
ЭКОНОМИКА ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ

MICROECONOMICS AND ECONOMICS OF ENTERPRISES

Вестник Челябинского государственного университета. 2025. № 11 (505). С. 56–64.
Bulletin of Chelyabinsk State University. 2025;(11(505):56-64.

Научная статья

УДК 330.15

DOI: 10.47475/1994-2796-2025-505-11-56-64

КВАЛИМЕТРИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ МЕНЕДЖЕРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРЫ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дарья Сергеевна Гордеева¹✉, Артем Аркадьевич Саламатов²

¹ Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия, gordeeva.darya@mail.ru, 0000-0003-1795-9990

² Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия, salamatov79@mail.ru, 0000-0002-3070-9753

Аннотация. Процесс эколого-экономической подготовки к профессиональной деятельности, как и любой педагогический процесс, являясь закономерным, управляемым и целенаправленным, представляет собой сложный переход от низшего уровня целостности к высшему, характеризующийся длительным, непрерывным и зачастую противоречивым уровневым и поэтапным течением, хотя его исследование всегда связано с искусственным прерыванием. В статье представлен анализ принципов квалиметрического подхода применительно к решению проблемы качественной оценки эколого-экономической подготовленности менеджеров производственной сферы к профессиональной деятельности. Определены критерии и показатели оценки эффективности эколого-экономической подготовки менеджеров производственной сферы в системе непрерывного профессионального образования: когнитивный (эколого-экономические знания), деятельностно-поведенческий (эколого-экономические умения, эколого-экономические навыки, эколого-экономическая практическая деятельность), аксиологический (эколого-экономические ценностные ориентации), мировоззренческий (эколого-экономическое мировоззрение, эколого-экономический императив), рефлексивный (способность изменяться самому, изменять окружающий мир). Экспертную оценку проводили, опираясь на составленную архитектуру дерева свойств оценочных показателей эколого-экономической подготовленности менеджера производственной сферы к профессиональной деятельности. Каждому показателю эколого-экономической подготовки менеджеров производственной сферы в системе непрерывного профессионального образования должно быть присвоено два параметра (характеристики) — весомость и значимость. Весомость показателя эколого-экономической подготовки менеджеров определяется как среднее арифметическое оценок весомости, полученных отдельными экспертами. В исследовании проблемы эколого-экономической подготовки менеджеров производственной сферы в системе непрерывного профессионального образования квалиметрический подход позволит осуществить разработку методов, средств и процедур измерений свойств эмпирического объекта и приложения их в практике реализации педагогического процесса.

Ключевые слова: квалиметрия, квалиметрический подход, квалиметрическое решение, дерево свойств оценочных показателей, контрольно-измерительные материалы, эколого-экономическая подготовка менеджеров производственной сферы

Для цитирования: Гордеева Д. С., Саламатов А. А. Квалиметрический подход к оценке реализации эколого-экономической подготовки менеджеров производственной сферы в системе непрерывного профессионального образования // Вестник Челябинского государственного университета. 2025. № 11 (505). С. 56–64.
DOI: 10.47475/1994-2796-2025-505-11-56-64.

Original article

QUALIMETRIC APPROACH TO ASSESSING THE IMPLEMENTATION OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC TRAINING OF PRODUCTION SPHERE MANAGERS IN THE SYSTEM OF CONTINUOUS PROFESSIONAL EDUCATION

Darya S. Gordeeva¹✉, Artem A. Salamatov²

¹ Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia, gordeeva.darya@mail.ru, 0000-0003-1795-9990

² Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia, salamatov79@mail.ru, 0000-0002-3070-9753

