

ИНВАРИАНТЫ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Зюзин Б.Ф., д. т. н., профессор
Миронов В.А., д. т. н., профессор

*Тверской государственный технический университет
Россия*

Авторы продолжают публикацию научных исследований в области фундаментальных наук в направлении развития практического использования нового научного понятия «дистортности» [1].

В монографии [2] приведены примеры применения концепции дистортности в решении задач менеджмента, оценки кадрового потенциала, наукометрии, теории массового обслуживания, надежности машин и агрегатов, статистической оценки технологических процессов; предложены инновационные методы прогнозирования предельных природных процессов и явлений.

Теории размерности и подобия играют определяющую роль при моделировании различных явлений, процессов, событий. Всякое изучение явлений природы (общественного бытия) начинается с установления простейших опытных фактов, на основе которых формулируются законы, управляющие исследуемым явлением, которые описываются в виде некоторых математических соотношений (инвариантов). Различные природные объекты объединяет единство их предельных состояний как некий физический принцип гармонии развития структурных (организационных, информационных) систем. Простые геометрические образы могут служить универсальными моделями отражения структурных преобразований, происходящих в природных объектах под действием внешних факторов. При этом нестабильность, неустойчивость и неоднородность структуры самой системы также являются причиной ее эволюции.

Приведем пример применения общей теории предельных состояний [1] применительно к оценке качества образовательного процесса (табл.). Исходной информацией для анализа могут служить данные промежуточной аттестации успеваемости студентов на факультете природопользования и инженерной экологии.

Образовательный процесс представляется как совокупность объема предоставленных преподавателем знаний и уровня усвоения этих знания слушателями, соотношение которых выражено в проценте успеваемости, определяемого по результатам промежуточной (или иной) аттестации по данным деканатов факультетов.

Данные промежуточной аттестации успеваемости студентов

Курс	Количество студентов	%, успеваемости	Параметр Δ
1	162	36,4	0,233
2	178	23,0	0,313
3	141	58,2	0,132
4	169	72,8	0,078
5	164	41,5	0,207
По факультету:	810	46,0	0,193

На рис. 1 и 2 показаны схемы построения линейной модели оценки качества образовательного процесса и модели, представленной в системе приведенных координат.

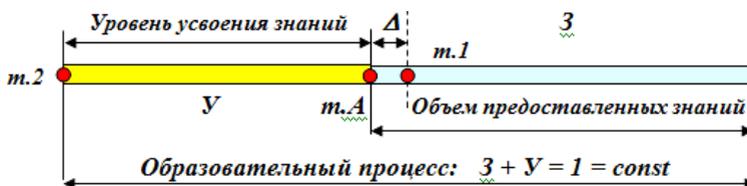


Рис. 1. Линейная модель оценки качества образовательного процесса

Оценка изменения качества образовательного процесса характеризуется нелинейным соотношением его определяющих параметров и инвариантов. Определим основные характеристики оценки качества образовательного процесса в нелинейной системе координат как информационной системы с позиций общей теории предельных состояний для условия $X_A + Y_A = 1$ [2].

Инвариант состояния информационной системы (% успеваемости):

$$П_K = Y/3 = X_A/Y_A = \operatorname{tg} \theta.$$

Координаты нелинейности (критериальной точки A , рис. 2):

$$X_A = Y/(Y+3) = 1/(1+3/Y), Y_A = 3/(Y+3) = 1/(1+Y/3) = 1/(1+\Pi_K).$$

Инвариант неоднородности: $\Delta = 0,5 - X_A$.

Предельные уровни образовательного процесса:

- 1 случай ($m.1$, рис. 1 и 2) – идеальный случай образовательного процесса, когда все знания усваиваются всей аудиторией слушателей, что реально имеет минимальную степень вероятности в реализации этого случая. При этом $X_A = Y_A = 0,5$; $\Pi_K = 1$; $\theta = 45^\circ$.
- 2 случай ($m.2$, рис. 1 и 2) – случай полного не усвоения знаний, преподаватель один в пустой аудитории. При этом $X_A = 0$; $Y_A = 1$; $\Pi_K = 0$; $\theta = 0^\circ$.
- Реальный случай ($m. A$, рис. 1 и 2) – образовательный процесс осуществляется в результате обмена знаний преподавателей со слушателями при выполнении условий:

$$m.2 \leq m.A \leq m.1 ; 0 \leq \Delta \leq 0,5 ; 0 \leq X_A \leq 0,5 ; 0 \leq \Pi_K \leq 1.$$

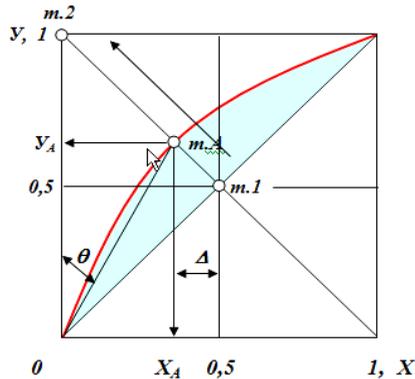


Рис. 2. Модель оценки качества образовательного процесса

Инвариант предельного состояния информационной системы (рис. 3) $K_p = 2\Delta (1 - 2\Delta) / (1 + 2\Delta)$.

