

## МОДЕРНИЗАЦИЯ И ИННОВАЦИИ

УДК: 331

JEL: O15, C5, C23, J24

**Моделирование развития компетентности сотрудников за счёт инвестирования в мероприятия программы well-being***Л.С. Мазелис*, д.э.н., доцент<https://orcid.org/0000-0001-7346-3960>; SPIN-код (РИНЦ): 8074-2993

Scopus author ID: 55967322400

e-mail: lev.mazelis@vvsu.ru

*К.И. Лавренюк*<https://orcid.org/0000-0002-9092-3196>; SPIN-код (РИНЦ): 8178-0086

Scopus author ID: 57195524078

e-mail: klavrenyuk@samokat.ru

*А.А. Красько*, к.э.н.<https://orcid.org/0000-0002-6136-5893>; SPIN-код (РИНЦ): 7699-3957

Scopus author ID: 57221202702

e-mail: Andrey.Krasko@vvsu.ru

**Для цитирования**

Мазелис Л.С., Лавренюк К.И., Красько А.А. Моделирование развития компетентности сотрудников за счёт инвестирования в мероприятия программы well-being // Проблемы рыночной экономики. – 2023. – № 3. – С. 53-67.

DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2023-3-53-67>

**Аннотация**

Исследование проведено в рамках актуальной задачи, направленной на моделирование развития компетентности сотрудников за счет реализации программы well-being организации и тем самым способствующей достижению ключевых показателей эффективности сотрудников. *Цель работы* заключается в разработке экономико-математического инструмента, функционально описывающего влияние процесса инвестирования в мероприятия программы well-being организации на развитие компетенций сотрудников. В работе построены регрессионные модели панельных данных двух типов. В моделях первого типа для избавления от мультиколлинеарности и уменьшения размерности с сохранением максимальной информации использовался метод главных компонент. Модели второго типа строились для экзогенных переменных, агрегированных по шести категориям. Анализ моделей показал, что модели с использованием главных компонент превосходят по качеству модели второго типа. Предложенный инструмент предоставит менеджменту организации дополнительные аналитические данные для принятия решения о создании и развитии корпоративной среды организации с учетом влияния ее отдельных элементов на развитие компетенций сотрудников. В дальнейшем это позволит определять оптимальный портфель мероприятий программы well-being для продвижения по достижению целевых значений ключевых показателей эффективности сотрудников за счет развития их компетентности и снижения уровня выгорания.

**Ключевые слова:** культура well-being, компетентность сотрудника, программа благополучия, управление человеческими ресурсами, эконометрическая модель.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-28-01333, доступно по адресу: <https://rscf.ru/project/23-28-01333/>, во Владивостокском государственном университете.

## Modeling the development of employee competence by investing in well-being program activities

**Lev S. Mazelis**, Dr. of Sci. (Econ.), Associate Professor  
<https://orcid.org/0000-0001-7346-3960>; SPIN-code (RSCI): 8074-2993  
Scopus author ID: 55967322400  
e-mail: [lev.mazelis@vvsu.ru](mailto:lev.mazelis@vvsu.ru)

**Kirill I. Lavrenyuk**  
<https://orcid.org/0000-0002-9092-3196>; SPIN-code (RSCI): 8178-0086  
Scopus author ID: 57195524078  
e-mail: [klavrenyuk@samokat.ru](mailto:klavrenyuk@samokat.ru)

**Andrey A. Krasko**, Cand. of Sci (Econ.)  
<https://orcid.org/0000-0002-6136-5893>; SPIN-code (RSCI): 7699-3957  
Scopus author ID: 57221202702  
e-mail: [Andrey.Krasko@vvsu.ru](mailto:Andrey.Krasko@vvsu.ru)

### For citation

Mazelis L.S., Lavrenyuk K.I., Krasko A.A. Modeling the development of employee competence by investing in well-being program activities // Market economy problems. – 2023. – No. 3 – Pp. 53-67 (In Russian).

DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2023-3-53-67>

### Abstract

The study was conducted within the framework of an urgent task aimed at modeling the development of employee competence through the implementation of the well-being program of the organization and, thereby, contributing to the achievement of key employee performance indicators. *The purpose* of the work is to develop an economic and mathematical tool that functionally describes the impact of the process of investing in the activities of the well-being program of the organization on the development of employee competencies. Regression models of panel data of two types are constructed in the work. In the models of the first type, the principal component method was used to get rid of multicollinearity and reduce dimensionality while preserving maximum information. Models of the second type were constructed for exogenous variables aggregated into six categories. The analysis of the models showed that the models using the main components are superior in quality to the models of the second type. The proposed tool will provide the management of the organization with additional analytical data to make a decision on the creation and development of the corporate environment of the organization, taking into account the impact of its individual elements on the development of employee competencies. In the future, this will make it possible to determine the optimal portfolio of well-being program activities to promote the achievement of the target values of key performance indicators of employees by developing their competence and reducing the level of burnout.

**Keywords:** *well-being culture, employee competence, well-being program, human resource management, econometric model.*

*The study was carried out at the expense of the grant of the Russian Science Foundation No. 23-28-01333, available at: <https://rscf.ru/project/23-28-01333/>, at Vladivostok State University.*

### **Введение**

В современном мире, где технологии, потребительское поведение, внешняя среда и многое другое постоянно меняются, и в добавок к этому растет уровень конкуренции за конечных пользователей и ресурсы (особенно человеческие), одним из ключевых факторов успеха организации становится способность ее сотрудников адаптироваться к новым условиям и непрерывно развивать свои компетенции. Именно компетентность сотрудников в совокупности с их психологическим и физическим состоянием напрямую влияет как на их производительность труда и качество работы, так и на результативность деятельности организации в целом. В свою очередь, одним из инструментов развития компетенций и снижения уровня выгорания на корпоративном уровне, который становится все более востребованным в последние годы, является программа well-being. При этом мероприятия программы well-being обладают высокой стоимостью и сложностью их реализации, что приводит к необходимости предоставления менеджменту количественных оценок их влияния на основные метрики организации для принятия правильных управленческих решений. Таким образом, потребность в разработке инструментария, позволившего бы снизить уровень неопределенности принятия решения менеджментом организации о выделении финансовых ресурсов на реализацию программы well-being, является актуальной задачей, на решение которой и направлено данное исследование.