Abstract. The process of ecological-economic preparation for professional activity, like any pedagogical process, being natural, controlled and purposeful, represents a complex transition from the lower level of integrity to the higher, characterized by a long, continuous and often contradictory level and stage-by-stage flow, although its study is always associated with artificial interruption. The article presents an analysis of the principles of the qualimetric approach as applied to solving the problem of qualitative assessment of the ecological-economic preparedness of managers in the production sphere for professional activity. The criteria and indicators for assessing the effectiveness of ecological and economic training of production managers in the system of continuous professional education are defined: cognitive (ecological and economic knowledge), activity-behavioral (ecological and economic skills, ecological and economic abilities, ecological and economic practical activities), axiological (ecological and economic value orientations), ideological (ecological and economic worldview, ecological and economic imperative), reflexive (ability to change oneself, to change the world around one). The expert assessment was carried out based on the compiled architecture of the tree of properties of the assessment indicators of ecological and economic readiness of a production manager for professional activity. Each indicator of ecological and economic training of production managers in the system of continuous professional education should be assigned two parameters (characteristics) - weight and significance. The weight of the indicator of ecological and economic training of managers is determined as the arithmetic mean of the weight assessments obtained by individual experts. In the study of the problem of ecological and economic training of managers in the production sphere in the system of continuous professional education, the qualimetric approach will allow the development of methods, means and procedures for measuring the properties of an empirical object and their application in the practice of implementing the pedagogical process.

Keywords: qualimetry, qualimetric approach, qualimetric solution, tree of properties of evaluation indicators, control and measuring materials, ecological and economic training of managers in the production sphere

For citation: Gordeeva DS, Salamatov AA. Qualimetric Approach to Assessing the Implementation of Ecological and Economic Training of Production Sphere Managers in the System of Continuous Professional Education. *Bulletin of Chelyabinsk State University*. 2025;(11(505):56-64. (In Russ.). DOI: 10.47475/1994-2796-2025-505-11-56-64.

Введение

Основным из доминирующих показателей готовности выпускника профессиональной образовательной организации к успешному функционированию в профессиональной сфере является уровень его профессиональной компетентности.

Е. В. Яковлев справедливо отмечает, что «частным случаем кибернетико-математического подхода является квалиметрический подход, обогащённый концептуальными положениями и идеями педагогики» [1]. В квалиметрическом подходе заложена весьма продуктивная идея — перенос понятий и знаковых средств из математики и кибернетики в педагогическую науку, т. е. применение методов квалиметрии к оценке психолого-педагогических и дидактических объектов.

Основы квалиметрического подхода заложены в работах таких зарубежных исследователей как Р. Аткинсон, Г. Бауэр, Э. Кроттерс, Дж. Гласс, Дж. Стэнли и других, а также отечественных учёных, среди которых стоит назвать С. И. Архан-

гельского, В. И. Михеева, Ю. М. Перельцвайга, Б. П. Битинаса, И. Б. Ительсона, Н. В. Кузьмину, Н. М. Розенберга, О. Ф. Шихова и др. [2–4, 6].

Особая значимость квалиметрического подхода к оценке образовательных достижений обучающихся актуализируется с 2000 г. концептуальными исследованиями в рамках «Международной программы по оценке образовательных достижений учащихся» (Programme for International Student Assessment, PISA) [5].

В теории квалиметрического подхода выделяют пять типов шкал измерений признаков: шкала наименований, шкала порядка, шкала интервалов, шкала отношений и шкала разностей. В настоящем исследовании мы не будем останавливаться на описании каждого из типов шкал.

Каждому показателю эколого-экономической подготовки менеджеров производственной сферы в системе непрерывного профессионального образования должно быть присвоено два параметра (характеристики) — весомость и значимость.

Весомость показателя эколого-экономической подготовки менеджеров определяется как среднее арифметическое оценок весомости, полученных отдельными экспертами.

Отметим, что измерения показателей эколого-экономической подготовки менеджеров в системе непрерывного профессионального образования должно быть представлено в числовой форме или в виде условных показателей.

Квалиметрический подход позволяет разработать технологию оценки результатов эксперимента, в том числе доказательства необходимости и достаточности условий эффективности протекания педагогического процесса, разработку технологии прогнозирования результатов исследования.

Целью представленного исследования является осуществление факторного анализа, позволяющего представить результаты педагогического эксперимента по выявлению итоговой зависимости качественных показателей успешной эколого-экономической подготовки менеджеров в виде регрессионной модели как начальной ступени разрабатываемой платформы квалиметрической оценки. В соответствии с целью исследовательской работы логичным актом представляется описание задач и логики научной статьи.

Задачи исследования:

1. Проанализировать принципы и положения квалиметрического подхода применительно к решению поставленной педагогической проблемы.
2. Рассмотреть этапы применения квалиметрического подхода к педагогическим исследованиям.
3. Представить фрагмент факторного анализа, используемого для оценки педагогической эффективности при формировании качественных результатов исследования.

