических машин и оборудования, ТвГТУ, Тверь, sng61@mail.ru

Жигульская А.И. – к. т. н., доцент, доцент кафедры технологических машин и оборудования, ТвГТУ, Тверь, 9051963@gmail.com

Зюзин Б.Ф. – д. т. н., профессор, заведующий кафедрой технологических машин и оборудования, ТвГТУ, Тверь, zbfri@yandex.ru

Копенкина Л.В. – к. т. н., доцент, доцент кафедры технологических машин и оборудования, ТвГТУ, Тверь, lvkopenkina@mail.ru

© Гамаюнов С.Н., Жигульская А.И.,
Зюзин Б.Ф., Копенкина Л.В., 2026

Аннотация. В статье предложена адаптация к условиям высшего образования модели сбалансированной системы показателей (Balanced Scorecard, BSC) как инструмента холистической диагностики качества. Классические перспективы BSC трансформируются в образовательный контекст: финансовая перспектива – в ресурсную устойчивость; клиентская – в многомерную оценку ожиданий стейкхолдеров; внутренние процессы – в гибкость и синергию учебно-методической деятельности; обучение и развитие – в формирование нематериальных активов вуза. Особое внимание уделено операционализации трудноизмеримых результатов, таких как soft skills, академическая культура и этическая зрелость. Предложенная модель интегрирует разрозненные метрики в единую стратегическую карту, позволяющую не только фиксировать состояние, но и прогнозировать динамику качества через выявление причинно-следственных связей. Рассмотрены условия и барьеры практической реализации модели в организационной среде университета.

Ключевые слова: сбалансированная система показателей, оценка качества образования, метрики образовательной деятельности, диагностический инструментарий, холистический подход, стратегическое управление вузом.

BALANCED SCORECARD AS A TOOL FOR HOLISTIC DIAGNOSTICS OF EDUCATIONAL ACTIVITY QUALITY

Gamaunov S.N. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Technological Machines and Equipment, TvSTU, Tver, sng61@mail.ru

Zhygulskaya A.I. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technological Machines and Equipment, TvSTU, Tver, 9051963@gmail.com

Zyuzin B.F. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Technological Machines and Equipment, TvSTU, Tver, zbfriu@yandex.ru

Kopenkina L.V. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Technological Machines and Equipment, TvSTU, Tver, lvkopenkina@mail.ru

Abstract. The article proposes an adaptation of the Balanced Scorecard (BSC) model to the conditions of higher education as a tool for holistic quality diagnostics. The classical BSC perspectives are reinterpreted: financial → institutional sustainability; customer → multi-stakeholder satisfaction; internal processes → agility and synergy of educational practices; learning and growth → development of intangible university assets. Particular attention is given to operationalizing hard-to-measure outcomes such as soft skills, academic culture, and ethical maturity. The proposed model integrates fragmented metrics into a unified strategic map, enabling not only status assessment but also predictive analysis of quality dynamics through causal linkages. Conditions and barriers to practical implementation within a university's organizational environment are examined.

Keywords: balanced scorecard, education quality assessment, educational activity metrics, diagnostic toolkit, holistic approach, strategic university management.

Управление качеством в вузе требует нового взгляда в связи с усложнением самой категории «образовательный результат». Подходы, сводящие качество к набору цифр, исчерпали себя: они «не видят» того, что нельзя упаковать в отчет [1]. Эти инструменты показывают, что происходит, но не говорят, почему и как это связано. Они отвечают на вопрос «сколько?», но не дают ответа на ключевые вопросы «почему?» и «за счет чего?». Нужен не еще один КРІ-счетчик, а карта, чтобы видеть связи, а не только точки. Такая карта должна визуализировать не просто состояние, а динамику взаимодействия всех ключевых элементов образовательной экосистемы (от стратегических установок руководства до ежедневных педагогических практик).

Кризис традиционных методов становится особенно очевидным при попытке оценить так называемые «мягкие», или неявные, результаты образования: развитие критического и системного мышления, академическую самостоятельность и ответственность, этические принципы будущего специалиста [2]. Привычные методы сбора данных бессильны перед тем, что не поддается прямому измерению. Между тем именно они

формируют смысловое ядро профессиональной компетентности в современном мире, где технологии стремительно меняются, а ценность приобретают навыки, не поддающиеся алгоритмизации [3]. Следовательно, необходим механизм, который мог бы отражать динамику этих латентных переменных не прямо, а косвенно, т.е. через выявление и отслеживание сети взаимозависимых и более поддающихся измерению показателей, выступающих их индикаторами или условиями реализации. Данный механизм должен быть способен улавливать нелинейные зависимости и обеспечивать обратную связь для корректировки педагогических и управленческих действий.