### **Анализ источников**

Анализ научных источников по тематике исследования показал наличие работ, затрагивающих различные аспекты развития компетентности сотрудников, в том числе за счет создания и реализации программы well-being в организации. Так, например, в работе (Алашеев, Коган, Посталюк и Прудникова, 2017) авторы подтвердили факт положительной корреляции между производительностью труда в инновационно активных организациях Самарской области и инвестициями в развитие общих компетенций сотрудников этих организаций. В исследовании (Ester Kalangi, Kristiawati and Ega Kusuma, 2023) рассматривается влияние навыков на продуктивность работы операторов грузовых автомобилей. В работе (Hamid and Younus, 2022), используя метод количественного опроса, отмечено, что существует корреляция между высоким уровнем мягких навыков (межличностного и эмоционального интеллекта, лидерства, мотивации, общения и др.) у специалистов академических библиотек в Пакистане и их продуктивностью труда.

В работе (Семина, 2022) анализируется влияние применения концепции well-being на эффективность команды, находящейся на удаленной работе. Автором рассматриваются направления работы well-being, факты их применения в различных компаниях и изменения в показателях эффективности различных команд компаний. В исследовании делается вывод о том, что компании, активно внедряющие и применяющие мероприятия well-being, более успешны и эффективны на рынке.

В статье (Азарова, 2022) приведена оценка влияния внедрения программы well-being на показатели эффективности мебельных предприятий города Воронежа. Автор отмечает, что применение программы well-being оказывает положительное влияние как на человеческий капитал организации (рост физического и психического благополучия персонала), так и на экономические показатели предприятий.

В труде (Нагибина, Вакульская и Пестерева, 2020) рассматривается опыт применения подхода well-being в зарубежных компаниях, а именно проводится оценка влияния well-being на сотрудников, систему HR и бизнес-результаты компании через следующие показатели: инновационность; вовлеченность; выгорание; дни, пропущенные по болезни; продуктивность; уровень текучести кадров. Авторы отмечают наличие положительных эффектов от внедрения well-being, выражающихся в снижении негативных факторов (например, выгорание или дни, пропущенные по болезни) и росте позитивных (например, вовлеченность, продуктивность, инновационность).

В исследовании (Чуланова, 2019) на основе анализа практик применения подхода well-being в различных системах автором сформировано собственное решение в рамках программы well-being, предложены метрики для оценки эффективности ее внедрения и выдвинуто предположение о потенциальной эффективности предложенного решения.

В публикации (Яковлева и Шостак, 2020) изучается использование концепции well-being в современных условиях развития индустрии гостеприимства. Авторы рассматривают сущность well-being, выделяют основные его составляющие, наиболее часто используемые модели с фокусом на здоровье, финансовое благополучие, индивидуальное ценностное предложение и отмечают, что внедрение программы well-being позволит повысить вовлеченность сотрудников и эффективность организации в целом.

В рамках исследования (Ozcelik, Langton and Aldrich, 2008) проведен регрессионный анализ, который показал наличие влияния реализации практик, способствующих улучшению эмоционального климата в коллективе и развитию лидерства, на положительную динамику в показателях эффективности деятельности организаций. Авторы сравнивали результаты деятельности различных организаций (доход, стратегический рост и пр.) до внедрения практик и спустя 18 месяцев после их внедрения.

В работе (Md Mehedi, Farzana and Noushin, 2023) анализируется эффективность деятельности предприятий в Бангладеш. Авторы отмечают, что различные негативные факторы (например, стресс, перегрузка на рабочем месте и др.) отрицательно сказываются на продуктивности работы сотрудников на рабочем месте и, как следствие, на показателях эффективности деятельности организации.

Также хотелось бы отметить ряд работ, направленных на исследование различных аспектов развития компетентности сотрудников. Так, в статье (Rudyk, Maksymova and Zaletska, 2022) рассмотрены основные проблемы повышения квалификации и развития профессиональных навыков сотрудников сервисных предприятий. А. Карповым с соавторами (Karpov, Kharin and Kharina, 2016) предложены подходы по созданию образовательной среды организации для развития ее персонала. В исследовании (Salman, Saleem and Ganie, 2022) проведена оценка влияния процесса инвестирования в различные методы управления персоналом на развитие их компетентности. В работе (Biao, 2015) предложена концепция lifelong learning и показано ее влияние на развитие человеческого капитала. В статье (Loyalka et al., 2015) проведен анализ значения профессионального образования и переподготовки на развитие сотрудников в Китае. Кроме того, существует ряд исследований, в которых рассматривается влияние отдельных элементов корпоративной культуры на различные аспекты профессиональной деятельности сотрудников, например, инновационную активность (Белкин и др., 2014; Danko et al., 2018) или приверженность организации (Ahmad, 2020). Стоит отметить наличие работ, посвященных анализу использования компетентностного подхода в рамках концепции «Индустрии 4.0», например, (Kowal et al., 2022).

Анализируя существующие исследования, можно выделить следующие особенности. Большинство работ направлено на описание влияния компетентности сотрудников на их производительность труда, результативность или эффективность работы. Однако вопросы, затрагивающие развитие компетенций за счет реализации тех или иных корпоративных мероприятий (например, реализация корпоративных льгот, создание карьерных карт, ликвидация информационного вакуума и пр.), изучены не в полной мере. В работах не рассматривается комплексное влияние от реализации программы well-being на развитие компетенций с возможностью ранжирования факторов по силе влияния, а также не учитывается многопериодность данного процесса (т.е. нет описания того, что происходит с компетенциями при условии реализации мероприятия несколько периодов подряд).

Учитывая это, можно сделать вывод о существовании дефицита инструментов, которые позволяют не только описывать влияние конкретных мероприятий корпоративной программы well-being на развитие компетентности сотрудников, но и в условиях ресурсных ограничений (в особенности финансовых), непрерывного роста конкуренции, высоких рисков и неопределенностей формировать оптимальный портфель мероприятий, напрямую или косвенно влияющих на развитие компетенций, и вследствие чего продвигаться по достижению целевых

значений ключевых показателей эффективности как отдельного сотрудника, так и организации в целом.