Квалиметрический подход позволяет разработать технологию оценки результатов эксперимента, в том числе доказательства необходимости и достаточности условий эффективности протекания педагогического процесса, разработку технологии прогнозирования результатов исследования.

Методология исследования

Педагогическая наука предпринимает меры для определения методов и форм инновационного совершенствования подготовки менеджеров с эффективным формированием результативных позиций, позволяющих осуществлять безопасную эколого-экономическую деятельность.

Важнейшее условие социальной эффективности эколого-экономической подготовки менеджеров производственной сферы — включение в неё функционально-диагностического блока, представляющего обучающимся прочувствовать через рефлексию своё отношение к тому или иному виду профессиональной управленческой деятельности, познать свои профессионально важные качества, степень и потенциал их развития через инновационные формы обучения, понять и осознать степень личностной ответственности за принятые решения в любой сфере управления.

В свете такого подхода особую актуальность приобретает квалиметрическое решение проблемы оценивания у обучающихся степени сформированности ключевых качественных характеристик эколого-экономической подготовки менеджеров производственной сферы в системе непрерывного профессионального образования.

Рассмотрим принципы и положения квалиметрического подхода к решению проблемы оценки эффективности реализации эколого-экономической подготовки менеджеров производственной сферы в системе непрерывного профессионального образования (табл.1).

Для достижения объективной и достоверной оценки эколого-экономической подготовки менеджеров производственной сферы в системе непрерывного профессионального образования, соответствующей запросам общества, работодателей и самих обучающихся, недостаточно фрагментального мониторинга учебных достижений обучающихся, что препятствует активизации важнейших образовательных источников освоения профессионализма и совершенствования их профессионально значимых их субъектных свойств.

Результаты исследования и их обсуждение

Нами выделены следующие этапы использования квалиметрического подхода к оценке эколого-экономической подготовленности менеджера производственной сферы к профессиональной деятельности.

Далее в указанной последовательности опишем каждый из выше представленных этапов.

Первый этап — выявление и качественное описание предмета измерения — выпускника — менеджера производственной сферы.

Данный этап был достаточно подробно представлен при разработке профессиограммы менеджеров производства, готовых к профессиональной управленческой деятельности с эколого-экономической ориентацией [6, 7, 10].

Второй этап — составление измерителей.

Применение основных положений квалиметрического подхода в теории эколого-экономической подготовки менеджеров производственной сферы в системе непрерывного профессионального образования
Application of the basic provisions of the qualimetric approach in the theory of ecological and economic training of managers in the production sector in the system of continuous professional education

| Положения квалиметрического подхода | Применение положения в теории эколого-экономической подготовки менеджеров |
|-------------------------------------|--|
| Иерархичность | Рассмотрение эколого-экономической подготовки менеджеров производственной сферы в системе непрерывного профессионального образования как иерархической совокупности процессов, происходящих на уровневой основе. |
| Принцип комплексной оценки | В результате использования квалиметрического подхода должна быть получена комплексная оценка приобретённых эколого-экономических показателей подготовленности менеджера к профессиональной деятельности. |
| Оптимальность | Выражается в минимизации времени, усилий и средств при планировании, организации и проведении педагогического исследования по решению проблемы эколого-экономической подготовки менеджеров. |

Источник: составлено авторами.

Для выявления многофакторных зависимостей, наиболее характерных для педагогики [8], одним из наиболее приемлемых, является, на наш взгляд, ранжированный анализ информации экспертных оценок коллективной генерации идей («мозгового штурма») [10, 11, 4 и др.], позволяющий преодолевать затруднения посредством их деструктурирования и формализации с опорой на тесно связанные между собой базовые понятия разветвлённого категориального аппарата [9].

Уточняющая доработка эвристических оценок действительно профессиональной фокус-группы экспертов с учётом весового коэффициента по уровню их компетентности при использовании метода «Дельфи» предполагает выработку согласованного их уровня, а использование метода «комиссий» с расчётом медианы Кемени, процедуры Янга или процедуры Борда — выработку единого мнения. [11, 14 и др.] Вместе с тем, для выработки согласованного уровня (единого мнения) эвристических оценок экспертов фокус-группы коллективной генерацией идей можно использовать представление их интуитивных результатов в виде математической модели (1):

$$Y_i = g_j Y_{11} + g_j Y_{12} + g_j Y_{13} + \dots + g_j Y_{ij}, \quad (1)$$

где Y_i — групповая оценка ранжирования i -го фактора X_i ;

Y_{ij} — индивидуальная оценка ранжирования i -го фактора X_i j -м специалистом-экспертом;

g_j — компетентность, подготовленность j -того специалиста-эксперта.