В качестве концептуального каркаса для построения такого механизма представляется продуктивной адаптированная модель сбалансированной системы показателей (Balanced Scorecard, BSC) [4]. Ее принципиальное отличие от распространенных систем мониторинга заключается в органичном соединении финансовых и нефинансовых параметров, а также в явной привязке тактических индикаторов к долгосрочной стратегии организации. Однако ее изначальная коммерческая логика, ориентированная на финансовый результат и рыночную конкуренцию, требует фундаментальной содержательной трансформации при переносе в социально-гуманитарную сферу образования. Речь не о смене ярлыков, а о смене логики: от контроля – к развитию.

Первая – финансовая – перспектива в вузовском контексте перестает быть самоцелью, превращаясь в перспективу ресурсной устойчивости и институциональной эффективности [5]. Релевантными индикаторами здесь становятся не прибыль и рентабельность, а, например, соотношение бюджета, ориентированного на педагогические инновации и цифровизацию учебного процесса, и общих операционных расходов; доля внебюджетных средств, привлеченных за счет реализации уникальных и востребованных образовательных программ, программ ДПО; «стоимость образовательного результата» – расчетные затраты на сопровождение одного студента до достижения им конкретных, заранее определенных рубежей компетентности. Такие метрики смещают фокус с экономии средств на инвестиции в качество и позволяют оценить, насколько эффективно финансовые ресурсы конвертируются в реальные образовательные достижения.

Перспектива стейкхолдеров (трансформированная клиентская) должна быть радикально диверсифицирована, т.е. должна признаваться множественность и разнородность «клиентов» университета, а именно:

- 1) для студентов ключевыми могут быть показатели, выходящие за рамки средней оценки: уровень академической мобильности (внутренней и внешней), удовлетворенность глубиной вовлеченности в исследовательские проекты, динамика субъективной оценки сложности и осмысленности решаемых учебных задач;

2) для работодателей – не просто процент трудоустроенных, а динамика скоростных и качественных показателей адаптации выпускников на рабочем месте, а также степень соответствия тематики выпускных квалификационных работ актуальным отраслевым проблемам, выявленная через экспертные опросы;

3) для академического сообщества – такие индикаторы, как индекс цитирования или востребованности учебно-методических комплексов, разработанных в вузе, его роль в сетевых образовательных консорциумах.

Такой подход позволяет уйти от упрощенного понятия «удовлетворенность потребителя» к идее соразвития и взаимной ответственности всех участников образовательного пространства [6]. Важно, что эти показатели должны фиксироваться не разово, а в динамике, выявляя тренды и точки напряжения во взаимоотношениях с каждой группой.

Ядро всей системы составляет перспектива внутренних процессов. Ее анализ не должен ограничиваться формальной констатацией наличия регламентированных процедур (аккредитованных программ, положений, графиков). Критически важным становится смещение акцента на оценку их пропускной способности, адаптивности, синергетического эффекта, а в конечном счете – ценности для конечного «потребителя», т.е. студента. Например, можно измерять «время цикла» от выявления новой компетенции, востребованной рынком труда, до ее интеграции в учебные планы; коэффициент межкафедрального взаимодействия, рассчитываемый через количество совместно реализуемых междисциплинарных модулей или проектов; эффективность внутренней системы обратной связи «студент – преподаватель – администрация», которая оценивается по среднему времени реагирования на учебные затруднения и проценту успешно разрешенных академических запросов. Эти метрики показывают не статичное состояние, а жизнеспособность и обучаемость организационной структуры вуза, его стремление к внутренним преобразованиям под влиянием внешних и внутренних стимулов [7].

В условиях Тверского государственного технического университета, кафедры которого тесно взаимодействуют с предприятиями реального сектора экономики на периферийных территориях, сокращение цикла от выявления профессиональной компетенции до ее внедрения в учебный процесс становится критическим индикатором адаптивности образовательной системы [8]. Такой подход позволяет не только реагировать на запросы рынка труда, но и формировать у студентов способность решать подлинные производственные задачи, что повышает прогностическую ценность модели BSC.