### **Цели и задачи исследования**

Целью исследования является разработка экономико-математического инструмента, функционально описывающего влияние процесса инвестирования в мероприятия программы well-being организации на развитие компетенций сотрудников.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

– уточнить и систематизировать список личностных и профессиональных компетенций для IT и HR-сотрудников;

– разработать эконометрические модели панельных данных, функционально описывающие зависимости: структура и объемы инвестиций по разным направлениям программы well-being → уровень личностных и профессиональных компетенций сотрудников.

### **Моделирование развития компетенций сотрудника**

Процесс развития человеческого капитала организации является одним из основных факторов, влияющим на динамику продвижения по достижению ее ключевых показателей эффективности. Уровень человеческого капитала в значительной степени определяется имеющимися компетенциями сотрудников, развитие которых происходит, в том числе за счет реализаций отдельных мероприятий программы well-being организации на основе продуманного и обоснованного инвестирования в неё финансовых ресурсов. В данной работе исследуется задача построения функционального описания канала влияния структуры и объёмов инвестирования в мероприятия программы well-being организации на развитие компетенций сотрудников.

В исследовании рассматривается многопериодный динамический процесс, в котором время  $t = 0, 1, \dots, T-1$ , где  $T$  – количество кварталов на горизонте планирования. В каждый момент времени  $t$  осуществляется вложение финансовых ресурсов в различные мероприятия программы well-being, влияющие на развитие компетенций сотрудников напрямую или опосредованно.

Все мероприятия, частичный список которых приведён в работе (Мазелис, Лавренюк и Красько, 2023), состоящие из 29 наименований, можно разделить на шесть блоков: финансовое благополучие, социальное благополучие, карьерное благополучие, душевное благополучие, непрерывное развитие, дружелюбная корпоративная среда. Экзогенными переменными в разработанной эконометрической модели являются 29 направлений инвестирования, соответствующие реализуемым мероприятиям программы well-being. Объём финансовых вложений для  $i$ -го сотрудника по  $j$ -му направлению инвестирования будем обозначать  $z_{ij}$ ,  $i = 1, \dots, I, j = 1, \dots, 29$ .

Под компетенциями сотрудника будем понимать врожденные способности или приобретенные знания, умения, навыки, в совокупности обеспечивающие эффективное и рациональное функционирование сотрудника в качестве производственного фактора развития. В рамках данного исследования был актуализирован и систематизирован список личностных (18 ед.) и профессиональных (10 ед.) компетенций. Профессиональные компетенции сотрудников отличаются в зависимости от рода деятельности.

Личностные компетенции сотрудника разделены на 6 групп:

1) группа «аналитичность»: системное мышление ( $k = 1$ ), креативное мышление ( $k = 2$ ) и критическое мышление ( $k = 3$ );

2) группа «коммуникативность»: эмпатия ( $k = 4$ ), логичность изложения ( $k = 5$ ) и презентационные навыки ( $k = 6$ );

3) группа «обучаемость»: выделение главного ( $k = 7$ ), арифметичность ( $k = 8$ ) и запоминаемость ( $k = 9$ );

4) группа «управление командой»: умение мотивировать ( $k = 10$ ), умение делегировать ( $k = 11$ ) и умение контролировать ( $k = 12$ );

5) группа «жизнестойкость»: стрессоустойчивость ( $k = 13$ ), адаптивность ( $k = 14$ ) и рефлексия ( $k = 15$ );

6) группа «самоуправляемость»: проактивность ( $k = 16$ ), амбициозность ( $k = 17$ ) и

исполнительность ( $k = 18$ ).

Список профессиональных компетенций, соответствующих IT- и HR-сотрудникам, приведен в таблице 1.

Таблица 1 / Table 1

## Список профессиональных компетенций / List of professional competencies

| №  | Профессиональные компетенции<br>IT-специалиста | Профессиональные компетенции<br>HR-специалиста |
|----|--|--|
| 1  | управление IT проектами ( $k = 19$ )           | управление HR проектами ( $k = 19$ )           |
| 2  | управление IT продуктами ( $k = 20$ )          | управление HR продуктами ( $k = 20$ )          |
| 3  | бизнес-анализ ( $k = 21$ )                     | кадровое администрирование ( $k = 21$ )        |
| 4  | системный анализ ( $k = 22$ )                  | рекрутинг ( $k = 22$ )                         |
| 5  | IT архитектура ( $k = 23$ )                    | адаптация (onboarding) ( $k = 23$ )            |
| 6  | UX/UI дизайн ( $k = 24$ )                      | компенсации и льготы (C&B) ( $k = 24$ )        |
| 7  | написание программного кода ( $k = 25$ )       | обучение и развитие (L&D) ( $k = 25$ )         |
| 8  | тестирование ПО ( $k = 26$ )                   | HR-бренд ( $k = 26$ )                          |
| 9  | настройка и развертывание ПО ( $k = 27$ )      | HR-аналитика ( $k = 27$ )                      |
| 10 | сопровождение и поддержка ПО ( $k = 28$ )      | внутрикорпоративная коммуникация ( $k = 28$ )  |

Источник: / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Уровень развития каждой компетенции сотрудника измерялся по шкале от 0 (абсолютно не знаком с компетенцией и не владеет ею) до 5 (компетенция сильно выражена, активно применяется).

Оценка уровня владением компетенцией проводилась по методу 180 градусов, состоящему из 3-х этапов:

- 1) сотрудник проводит самооценку каждой компетенции по шкале от 0 до 5;
- 2) руководитель валидирует/корректирует итоги самооценки сотрудника;
- 3) проводится «One-to-One» встреча руководителя и сотрудника, на которой происходит финализация оценки.

Каждому сотруднику ставится в соответствие следующая вектор-функция (1):

$$Y_i(t) = (y_{i1}(t), \dots, y_{i28}(t)), i = 1, \dots, N, \quad (1)$$

где  $y_{ik}(t)$  – уровень владения  $i$ -м сотрудником  $k$ -й компетенцией в момент времени  $t$ ;  $N$  – количество сотрудников.

Эконометрические модели влияния инвестиций в мероприятия программы well-being на уровень компетенций сотрудников строились на основе панельного набора данных, содержащего информацию об оценке уровня компетенций 219 действующих сотрудников семи российских компаний и вложений организаций в реализацию мероприятий программы well-being в различные моменты времени на горизонте  $T=4$ . Интервалы между моментами времени – 1 квартал (3 месяца).