Третий этап — конструирование шкал, которым соответствуют измерители.

Процедура экспертного анализа состоит в последовательной реализации следующих этапов:

1. Разработка модели, в которой произведено структурирование предметной области, определены критерии, выявлены качественные признаки и показатели.

2. Формулирование целей проведения экспертной оценки, создание экспертной группы, разработка экспертных листов.

3. Экспертный опрос (реализация возможна через интервьюирование либо анкетирование).

4. Обработка экспертных оценок для получения обобщённого мнения на основании множественных суждений экспертов и интерпретация полученных результатов в содержательном аспекте проведённого исследования.

Экспертную оценку проводили, опираясь на составленную архитектуру дерева свойств оценочных показателей эколого-экономической подготовленности менеджера производственной сферы к профессиональной деятельности (рис. 1). В квалиметрии дерево свойств (показателей) — это многоуровневая иерархическая структура, характеризующих качество оцениваемого объекта [13]. В контексте нашего исследования предполагали возможным обоснование значимости выделенных характеристических свойств разработанной нами модели ненулевыми весовыми значениями показателей критериально-уровневой шкалы оценки эколого-экономической



Рис. 1. Дерево свойств оценочных показателей эколого-экономической подготовленности менеджеров производственной сферы к профессиональной деятельности

Fig. 1. Tree of properties of assessment indicators of ecological and economic preparedness of managers in the production sphere for professional activity

Источник: составлено авторами.

подготовленности менеджера производственной сферы к профессиональной деятельности.

Несмотря на то, что показатели каждого из представленных уровней в своём большинстве идентичны по названию, тем не менее они, в то же время, различаются по содержанию наполнению (см. табл. 1), в связи с чем, вынужденно использовали необходимость включения в квалиметрическое пространство всей совокупности показателей [12], учитывая выше обозначенное обстоятельство при подготовке опросных анкет для экспертов. Необходимо отметить, что в общем случае увеличение числа экспертов в фокус-группах повышает достоверность проведённой экспертизы, т. к. усреднение мнений экспертов снижает субъективность, а объективность, напротив, повышает.

В итоге было принято решение проводить экспертный опрос путём заочного анкетирования с применением 9-балльной количественной шкалы оценивания.

Четвертый этап — проведение констатирующего этапа экспериментальной работы.

Следующим необходимым этапом в контексте нашего исследования является составление бланка анкеты.

Как правило, анкета как средство для сбора и кодирования экспертной информации содержит в себе три содержательных блока:

- общая информация;
- объяснение;
- область заполнения.

Общая информация включает в себя идентификатор анкеты, присваиваемый постановщиком экспертизы и используемый в дальнейшем в процедурах поиска, обработки и хранения, идентификацию организации или коллектива, проводящего экспертный анализ, сведения об эксперте, предназначенные для персонификации анкеты и последующей классификации результатов. Необходимость получения тех или иных сведений об эксперте требуется для обоснования достоверности полученных результатов.

При подготовке бланка анкеты нами была адаптирована модифицированная шкала важности [8], которая в свою очередь является вариантом модификации метода анализа иерархий Т. Саати [9].

Для обеспечения более комфортных условий для экспертов предварительно сформированной фокус-группы была составлена шкала значимости (весомости показателей). Эксперты фокус-группы имеют возможность выставить

0, если считают, что тот или иной показатель не имеет абсолютно никакого значения в достижении педагогических целей при функционировании разработанной нами модели. При наибольшей значимости показателя его весомость оценивается значением 9. Остальные показатели в достижении педагогических целей при функционировании разработанной нами модели эксперты имеют возможность оценить в интервале шкалы значимости (весомости показателей) от 0 до 9.

Пятый этап — математико-статистическая обработка данных констатирующего этапа экспериментальной работы.