Наиболее сложной для формализации (но и наиболее значимой с точки зрения стратегического потенциала) является перспектива развития

потенциала (обучения и роста). Она фокусируется на нематериальных активах, которые и определяют долгосрочную конкурентоспособность и инновационность образовательной организации. Сюда относятся три ключевых блока:

1. Интеллектуальный и человеческий капитал преподавателей: индекс педагогических инноваций (частота и системность апробации новых образовательных технологий), результативность участия в грантах, ориентированных именно на разработку и исследование образовательных методик, а не только научных тем; показатель вовлеченности в педагогические сообщества и мастер-группы.

2. Организационный климат и культура: уровень психологической безопасности и доверия внутри коллектива, измеряемый через регулярные анонимные оценки; степень реального делегирования академических полномочий и автономии преподавателей в проектировании курсов; индекс готовности к изменениям.

3. Инфраструктура для развития: не просто наличие, а обновляемость и педагогическая целесообразность цифровых образовательных ресурсов; доступность и востребованность программ внутривузовского повышения квалификации в области педагогического дизайна, цифровой педагогики, оценки образовательных результатов.

Именно эта перспектива часто игнорируется в традиционных системах оценки, но именно она является фундаментом для прорывных улучшений в других сферах [9].

Сила модели – не в количестве метрик, а в том, как они связаны между собой. В этих гипотезах формулируются предположения о том, как инвестиции в развитие (например, в новую систему педагогического наставничества) должны повлиять на оптимизацию внутренних процессов (сокращение времени на адаптацию новых преподавателей), что улучшит опыт стейкхолдеров (рост удовлетворенности студентов качеством преподавания) и в стратегической перспективе укрепит ресурсную базу (привлечение талантливых абитуриентов и партнеров). Модель становится испытательной площадкой для проверки гипотез о том, как улучшать образование. Например, если рост инвестиций в цифровую инфраструктуру не приводит к ожидаемому повышению гибкости образовательных программ, то это сигнал к пересмотру либо самих программ, либо способов использования инфраструктуры.

Практическая апробация указанной системы в реалиях высшего учебного заведения сталкивается с рядом содержательных вызовов.

Первый и фундаментальный – риск метрического фетишизма, когда совершенствование самих показателей подменяет собой движение к подлинным стратегическим целям [10]. Противодействием служит не жесткая фиксация набора KPI, а культура их итеративной рефлексии и

пересмотра: регулярный анализ того, насколько выбранные индикаторы действительно ведут к качественным изменениям в образовании, а не просто к «игре в цифры».

Второй вызов – технологический. Для функционирования модели необходима цифровая платформа-интегратор, способная в режиме, близком к реальному времени, агрегировать структурированные и неструктурированные данные из разнородных систем: Learning Management System (LMS), систем анкетирования и портфолио студентов, финансовых отчетов, HR-систем и даже данных из внешних источников (например, отраслевых аналитических отчетов) [11]. Отсутствие такой платформы обрекает систему на ручной сбор данных, что резко снижает ее оперативность и ценность.

Третий (пожалуй, самый сложный) вызов – культурно-организационный. Все зависит от того, воспримут ли данные как инструмент рефлексии, а не как повод для наказания. Это требует значительной просветительской работы и изменения моделей мотивации в целях смещения акцента с отчетности на осмысленное использование данных для улучшения практик.

Опыт апробации элементов интегрированной диагностической системы в одном из региональных вузов показывает, что даже при наличии цифровой инфраструктуры и согласованных метрик ключевым препятствием остается восприятие оценочной деятельности как механизма контроля, а не развития [7]. Это говорит о необходимости предварительной работы по формированию культуры доверия и профессиональной рефлексии, без которой любая модель рискует остаться формальной процедурой.

Дополнительным аспектом является проблема выбора и взвешивания показателей. Не все предложенные метрики обладают равной значимостью для разных факультетов или институтов в рамках одного университета. В связи с этим процесс внедрения BSC должен включать этап адаптации общей стратегической карты к уровню отдельных структурных подразделений (с учетом их специфики и автономных целей). Это позволит избежать навязывания единых, но не столь важных для всех стандартов и повысит степень вовлеченности сотрудников.