Предварительный анализ экзогенных переменных показал отклонение гипотезы об отсутствии мультиколлинеарности в массиве данных по переменным «инвестиции». В частности, 14 показателей из 29 имели значение VIF (Variance inflation factor) более 10, остальные показатели имели значения, близкие к 10.

Для решения проблемы наличия мультиколлинеарности в исследовании были построены две группы моделей:

- 1) на основе построения и использования главных компонент для экзогенных переменных;
- 2) выбор в качестве экзогенных переменных суммарных инвестиций в шесть укрупнённых блоков, описанных выше.

Для построенных моделей проведено сравнение по нескольким критериям качества и выбраны лучшие.

Рассмотрим первый подход. Отметим, что переход к главным компонентам позволит избежать эффекта обнаруженной в массиве данных мультиколлинеарности признаков, а также снизит число признаков, сохраняя при этом достаточный уровень информативности. Методом Кайзера было определено, что для дальнейшей работы приемлемо использовать 5 главных компонент, описывающих 72,8% дисперсии переменных. Рассматривались варианты без вращения и с вращением с целью получения более удобной для интерпретации матрицы нагрузок. По результатам проведенного анализа для дальнейшей работы выбраны компоненты без вращения.

Для каждой из 5 построенных главных компонент были выделены объясняющие признаки. Интерпретация построенных главных компонент, их предложенные названия и объясняющие признаки приведены в таблице 2. Переменная признавалась объясняющей для главной компоненты, если имела одно из наибольших по модулю значений в матрице нагрузок и при этом не является объясняющей для другой главной компоненты.

Таблица 2 / Table 2

## Интерпретация главных компонент / Interpretation of the principal components

| Главные компоненты | Название   | Объясняющие признаки   |
|--------------------|--|--|
| PC <sub>1</sub>    | Инвестиции в здоровье и карьеру сотрудника           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• реализация карьерных карт: карьерные треки, консультирование</li> <li>• организация правильного питания: курсы по питанию, fresh point в офисе</li> <li>• организация здорового сна и отдыха: зоны отдыха в офисе, оплата приложений для контроля сна</li> <li>• формирование здоровых привычек: курс по тайм-менеджменту, челлендж «Smoke Free»</li> <li>• развитие территориальной гибкости: дистанционный режим работы, открытие коворкингов</li> <li>• реализация активной корпоративной жизни: празднование знаменательных дат, командообразующие тренинги</li> <li>• внедрение современных технологий: непрерывное обновление программного обеспечения, современная техника и оборудование, лучшие международные практики по методологии управления</li> </ul>  |
| PC <sub>2</sub>    | Инвестиции в комфортную / продуктивную рабочую среду | <ul style="list-style-type: none"> <li>• реализация корпоративных льгот: некоммерческая пенсионная программа, скидки от партнеров</li> <li>• оптимизация финансового поведения: челлендж по контролю расходов, курсы по финансовой грамотности</li> <li>• интеграция сотрудника в процессы его отрасли: отраслевой нетворкинг, участие в профессиональных форумах</li> <li>• реализация системы работы с талантами: комитет по талантам, индивидуальные планы развития</li> <li>• внутреннее развитие личностных компетенций: курсы, тренинги и пр. по развитию личностных компетенций, организуемые самой компанией</li> <li>• внешнее развитие личностных компетенций: курсы, тренинги и пр. по развитию личностных компетенций, организуемые внешним подрядчиком</li> <li>• P2P развитие: экспертные группы компании, дискуссионные площадки компании</li> <li>• управление смыслами: система управления</li> </ul> |

| Главные компоненты | Название   | Объясняющие признаки  |
|--------------------|--|---|
|                    |  | эффективностью (KPI), курс по целеполаганию<br>• формирование логичной организационной структуры: должностные инструкции, матрицы ответственностей  |
| PC <sub>3</sub>    | Инвестиции в работу с компанией вне рабочего процесса                        | • реализация финансового потенциала: курс по запуску стартапов, корпоративный акселератор<br>• интеграция сотрудника в корпоративную жизнь компании: внутреннее волонтерство, корпоративные группы по интересам<br>• внешнее развитие профессиональных компетенций: курсы, тренинги и пр. по развитию профессиональных компетенций, организуемые внешним подрядчиком  |
| PC <sub>4</sub>    | Инвестиции в долгосрочную работу с сотрудником                               | • интеграция компании в жизнь семьи сотрудника: подарки новорожденным, празднование дня семьи<br>• организация физических активностей: челлендж «10 000 шагов», корпоративный спорт<br>• формирование коммуникационной свободы: развитие культуры обратной связи, one-to-one<br>• развитие work-life balance: система управления временем, курс по work-life balance<br>• развитие технологического и командного лидерства: кадровый резерв компании, система наставничества  |
| PC <sub>5</sub>    | Инвестиции в корпоративное благополучие сотрудника и его устойчивое развитие | • интеграция сотрудника в процессы мира: эко-лекции, сбор мусора<br>• организация медитативных практик: курсы по медитации, зона для медитации<br>• внешнее развитие профессиональных компетенций: курсы, тренинги и пр. по развитию профессиональных компетенций, организуемые самой компанией<br>• ликвидация информационного вакуума: FAQ по процессам в компании, новостной telegram-канал о компании<br>• формирование адаптивных рабочих процессов: культура непрерывных улучшений, формализация бизнес-процессов |

Источник: / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Следует отметить, что изначальная группировка инвестиций в мероприятия программы well-being, включающая в себя 6 блоков, частично совпадает по своей структуре с перечнем объясняющих признаков для построенных главных компонент. Например, PC<sub>2</sub> в значительной степени совпадает с инвестициями в группу мероприятий «дружелюбная корпоративная среда», при этом мероприятия группы «карьерное благополучие» стали объясняющими признаками двух главных компонент PC<sub>1</sub> и PC<sub>2</sub>.

Второй способ решения проблемы мультиколлинеарности экзогенных признаков опирается на изначальную группировку инвестиций в мероприятия по 6 блокам и рассмотрение новых признаков, представляющих собой сумму инвестиций на реализацию мероприятий well-being по каждому блоку:

- 1) финансовое благополучие ( $Zgr_1$ );
- 2) социальное благополучие ( $Zgr_2$ );
- 3) карьерное благополучие ( $Zgr_3$ );
- 4) душевное благополучие ( $Zgr_4$ );

- 5) непрерывное развитие ( $Zgr_5$ );  
 6) дружелюбная корпоративная среда ( $Zgr_6$ ).