Задачей всякого экспериментального исследования является установление объективных закономерностей, которые выражаются зависимостями различных факторов, в т. ч. их взаимодействия друг от друга, для последующего использования выявленных зависимостей в управлении исследуемыми процессами [10].

Для выявления наиболее характерных для педагогики многофакторных зависимостей [7, 6] необходим выбор таких планов эксперимента, которые позволяют на основе чётких научно-формализованных правил сводить ошибки эксперимента к минимуму и адекватно оценивать влияние управляющих факторов. Материалом для исследования послужили современные подходы, алгоритмы и модели квалиметрического мониторинга.

Анализ работ по квалиметрии свидетельствует о том, что экспертный метод не сводится только к «мнению специалистов-экспертов» и что на современном этапе развития педагогических наук «сферу действия экспертного метода» необходимо расширять [5]. Поэтому по итогам использования метода групповой экспертной оценки, обеспечивающего повышение объективности оценок специалистов-экспертов, выполнена процедура приведения их индивидуальных мнений к единому групповому. При этом принимались во внимание различия в информированности, компетентности и объективности экспертов с реальным нивелированием их “неравенства” и статистической обработкой результатов опросов независимых экспертов.

Было предложено проранжировать отобранные показатели эколого-экономической подготовленности менеджера производственной сферы к профессиональной деятельности в результате анализа мнений исследователей: эколого-эко-

номические знания (X_0), эколого-экономическое мировоззрение (X_1), эколого-экономические ценностные ориентации (X_2), эколого-экономическая направленность личности (X_3), эколого-экономические умения и навыки (X_4), способность к рефлексивной самоорганизации (X_5).

С целью упрощения записи условий факторного эксперимента рационально представление переменных в кодированном виде с помощью преобразования (2):

$$Xi = \frac{\tilde{x}_i - \tilde{x}_{io}}{J_i}, \quad (2)$$

где X_i — кодированное значение фактора (верхний уровень соответствует +1, нижний — 1, а средний — нулю);

\tilde{x}_i — натуральное значение фактора на соответствующем уровне;

\tilde{x}_{io} — натуральное значение фактора на среднем уровне;

J_i — интервал варьирования;

i — перекодированный номер фактора.

Методология полного факторного эксперимента требует постановки восьми опытов на двух уровнях варьирования трёх факторов \tilde{x}_1 , \tilde{x}_2 и \tilde{x}_3 . План трёхфакторного эксперимента в виде матрицы, в которой строки соответствуют различным опытам, а столбцы — значениям факторов.

Результаты эксперимента можно представить в виде уравнения регрессии (3)

$$P_k = b_0 + \sum_{i=1}^3 b_i X_i + \sum_{i < j} b_{ij} X_i X_j + b_{123} X_1 X_2 X_3, \quad (3)$$

где b_0 — среднее арифметическое значение показателя (P_k) во всех опытах;

b_i — коэффициенты регрессии, отображающие величину влияния и направленность действия изучаемых факторов на P_k ;

b_{ij} — коэффициенты регрессии, учитывающие эффекты взаимодействия переменных.

Использование метода наименьших квадратов позволяет вычислить значения коэффициентов регрессии уравнения по формуле (4):

$$b_i = \frac{1}{k} \sum_{k=1}^8 X_{ik} P_{ki}, \quad (4)$$

где k — число опытов в матрице планирования ($k = 8$);

P_{ki} — среднее арифметическое значение;

X_{ik} — значение i -го фактора в k -том опыте.

В рассматриваемом случае (5–8):

$$b_0 = \frac{[(+1)P_{k1} + (+1)P_{k2} + (+1)P_{k3} + (+1)P_{k4} + (+1)P_{k5} + (+1)P_{k6} + (+1)P_{k7} + (+1)P_{k8}]}{8} = 0,831, \quad (5)$$

$$b_1 = \frac{[(+1)P_{k1} + (-1)P_{k2} + (+1)P_{k3} + (-1)P_{k4} + (+1)P_{k5} + (-1)P_{k6} + (+1)P_{k7} + (-1)P_{k8}]}{8} = 0,026, \quad (6)$$

$$b_2 = \frac{[(+1)P_{k1} + (+1)P_{k2} + (-1)P_{k3} + (-1)P_{k4} + (+1)P_{k5} + (+1)P_{k6} + (-1)P_{k7} + (-1)P_{k8}]}{8} = 0,046, \quad (7)$$

$$b_3 = \frac{[(+1)P_{k1} + (-1)P_{k2} + (-1)P_{k3} + (+1)P_{k4} + (-1)P_{k5} + (+1)P_{k6} + (+1)P_{k7} + (-1)P_{k8}]}{8} = 0,056, \quad (8)$$