Таким образом, предложенная адаптация сбалансированной системы показателей необходима для преодоления атомизма, присущего традиционным подходам к оценке качества [12]. Она предоставляет вузу не просто еще один набор измерителей, а когерентную диагностическую и стратегическую модель. Данная модель выполняет функцию связи между оперативным управлением и долгосрочной стратегией, делает видимыми и управляемыми скрытые взаимодействия между различными аспектами деятельности, трансформирует оценку качества из периодической

бюрократической процедуры в процесс непрерывного организационного обучения. Внедрение подобного инструментария знаменует собой эволюционный шаг от реактивного «управления по отклонениям» к проактивному «управлению по возможностям и стратегическим гипотезам», что является необходимым условием для устойчивого развития образовательной системы в условиях неопределенности и быстрых изменений. Главное – не «зеленые» графики в отчете, а живая, мыслящая организация, способная учиться на своих данных.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гребнев Л.С. Обучение: что оценивать студенту? // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. № 2. С. 68–81.
2. Чевтаева Н.Г., Никитина А.С., Вишневская А.В. Культура коммуникации преподавателя и студента как матрица формирования «soft skills» выпускника // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 12. С. 33–44.
3. Румянцева О.В. Soft skills: смысловые поля в контексте высшего образования // Ценности и смыслы. 2023. № 4 (86). С. 85–98.
4. Kaplan R.S., Norton D.P. The Balanced Scorecard: measures that drive performance // Harvard Business Review. 1992. Vol. 70. № 1. P. 71–79.
5. Пирогова Е.В. Сбалансированная система показателей как инструмент управления конкурентоспособностью высшего учебного заведения // Вестник Удмуртского университета. 2024. Т. 34. Вып. 4. С. 667–672.
6. Эффективность смешанных образовательных технологий в вузе: методология оценки / Н.В. Бордовская [и др.] // Образование и наука. 2023. Т. 25. № 7. С. 69–102.
7. Ларионова О.Г., Попова Е.В. Диагностическая функция оценки качества высшего образования // Образование и наука. 2023. Т. 25. № 6. С. 112–129.
8. Пушных В.А. Холистический подход к оценке качества инженерного образования // Инженерное образование. 2021. № 29. С. 105–113.
9. Ускова Б.А., Фоминых М.В. Методика формирования soft skills у студентов вузов: теоретический и практический аспекты // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Психолого-педагогические науки». 2022. Т. 19. № 1. С. 77–92.
10. Стариченко Б.Е. Цифровизация образования: иллюзии и ожидания // Педагогическое образование в России. 2020. № 3. С. 49–58.
11. Дюличева Ю.Ю. Применение учебной аналитики в высшем образовании: датасеты, методы и инструменты // Высшее образование в России. 2024. Т. 33. № 5. С. 86–111.

12. Целик М.С., Чернышев Д.А. Инструменты, используемые для оценки качества высшего образования // Педагогический журнал. 2023. Т. 13. № 2А-3А. С. 310–315.

УДК 37.014

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ ЗНАНИЙ

Ганичева А.В. – к. ф.-м. н., доцент, профессор кафедры физико-математических дисциплин и информационных технологий, ТГСХА, Тверь, tgan55@yandex.ru

Ганичев А.В. – старший преподаватель кафедры информатики и прикладной математики, ТвГТУ, Тверь, alexej.ganichev@yandex.ru

© Ганичева А.В., Ганичев А.В., 2026

Аннотация. В статье разработана математическая модель оценивания объемов усвоенных и неусвоенных знаний. По результатам экспериментальных наблюдений построены эконометрические модели процесса получения знаний.

Ключевые слова: объем знаний, данные, процесс получения знаний, регрессионная зависимость, забывание.

MATHEMATICAL MODEL OF KNOWLEDGE ACQUISITION

Ganicheva A.V. – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Physical and Mathematical Disciplines and Information Technologies, TSAA, Tver, tgan55@yandex.ru

Ganichev A.V. – Senior Lecturer of the Department of Computer Science and Applied Mathematics, TvSTU, Tver, alexej.ganichev@yandex.ru

Abstract. The article developed a mathematical model for estimating the volumes of acquired and unacquired knowledge. Based on the results of experimental observations, econometric models of the knowledge acquisition process were constructed.

Keywords: volume of knowledge, data, knowledge acquisition process, regression dependence, forgetting.

Объем знаний можно рассматривать как сумму единиц знаний. Каждая единица представляет собой произведение соответствующих весовых коэффициентов на количество ключевых понятий, количество рассмотренных на занятии примеров, количество решенных