Применение данного подхода также решило проблему мультиколлинеарности признаков и сократило число предикторов, но при этом объяснение новых признаков в данном случае проще, чем при использовании метода главных компонент, так как главные компоненты являются линейной комбинацией всех признаков сразу, а в случае использования второго подхода новые признаки основываются только на соответствующих данному блоку.

С использованием двух новых наборов признаков, описывающих вложения организации в мероприятия программы well-being, были построены линейные модели панельных данных, описывающие влияние инвестиций организации в мероприятия программы well-being на уровень владения сотрудниками компетенциями.

Для каждого набора признаков были построены 3 типа моделей панельных данных: сквозная модель и две модели с фиксированным эффектом (one way и two way). Модели строились с учетом того факта, что инвестиции начинают оказывать эффект на компетенции сотрудника в следующий момент времени, т.е. учитывалось запаздывание влияния инвестиций на навыки сотрудника с лагом в 3 месяца.

Сквозная модель панельных данных, по существу не учитывает панельную структуру и имеет следующий вид (2):

$$y_{ik}(t) = \beta \cdot y_{ik}(t-1) + \sum_{j=1}^{29} \mu_j \cdot Z_{ij}(t-1) + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

где  $i$  – номер сотрудника;  $t$  – время;  $y_{ik}(t)$  – уровень владения  $i$ -м сотрудником  $k$ -ой компетенцией в момент времени  $t$ ;  $\beta$ ,  $\mu_j$  – коэффициенты;  $Z_{ij}(t-1)$  – инвестиции в  $j$ -е мероприятие для  $i$ -го сотрудника;  $\varepsilon_{it}$  – случайная ошибка.

Модели панельных данных с фиксированными эффектами позволяют учитывать индивидуальные различия этих объектов. Однонаправленная модель с фиксированным эффектом (One Way Fixed Effect) учитывает индивидуальные особенности рассматриваемого объекта в пространстве индивидуумов и имеет следующий вид (3):

$$y_{ik}(t) = \beta \cdot y_{ik}(t-1) + \sum_{j=1}^{29} \mu_j \cdot Z_{ij}(t-1) + \varepsilon_{it} + \alpha_i, \quad (3)$$

где  $\alpha_i$  – фиксированный индивидуальный эффект  $i$ -го сотрудника.

Двунаправленная модель с фиксированным эффектом (Two Way Fixed Effect) учитывает индивидуальные особенности рассматриваемого объекта и временной эффект (4):

$$y_{ik}(t) = \beta \cdot y_{ik}(t-1) + \sum_{j=1}^{29} \mu_j \cdot Z_{ij}(t-1) + \varepsilon_{it} + \alpha_i + \gamma_t, \quad (4)$$

где  $\gamma_t$  – временной эффект периода времени  $t$ .

Перед построением моделей имеющиеся данные были стандартизированы (5):

$$\tilde{y}_{ik}(t) = \frac{y_{ik}(t) - \overline{y_k(t)}}{\sigma_{y_k(t)}}, \quad (5)$$

где  $\tilde{y}_{ik}(t)$  – стандартизированное значение признака,  $\overline{y_k(t)}$ ,  $\sigma_{y_k(t)}$  – среднее значение и оценка стандартного отклонения  $k$ -той компетенции в момент времени  $t$ . Аналогичным образом были стандартизированы данные по инвестициям в мероприятия  $Z_{ij}$ .

Для построения моделей использовался язык программирования Python и библиотека `linearmodels.panel`, позволяющая строить сквозные модели панельных данных, однонаправленные и двунаправленные модели с фиксированным эффектом.

Коэффициенты детерминации построенных моделей с использованием в качестве предикторов 5 главных компонент и сумм по шести блокам инвестирования в мероприятия для некоторых компетенций приведены в таблице 3. P-Value всех построенных моделей не

превосходит значение 0,05. Таким образом, качество всех полученных моделей можно считать вполне приемлемым для дальнейшего использования.

Таблица 3 / Table 3

**Фрагмент таблицы коэффициентов детерминации построенных моделей / Fragment of the table of coefficients of determination of the constructed models**

| Тип модели<br>Компетенция | Предикторы: 5 главных компонент |                   |                   | Предикторы: суммы инвестиций по блокам |                   |                   |
|---------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------|--|-------------------|-------------------|
|                           | Pooling                         | Fixed Effect (OW) | Fixed Effect (TW) | Pooling                                | Fixed Effect (OW) | Fixed Effect (TW) |
| Системность               | 0,93                            | 0,89              | 0,9               | 0,84                                   | 0,82              | 0,83              |
| Креативность              | 0,91                            | 0,91              | 0,9               | 0,83                                   | 0,82              | 0,82              |
| Критичность               | 0,93                            | 0,91              | 0,89              | 0,83                                   | 0,84              | 0,82              |
| Эмпатия                   | 0,92                            | 0,90              | 0,91              | 0,85                                   | 0,85              | 0,84              |
| Логичность изложения      | 0,92                            | 0,90              | 0,91              | 0,84                                   | 0,83              | 0,83              |

Источник: / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Незначительная разница в результатах может говорить о том, что ввод в модель индивидуального эффекта или одновременно индивидуального и временного эффектов не оказывает значительных изменений качества модели, что может значить, что используемые данные не обладали достаточно значимыми индивидуальными или временными особенностями, которые бы смогли привести заметные качественные изменения. В связи с этим для дальнейшей работы были выбраны наиболее функционально простые модели панельных данных со сквозным эффектом (Pooling model).

Кроме коэффициента детерминации и P-value, рассчитывались показатели качества построенных моделей: метрика MAE (средняя абсолютная ошибка) и MSE (среднеквадратическая ошибка прогноза). В таблице 4 приведён фрагмент полной таблицы значений указанных метрик для сквозных моделей, построенных по предварительно стандартизированным данным.