В соответствии с принципами метода наименьших квадратов для количественной оценки эффектов взаимодействия факторов x_1, \tilde{x}_2 и \tilde{x}_3 соответственно показателям К1, К2 и К3 необходимо

сформировать столбцы произведений этих факторов, после чего расчётные формулы для эффектов взаимодействия этих факторов при этом примут следующий вид в рассматриваемом случае (9–11):

$$b_{12} = \frac{[(+1)(+1)P_{k1} + (-1)(+1)P_{k2} + (+1)(-1)P_{k3} + (-1)(-1)P_{k4} + (+1)(+1)P_{k5} + (-1)(+1)P_{k6} + (+1)(-1)P_{k7} + (-1)(-1)P_{k8}]}{8} = 0,006, \quad (9)$$

$$b_{13} = \frac{[(+1)(+1)P_{k1} + (-1)(-1)P_{k2} + (+1)(-1)P_{k3} + (-1)(+1)P_{k4} + (+1)(-1)P_{k5} + (-1)(+1)P_{k6} + (+1)(+1)P_{k7} + (-1)(-1)P_{k8}]}{8} = 0,001, \quad (10)$$

$$b_{23} = \frac{[(+1)(+1)P_{k1} + (+1)(-1)P_{k2} + (-1)(-1)P_{k3} + (-1)(+1)P_{k4} + (+1)(-1)P_{k5} + (+1)(+1)P_{k6} + (-1)(+1)P_{k7} + (-1)(-1)P_{k8}]}{8} = 0,011, \quad (11)$$

Расчетная формула для тройного эффекта взаимодействия факторов \tilde{x}_1, \tilde{x}_2 и \tilde{x}_3 соответственно

ОПУ1, ОПУ2 и ОПУ3 примет в рассматриваемом случае следующий вид (12):

$$b_{123} = \frac{[(+1)(+1)(+1)P_{k1} + (-1)(+1)(-1)P_{k2} + (+1)(-1)(-1)P_{k3} + (-1)(-1)(+1)P_{k4} + (+1)(+1)(-1)P_{k5} + (-1)(+1)(+1)P_{k6} + (+1)(-1)(+1)P_{k7} + (-1)(-1)(-1)P_{k8}]}{8} = 0,001, \quad (12)$$

Анализ полученных результатов позволяет отметить, что все линейные эффекты К1, К2 и К3 по

уровню выявления сформированного показателя располагаются в виде ранжированного ряда (13)

$$|b_3| > |b_2| > |b_1|, \quad (13)$$

Шестой этап — содержательная интерпретация результатов квалиметрического исследования.

Итоговой P_k зависимости рассматриваемого показателя эколого-экономической подготовленности менеджера производственной сферы к профессиональной деятельности в виде уравнения регрессии (14):

Использование факторного планирования позволяет представить результаты эксперимента как обеспечивающей максимальный результат

$$P_k = 0,831 + 0,026 \times \frac{K1 - 0,915}{0,065} + 0,046 \times \frac{K2 - 0,810}{0,160} + 0,056 \times \frac{K3 - 0,855}{0,135}, \quad (14)$$

Величина коэффициентов b_3, b_2, b_1 вышеприведённого уравнения регрессии свидетельствует о том, что среди доминирующих показателей эколого-экономической подготовленности менеджера производственной сферы к профессиональной деятельности наибольший уровень влияния у эколого-экономической направленности личности, за ним по степени влияния следуют фактор эколого-экономических ценностных ориентаций и эколого-экономических навыков и умений соответственно пропорциям (15):

$$|0,056| > |0,046| > |0,026|, \quad (15)$$

Обращение к наблюдению в проведённом исследовании концептуальных положений количественных измерений, цифрового моделирования и математической статистики на базе использования факторного планирования позволили представить результаты эксперимента по выявлению итоговой зависимости качественных показателей успешной эколого-экономической подготовки менеджеров в виде регрессионной модели как начальной ступени разрабатываемой платформы квалиметрической оценки.