На рис. 3 приведены результаты оценки качества образовательного процесса в инвариантной форме.

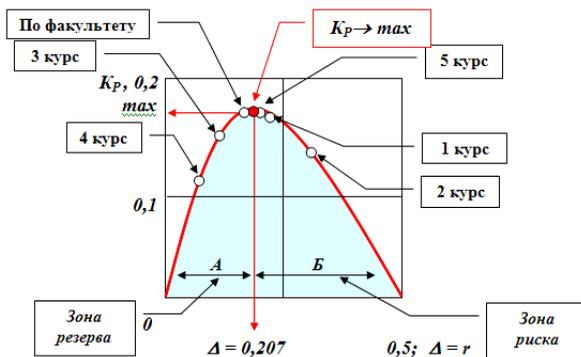


Рис. 3. Оценка качества образовательного процесса в инвариантной форме

График позволяет выделить три характерные качественные области оценки качества образовательного процесса. Зона резерва – **А** при незначительных величинах параметра Δ . В этой зоне находятся слушатели **3** и **4** курсов, которые уже познали навыки в освоении образовательного процесса, прошли серии отсевов на младших курсах и находят взаимопонимание с преподавателями основных циклов. Зона риска – **Б**, ей соответствуют более значительные величины параметра Δ . Здесь прибывают студенты **1** и **2** курсов, которые еще не адаптировались к процессу обучения и самостоятельной жизни, зачастую имеют значительные пропуски, в отдельных случаях не проявляют склонность к обучению. Преподаватели, со своей стороны, не проявляют достаточного внимания к индивидуальным данным слушателей, отсюда возникают отдельные конфликтные ситуации. На эту область приходится наибольший процент отчислений студентов.

Пятикурсники, умудренные процессом обучения, фактически находят оптимальные взаимоотношения с преподавателями, получая необходимый объем знаний с минимальными усилиями на их усвоение. Практически у них формируется индивидуальные отношения с руководителями их дипломных проектов, они реально находят места своей будущей работы и в состоянии определить и оценить необходимый и достаточный уровень своих знаний.

Область в пределах экстремума критерия K_p в теории предельных состояний характеризует максимальный уровень изменения приведенной энтропии системы, как основного показателя оптимальности ее эволюции [3].

Предложенные модели не являются догмой, но они способствуют качественному восприятию в оценке самого качества образовательного процесса. Современное общество ставит перед преподавателем задачи, заключающиеся не только в формировании профессиональных знаний и умений молодых специалистов, также педагогу в учебном процессе необходимо раскрыть потенциал человека, формировать мотивацию успеха, самостоятельность, что предъявляет к личности и профессиональной деятельности преподавателя высокие требования.

На сегодняшний день конкурентоспособным ресурсом деятельности педагога являются не столько специальные знания, владение информацией, освоенные технологии обучения и воспитания, сколько профессиональная и психологическая культура, обеспечивающая профессиональную успешность преподавателей вуза. К сожалению, сегодня профессиональная деятельность преподавателей протекает на фоне очевидных проблем высшей школы, среди которых наиболее значимыми являются низкий престиж в обществе профессии педагога и ученого, отток высококвалифицированных кадров из системы «высшая школа – аспирантура». Наряду с этим преподаватель, как правило, не рассматривает свою деятельность в вузе как основную, имеет низкую мотивацию к работе в научной и преподавательской сфере, не проявляет интереса к последним достижениям науки, не стремится повышать свою квалификацию.

Поэтому проблема психологической культуры личности в научно-педагогической профессии, связанная с повышением успешности профессиональной педагогической деятельности требует сегодня безотлагательного решения и обуславливает необходимость психологического исследования и его обоснования. Эмпирические исследования подтвердили гипотезу о том, что психологическая культура является системообразующим фактором профессиональной успешности преподавателя вуза.

Список использованных источников

1. Миронов В.А. Прогнозирование предельных состояний в нелинейной геомеханике / В.А. Миронов, Б.А. Богатов, Б.Ф. Зюзин, В.Н. Лотов. Мн.: Из-во ОО БГА, 2000. 340 с.
2. Миронов В.А. Дистортность в сбалансированной системе показателей эффективности менеджмента / В.А. Миронов, Б.Ф. Зюзин. Тверь: ТвГТУ, 2009. 240 с.
3. Зюзин Б.Ф. Инварианты дистортности. / В.А. Миронов, Б.Ф. Зюзин. Тверь: ТвГТУ, 2015. 168 с.