Таблица 4 / Table 4

**Метрики качества сквозных моделей / Quality metrics of pooling models**

| Предикторы<br>Метрики                      | «Системность»      |                           | «Креативность»     |                           | «Критичность»      |                           |
|--|--------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|
|  | Главные компоненты | Агрегированные инвестиции | Главные компоненты | Агрегированные инвестиции | Главные компоненты | Агрегированные инвестиции |
| MAE (Средняя абсолютная ошибка)            | 0,081              | 0,105                     | 0,085              | 0,109                     | 0,092              | 0,111                     |
| MSE (Среднеквадратическая ошибка прогноза) | 0,008              | 0,011                     | 0,007              | 0,011                     | 0,009              | 0,013                     |

Источник: / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

Анализируя значения MAE и MSE, приведенные в таблице 4, можно сделать вывод о том, что независимо от выбора набора предикторов, построенные модели обладают приемлемым уровнем качества. При этом сквозные модели панельных данных, использующие в качестве предикторов 5 главных компонент, превосходят по качеству модели, где в качестве предикторов выступают агрегированные инвестиции в мероприятия программы well-being.

Таким образом, таблицы 3 и 4 показывают, что наилучшими для использования при прогнозировании изменений являются сквозные модели, построенные с использованием главных компонент.

В таблице 5 приведены примеры построенных эконометрических моделей (Pooling model)

панельных данных зависимости компетенций сотрудников от 5 главных компонент инвестиций в реализацию мероприятий программы well-being организации. Значения в таблице приведены с учетом стандартизации данных.

Таблица 5 / Table 5

**Модели панельных данных с использованием 5 главных компонент инвестиций /  
Panel data models using 5 principal investment components**

| № компетенции | Компетенция              | Модель  |
|---------------|--------------------------|---|
| 1             | Системность              | $\tilde{y}_{i1}(t) = 0,99 \cdot \tilde{y}_{i1}(t-1) - 0,002 \cdot PC_{1,i}(t-1) - 0,003 \cdot PC_{2,i}(t-1) + 0,004 \cdot PC_{3,i}(t-1) + 0,005 \cdot PC_{4,i}(t-1) + 0,01 \cdot PC_{5,i}(t-1)$       |
| 2             | Креативность             | $\tilde{y}_{i2}(t) = 0,99 \cdot \tilde{y}_{i2}(t-1) - 0,002 \cdot PC_{1,i}(t-1) - 0,002 \cdot PC_{2,i}(t-1) + 0,004 \cdot PC_{3,i}(t-1) + 0,003 \cdot PC_{4,i}(t-1) + 0,007 \cdot PC_{5,i}(t-1)$      |
| 3             | Критичность              | $\tilde{y}_{i3}(t) = 0,99 \cdot \tilde{y}_{i3}(t-1) - 0,002 \cdot PC_{1,i}(t-1) - 0,002 \cdot PC_{2,i}(t-1) + 0,004 \cdot PC_{3,i}(t-1) + 0,004 \cdot PC_{4,i}(t-1) + 0,008 \cdot PC_{5,i}(t-1)$      |
| ...           | ...                      | ...   |
| 19            | Управление IT проектами  | $\tilde{y}_{i19}(t) = 1,03 \cdot \tilde{y}_{i19}(t-1) - 0,0002 \cdot PC_{1,i}(t-1) - 0,001 \cdot PC_{2,i}(t-1) + 0,002 \cdot PC_{3,i}(t-1) + 0,001 \cdot PC_{4,i}(t-1) + 0,002 \cdot PC_{5,i}(t-1)$   |
| 19            | Управление HR проектами  | $\tilde{y}_{i19}(t) = 1,02 \cdot \tilde{y}_{i19}(t-1) - 0,0007 \cdot PC_{1,i}(t-1) - 0,0004 \cdot PC_{2,i}(t-1) + 0,0006 \cdot PC_{3,i}(t-1) + 0,001 \cdot PC_{4,i}(t-1) + 0,001 \cdot PC_{5,i}(t-1)$ |
| 20            | Управление IT продуктами | $\tilde{y}_{i20}(t) = 1,03 \cdot \tilde{y}_{i20}(t-1) - 0,001 \cdot PC_{1,i}(t-1) - 0,001 \cdot PC_{2,i}(t-1) + 0,002 \cdot PC_{3,i}(t-1) + 0,001 \cdot PC_{4,i}(t-1) + 0,0016 \cdot PC_{5,i}(t-1)$   |

Источник: / Source: составлено авторами / compiled by the authors.

При интерпретации моделей панельных данных с использованием главных компонент следует учитывать то, что построенные главные компоненты являются линейной комбинацией входящих в них 29 признаков, в связи с чем отрицательные значения коэффициентов при главных компонентах не могут говорить об однозначно негативном влиянии на навыки персонала роста инвестиций по тем или иным направлениям.

Анализируя результаты моделирования с использованием 5 главных компонент, можно отметить, что коэффициенты всех личностных компетенций в предыдущий момент времени лишь незначительно отличаются от 1, то есть они инертны при работе сотрудника в организации за исследуемый период времени. Это может быть объяснено тем, что личностные компетенции без активного развития (с поддержкой инвестиций организации) за такой период, как год, не могут измениться существенно, требуется больший промежуток времени, чтобы наступили заметные изменения, а развития сотрудников предполагает активное участие со стороны менеджмента организации в части реализации мероприятий по развитию компетенций.

Иначе выглядят модели профессиональных компетенций. Во-первых, коэффициент при переменной в предыдущий момент времени имеет значение больше 1, и, во-вторых, он

отличается от 1 больше, чем в модели любой личностной компетенции. Поэтому можно сделать два вывода: 1) личностные компетенции работников организации требуют сравнительно больших вложений в реализацию мероприятий well-being; 2) вовлечение сотрудников в ту или иную деятельность по профилю работы позволяет профессиональным компетенциям повышаться более высокими темпами, чем личностным компетенциям.

Также следует отметить, что в построенных моделях, описывающих изменения компетенций, увеличение первой и второй главных компонент ведет к снижению компетенций, при этом главные компоненты PC<sub>3</sub>, PC<sub>4</sub> и PC<sub>5</sub> приводят к увеличению значений личностных компетенций. Главные компоненты построенных моделей имеют разную степень влияния. Например, в таблице 5 можно увидеть, что PC<sub>1</sub> и PC<sub>2</sub> ведут к снижению владения компетенциями «Системность», «Креативность» и «Критичность», но при этом рост главной компоненты PC<sub>2</sub> оказывает большее влияние на компетенцию «Системность», чем на компетенции «Критичность» и «Креативность». В то же время главные компоненты PC<sub>3</sub>, PC<sub>4</sub> и PC<sub>5</sub> оказывают положительное влияние, но при этом личностные компетенции «Системность», «Креативность» и «Критичность» наиболее чувствительны к изменениям значений PC<sub>5</sub>, чем PC<sub>3</sub> и PC<sub>4</sub>. Другие личностные компетенции имеют схожую особенность, однако степени влияния главных компонент разнятся от компетенции к компетенции.