Заключение

Методически грамотная оценка степени сформированности ключевых качественных показателей эколого-экономической подготовленности менеджеров производственной сферы в системе непрерывного профессионального образования и уровня их совершенства в процессе обучения является залогом действенного ответа на запросы общества, работодателей и самих обучающихся, которым важно знать критерии оценки их готовности к профессии в целом, качественно эффективному выпол-

нению их работы в условиях конкретного рабочего места, умениям быстро реагировать на перемены в разных сферах общественной жизни.

В исследовании проблемы эколого-экономической подготовки менеджеров производственной сферы в системе непрерывного профессионального образования квалиметрический подход позволит осуществить разработку методов, средств и процедур измерений свойств эмпирического объекта и приложения их в практике реализации педагогического процесса.

Список источников

1. Яковлев Е. В. Педагогический эксперимент: квалиметрический аспект : монография. Челябинск : Изд-во ЧГПУ, 1998. 136 с.
2. Шихова О. Ф., Шихова О. В., Шихов Ю. А. Квалиметрический подход к диагностике компетенций выпускников высшей школы // Образование и наука. 2013. № 4 (103). С. 40–57.
3. Rączka J. Cost-efficiency analysis based on dynamic rate of unit cost. Warszawa: Course materials developed Transform Advice Programme — Investment in Environmental Infrastructure in Poland. 2002. 255 p.
4. Czaplicka-Kolarz K., Burchart-Korol D., Krawczyk P. Eco-efficiency analysis methodology on the example of the chosen polyolefins production // Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering. 2010. № 43/1. P. 469–475.
5. Гордеева Д. С., Саламатов А. А., Егорова А. А. Онтодидактическая концепция непрерывной эколого-экономической подготовки менеджеров производственной сферы : монография. Челябинск : Изд-во Челябинского государственного университета, 2024. 250 с.
6. Baitz M., Albrecht S., Deimling S., Goymann M. Environmental and economic analysis of different synthesis routes for ethylene. Germany: GmbH. Leinfelden–Echterdingen, 2007.
7. Thant M. M., Charmondusit K. Eco-efficiency assessment of pulp and paper industry in Myanmar // Clean Technologies and Environmental Policy. 2010. № 12. P. 427–439.
8. Michelsen O., Fet A. M., Dahlsrud A. Eco-efficiency in extended supply chains: A case study of furniture production // Journal of Environmental Management. 2006. № 79. P. 290–297.
9. Shonnard D. R., Kicherer A., Saling Pr. Industrial application using BASF eco-efficiency analysis: perspectives on green engineering principles // Environmental science and technology journal. 2003. Vol. 37, № 23. P. 423.
10. Salamatov A. A., Li Ts., Belevitin V. A., Gafarova E. A. Qualimetric Modeling of Formation Results for the Ecological and Economic Component of Individual Human Capital // Chelyabinsk Physical and Mathematical Journal. 2022. Vol. 7, № 4. P. 505–519.
11. Аринцев М. Д., Аринцева И. К. Экология — кадры — менеджмент: системный аспект // Актуальные вопросы правового обеспечения охраны окружающей среды и экологической безопасности в современных условиях : сборник научных статей, посвященный Году Экологии в России, Калининград, 10–11 апреля 2017 года / Калининградский филиал Московского финансово-юридического университета МФЮА. Калининград: Московский финансово-юридический университет МФЮА, 2017. С. 5–11.
12. Иткин Б. А. Сколько «экологии» в системе экологического менеджмента? // Методы менеджмента качества. 2019. Т. 6. С. 10–14.
13. Shonnard D. R., Kicherer A., Saling Pr. Industrial application using BASF eco-efficiency analysis: perspectives on green engineering principles // Environmental science and technology journal. 2003. Vol. 37, № 23. P. 298.
14. Speth G. The bridge at the edge of the world – capitalism, the environment, and the crossing from crisis to sustainability. New Haven/London : Yale University Press, 2008. 456 p.

References

1. Yakovlev EV. Pedagogicheskiy eksperiment: kvalimetricheskiy aspekt : monografiya=Pedagogical experiment: qualimetric aspect: monograph. Chelyabinsk, ChGPU; 1998. 136 p. (In Russ.).
2. Shikhova OF, Shikhova OV, Shikhov YuA. Qualimetric approach to diagnostics of competencies of higher education graduates. *Obrazovaniye i nauka=Education and Science*. 2013;4(103):40–57. (In Russ.).
3. Rączka J. Cost-efficiency analysis based on dynamic rate of unit cost. Warszawa, Course materials developed Transform Advice Programme – Investment in Environmental Infrastructure in Poland; 2002. 255 p.

4. Czaplicka-Kolarz K, Burchart-Korol D, Krawczyk P. Eco-efficiency analysis methodology on the example of the chosen polyolefins production. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*. 2010;43(1):469-475.
5. Gordeeva DS, Salamatov AA, Egorova AA. Ontodidakticheskaya kontseptsiya nepreryvnoy ekologo-ekonomicheskoy podgotovki menedzherov proizvodstvennoy sfery: monografiya=Ontodidactic concept of continuous ecological and economic training of managers in the production sphere: monograph. Chelyabinsk, Publishing house of Chelyabinsk State University; 2024. 250 p. (In Russ.).
6. Baitz M, Albrecht S, Deimling S, Goymann M. Environmental and economic analysis of different synthesis routes for ethylene. Germany, GmbH. Leinfelden–Echterdingen; 2007.
7. Thant MM, Charmondusit K. Eco-efficiency assessment of pulp and paper industry in Myanmar. *Clean Technologies and Environmental Policy*. 2010;(12): 427-439.
8. Michelsen O, Fet AM, Dahlsrud A. Eco-efficiency in extended supply chains: A case study of furniture production. *Journal of Environmental Management*. 2006;(79):290-297.
9. Shonnard DR, Kicherer A, Saling Pr. Industrial application using BASF eco-efficiency analysis: perspectives on green engineering principles. *Environmental science and technology journal*. 2003;37(23):423.
10. Salamatov AA, Li Ts, Belevitin VA, Gafarova EA. Qualimetric Modeling of Formation Results for the Ecological and Economic Component of Individual Human Capital. *Chelyabinsk Physical and Mathematical Journal*. 2022;7(4):505–519.
11. Arintsev MD, Arintseva IK. Ecology — personnel — management: a systemic aspect. Aktual'nyye voprosy pravovogo obespecheniya okhrany okruzhayushchey sredy i ekologicheskoy bezopasnosti v sovremennykh usloviyakh : sbornik nauchnykh statey, posvyashchennyu Godu Ekologii v Rossii, Kaliningrad, 10–11 aprelya 2017 goda / Kaliningradskiy filial Moskovskogo finansovo-yuridicheskogo universiteta MFYUA= Current issues of legal support for environmental protection and ecological safety in modern conditions: a collection of scientific articles dedicated to the Year of Ecology in Russia, Kaliningrad, April 10-11, 2017 / Kaliningrad branch of the Moscow Finance and Law University MFUA. Kaliningrad, Moscow Finance and Law University MFUA; 2017. Pp. 5–11. (In Russ.).
12. Itkin BA. How much “ecology” in the environmental management system? *Metody menedzhmenta kachestva = Methods of quality management*. 2019;6:10-14. (In Russ.).
13. Shonnard DR, Kicherer A, Saling Pr. Industrial application using BASF eco-efficiency analysis: perspectives on green engineering principles. *Environmental science and technology journal*. 2003;37(23):298.
14. Speth G. The bridge at the edge of the world – capitalism, the environment, and the crossing from crisis to sustainability. New Haven/London, Yale University Press; 2008. 456 p.

Информация об авторах

Д. С. Гордеева — кандидат педагогических наук, доцент, заместитель декана по научной работе экономического факультета.

А. А. Саламатов — доктор педагогических наук, профессор, проректор по учебной работе, заведующий кафедрой экономической теории и регионального развития.

Information about the authors

D. S. Gordeeva — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Deputy Dean for Scientific Work of the Faculty of Economics.

A. A. Salamatov — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vice-Rector for Academic Affairs head of department of Economic Theory and Regional Development.

Статья поступила в редакцию 10.04.2025; одобрена после рецензирования 09.09.2025; принята к публикации 15.09.2025.

The article was submitted 10.04.2025; approved after reviewing 09.09.2025; accepted for publication 15.09.2025.

Вклад авторов: оба автора сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.