Модельное представление профессиональных компетенций имеет ряд отличий от личностных. Например, на компетенцию «IT архитектура» все главные компоненты оказывают положительное влияние, на компетенцию «Написание программного кода» отрицательно влияет только главная компонента PC<sub>2</sub>. Также на профессиональные компетенции IT- и HR-специалистов сильное положительное влияние оказывают, как правило, главные компоненты PC<sub>3</sub> и PC<sub>5</sub>, главная компонента PC<sub>4</sub> оказывает чаще всего влияние меньшее, чем эти главные компоненты.

Хотелось бы заметить, что отрицательное влияние главных компонент на развитие компетенций подтверждает одну из HR-гипотез: чем выше уровень комфорта корпоративной среды и благополучия в организации, тем выше чувство личной безопасности сотрудников и, следовательно, тем меньше они задействуют определенные компетенции, которые отвечают за генерацию идей, глубинный анализ объектов, минимизацию рисков и т.д.

### **Заключение**

В данном исследовании предложен инструмент, функционально описывающий влияние объемов и структуры инвестиций, направляемых на реализацию мероприятий программы well-being организации, на развитие компетенций сотрудников.

В работе были построены регрессионные модели панельных данных двух типов. В моделях первого типа для избавления от мультиколлинеарности и уменьшения размерности с сохранением максимальной информации применялся метод главных компонент, в котором для преодоления трудностей в интерпретации матрицы нагрузок использовался метод без вращения. Модели второго типа строились для экзогенных переменных, агрегированных по шести категориям: финансовое благополучие, социальное благополучие, карьерное благополучие, душевное благополучие, непрерывное развитие, дружелюбная корпоративная среда. Анализ построенных моделей показал, что модели с использованием главных компонент превосходят по качеству модели второго типа.

В ходе выполнения исследования получены результаты, позволяющие в определённой мере преодолеть недостатки, выявленные в ходе анализа научной литературы: построенные модели дают возможность учитывать комплексное влияние всех мероприятий программы well-being организации на развитие компетенций и проводить ранжирование факторов по направлению и степени влияния; учитывается многопериодность процесса развития компетенций.

Практическая ценность исследования заключается в предоставлении менеджменту организации инструмента, который обеспечивает их дополнительными аналитическими данными для принятия решения о создании и развитии корпоративной среды организации с учетом влияния ее отдельных мероприятий на развитие компетентности сотрудников, а

следовательно, и на их производительность труда.

В последующих исследованиях предложенный инструмент ляжет в основу модели, позволяющей в условиях финансовых ограничений по ресурсам определять оптимальный портфель мероприятий программы well-being, которые будут оказывать влияние на развитие компетентности сотрудников и снижать уровень их выгорания, а следовательно, способствовать продвижению по достижению целевых значений их ключевых показателей эффективности.

### Литература / References

1. Азарова, Н.А. (2022), “Программы «благополучия» wellbeing как инновационный инструмент управления человеческим капиталом на предприятиях мебельного комплекса РФ”, *Организатор производства*, т. 30, № 1, с. 84-95, DOI: 10.36622/VSTU.2022.23.57.008. [Azarova, N.A. (2022), “«Wellbeing programs» wellbeing as an innovative tool for human capital management at the enterprises of the furniture complex of the Russian Federation”, *Production Organizer*, vol. 30, no. 1, pp. 84-95, DOI: 10.36622/VSTU.2022.23.57.008].

2. Алашеев, С.Ю., Коган, Е.Я., Посталюк, Н.Ю. и Прудникова, В.А. (2017), “Влияние общих компетенций работников на производительность их труда”, *Профессиональное образование и рынок труда*, № 1, с. 9-14. [Alasheev, S.Yu., Kogan, E.Ya., Postalyuk, N.Yu. and Prudnikova, V.A. (2017), “The impact of general employee competencies on labor productivity”, *Vocational Education and the Labor market*, no. 1, pp. 9-14].

3. Белкин, В.Н., Белкина, Н.А., Антонова, О.А. и Лузин, Н.А. (2014), “Влияние корпоративной культуры на инновационную активность персонала предприятий”, *Экономика региона*, № 1 (37), с. 184-195, DOI: 10.17059/2014-1-17. [Belkin, V.N., Belkina, N.A., Antonova, O.A. and Luzin, N.A. (2014), “Influence of corporate culture on innovative activity of employees of the enterprises”, *Economy of Regions*, no. 1 (37), pp. 184-195, DOI: 10.17059/2014-1-17].

4. Мазелис, Л.С., Лавренюк, К.И. и Красько, А.А. (2023), “Моделирование процесса развития компетенций сотрудников организации для достижения целевых значений КРП”, *Интеллектуальная инженерная экономика и Индустрия 5.0 (ИНПРОМ): сборник трудов Международной научно-практической конференции*, ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, г. Санкт-Петербург, с. 579-582. [Mazelis, L.S., Lavrenyuk, K.I. and Krasko, A.A. (2023), “Modeling the process of developing the competencies of employees of the organization to achieve the target values of KPIs”, *Intelligent Engineering Economics and Industry 5.0 (INPROM): Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*, POLYTECH-PRESS, St. Petersburg, pp. 579-582].

5. Нагибина, Н.И., Вакульская, Е.А. и Пестерева, Е.О. (2020), “Well-being. Управление благополучием сотрудников для повышения производительности труда – улучшения HR и бизнес-показателей компании”, *Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России*, № 4 (49), с. 8-17, DOI: 10.12737/2305-7807-2020-8-17. [Nagibina, N.I., Vakulskaya, E.A. and Pestereva, E.O. (2020), “Well-being. Managing the well-being of employees to improve labor productivity – improving HR and business indicators of the company”, *Human Resources and Intellectual Resources Management in Russia*, no. 4 (49), pp. 8-17, DOI: 10.12737/2305-7807-2020-8-17].

6. Семина, А.П. (2022), “Исследование влияния концепции wellbeing на эффективность удаленной команды”, *Московский экономический журнал*, № 2, с. 791-800. [Semina, A.P. (2022), “Investigation of the influence of the well-being concept on the effectiveness of a remote team”, *Moscow Economic Journal*, no. 2, pp. 791-800].

7. Чуланова, О.Л. (2019), “Концепция реализации ортобиотического подхода и well-being подхода в работе с персоналом в цифровой экономике”, *Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России*, № 3 (42), с. 24-32, DOI: 10.12737/article\_5d1d4fe2d585f8.29817307. [Chulanova, O.L. (2019), “The concept of implementing an orthobiotic approach and a well-being approach in working with personnel in the digital economy”, *Personnel and Intellectual Resources Management in Russia*, no. 3 (42), pp. 24-32, DOI: 10.12737/article\_5d1d4fe2d585f8.29817307].

8. Яковлева, М.А. и Шостак, М.А. (2020), “Применение концепции well-being предприятиями индустрии гостеприимства”, *Human Progress*, т. 6, вып. 2, DOI: 10.34709/IM.162.9, доступно по адресу: [http://progress-human.com/images/2020/Том6\\_2/Yakovleva.pdf](http://progress-human.com/images/2020/Том6_2/Yakovleva.pdf) (Дата обращения 27.08.2023).

[Yakovleva, M.A. and Shostak, M.A. (2020), "Application of the concept of well-being by enterprises of the hospitality industry", *Human Progress*, vol. 6, issue 2, DOI: 10.34709/IM.162.9, available at: [http://progress-human.com/images/2020/Tom6\\_2/Yakovleva.pdf](http://progress-human.com/images/2020/Tom6_2/Yakovleva.pdf) (Accessed 27.08.2023)].

9. Ahmad, S. (2020), "The corporate culture and employees' performance: an overview", *Journal of Management and Science*, vol. 10 (3), pp. 1-6, DOI: 10.26524/jms.10.1.

10. Biao, I. (2015), "Lifelong learning as an instrument for human capital development in Benin" *International Review of Education*, vol. 61 (5), pp. 631-653, DOI: 10.1007/s11159-015-9520-y.

11. Danko, T.P., Kazaryan, M.A., Pervakova, E.E., Novikov, A.A., Novikova, E.V. and Sekerin, V.D. (2018), "Influence of corporate culture on the efficiency of innovation in Russian companies", *International Journal of Civil Engineering and Technology*, vol. 9, issue 13, pp. 1088-1097.

12. Ester Kalangi, M.H., Kristiawati, I. and Ega Kusuma, R.A. (2023), "Impact of Work Skills, Performance, and Maintenance on Productivity: A Study on Head Truck Operators in PT. Terminal Petikemas Surabaya", *Academia Open*, vol. 8, no. 1, DOI: <https://doi.org/10.21070/acopen.8.2023.6664>.

13. Hamid, A. and Yunus, M. (2022), "Why Soft Skills Matter: Analyzing the Relationship between Soft Skills and Productivity in Workplace of Academic Library Professionals", *Libri*, vol. 72, issue 3, pp. 263-277, DOI: 10.1515/libri-2021-0116.

14. Karpov, A., Kharin, A. and Kharina, J. (2016), "Educational environment forming on the basis of the human capital development", *SHS Web of Conferences*, vol. 29, 02019, DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20162902019>.

15. Kowal, B., Włodarz, D., Brzychczy, E. and Klepka, A. (2022), "Analysis of Employees' Competencies in the Context of Industry 4.0", *Energies*, vol. 15 (19), 7142, DOI: 10.3390/en15197142.

16. Loyalka, P., Huang, X., Zhang, L., Wei, J., Yi, H., Song, Y., Shi, Y. and Chu, J. (2015) "The impact of vocational schooling on human capital development in developing countries: evidence from China", *The World Bank Economic Review*, vol. 30, no. 1, pp. 143-170, DOI: 10.1093/wber/lhv050.

17. Md Mehedi Hasan, Farzana Shafin and Noushin Akter (2023), "The Role of Employee Stress in Workplace Bullying And its Effect on Organizational Performance – A Study on Bangladeshi Workplace", *Cultural Communication and Socialization Journal*, vol. 4 (1), pp. 18-22, DOI: 10.26480/ccsj.01.2023.18.22.

18. Ozelik, H., Langton, N. and Aldrich, H. (2008), "Doing well and doing good: The relationship between leadership practices that facilitate a positive emotional climate and organizational performance", *Journal of Managerial Psychology*, vol. 23, no. 2, pp. 186-203, DOI: 10.1108/02683940810850817.

19. Rudyk, O., Maksymova, J. and Zaletska, I. (2022), "The Importance of Developing the Professional Competences of the Staff of Service Sector Enterprises", *Market Economy: Modern Management Theory and Practice*, vol. 21, issue 3 (52), pp. 461-475, in Ukrainian.

20. Salman, M., Saleem, I. and Ganie, S.A. (2022), "Human Resource Management Practices as Antecedents of Employee Competencies: Empirical Evidence from the Banking Industry", *Management and Labour Studies*, vol. 48 (3), pp. 381-398, DOI: 10.1177/0258042X221138362.

### Об авторах

Мазелис Лев Соломонович, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры математики и моделирования, Владивостокский государственный университет, Владивосток.

Лавренюк Кирилл Игоревич, руководитель группы, Группа развития инструментов в управлении персоналом, ООО «Умное пространство» (Samokat.tech), Санкт-Петербург.

Красько Андрей Александрович, кандидат экономических наук, доцент кафедры математики и моделирования, Владивостокский государственный университет, Владивосток.

### **About authors**

*Lev S. Mazelis*, Doctor of Sci. (Econ.), Associate Professor, Professor of the Department of Mathematics and Modeling, Vladivostok State University, Vladivostok.

*Kirill I. Lavrenyuk*, The head of the group, the Group for the development of tools in personnel management, LLC «Smart Space» (Samokat.tech), St. Petersburg.

*Andrey A. Krasko*, Candidate of Sci (Econ.), Associate Professor of the Department of Mathematics and Modeling, Vladivostok State University, Vladivostok.