

SECTION 21. Pedagogy. Psychology. Innovation in Education

Sergey Alexandrovich MishchikAssociate Professor, Candidate of Pedagogical Science,
Assistant professor Department of Physics,
State Maritime University Admiral Ushakov, Russia
sergei_mishik@mail.ru**MATHEMATICAL MODELING SYSTEM INTEGRITY-CURRICULAR ACTIVITIES -
THE SECOND PROBLEM PEDAGOGOMETRIKI**

Abstract: Proposed modeling system holistically-school actions by means of mathematical analysis of the system regarding the integrity of the system-formation of the person on the basis of mathematical modeling of psychological-pedagogical activity theory, psycho-pedagogical system analysis and the theory of the gradual formation of mental actions.

Keywords: pedagogometrika, consistency, integrity, learning activities, analysis, forecasting, quality.

Citation: Mishchik SA (2014) MATHEMATICAL MODELING SYSTEM INTEGRITY-CURRICULAR ACTIVITIES - THE SECOND PROBLEM PEDAGOGOMETRIKI. ISJ Theoretical & Applied Science 9 (17): 126-128. doi: <http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2014.09.17.21>

УДК 372.851

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦЕЛОСТНО-СИСТЕМНОГО
УЧЕБНОГО ДЕЙСТВИЯ – ВТОРАЯ ЗАДАЧА ПЕДАГОГОМЕТРИКИ**

Аннотация: Предложено моделирование целостно-системного учебного действия методами математического системного анализа относительно целостно-системного формирования личности на основе математического моделирования психолого-педагогической теории деятельности, психолого-педагогического системного анализа и теории поэтапного формирования умственных действий.

Ключевые слова: педагогометрика, системность, целостность, учебная деятельность, анализ, прогноз, качество.

Целостно-системное учебное действие (ЦСУД) составляет базисную структурную основу целостно-системного цикла жизнедеятельности (ЦСЦЖ), состоящего из двенадцати компонентов. Каждый элемент ЦСЦЖ можно представить методами системного анализа через двенадцать психолого-педагогических действий, которые в процессе интериоризации принимают двенадцать основных форм от ориентационной до внутренней и также имеют деятельностьную основу. С учётом процессов коммуникативной деятельности дополнительно выделяются четыре целостно-системные учебные действия. Существует сорок базисных ЦСУД, которые имеют предметно-деятельностную основу относительно ЦСЦЖ, психолого-педагогического системного анализа и процесса формирования интеллекта. Математическое моделирование целостно-системного учебного действия определяет вторую задачу педагогометрики [1,2,3].

Любое целостно-системное учебное действие имеет три базисные компонента: ориентировочный, исполнительный и контрольный, которые определяют основные направления математического моделирования ЦСУД. Множество элементов учебного действия можно записать в виде $A = \{a_i\}$, $i = 1, 2, \dots, n$, где a_i – i -й – элемент системного действия, n – число элементов учебного действия. Каждый элемент ЦСУД характеризуется m конкретными свойствами z_1, z_2, \dots, z_m , которые однозначно определяют

его в данной системе. Совокупность всех m свойств элемента учебного действия устанавливает его состояние: $z_i = (z_{i1}, \dots, z_{im})$. Между базисными компонентами ЦСУД существует связь - множество зависимостей свойств одного элемента от свойств других элементов системы учебного действия. Множество связей между элементами учебного действия можно представить в виде $Q = \{q_{ij}\}$, $i, j = 1, 2, \dots, n$. Зависимость свойств элементов учебного действия имеет двусторонний взаимосвязанный характер. Это определяет структуру системы учебного действия - множество элементов системы и связей между ними: $D = \{A, Q\}$ [4,5,6].

Структура ЦСУД зависит от статического и динамического состояний. В условиях статического поведения учебного действия связь между ориентировочным и контрольным компонентами представляется как связь между функциями входа $X(t)$ и выхода $Y(t)$ системы без учета предыдущих ее состояний: $Y(t) = F_B[X(t)]$, где F_B - функция выходов системы. В условиях динамического состояния учебного действия система зависит не только от функций входов $X(t)$, но и от функций переходов, $Y(t) = F_B[X(t), Z(t), z(t-1), \dots]$. В данном случае можно определить обобщенный показатель качества целостно-системного учебного действия как вектор $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$, компоненты которого есть частные показатели отдельных свойств ЦСУД. Размерность n определяется числом системных свойств учебного действия.

При определении обобщенного показателя качества целостно-системного учебного действия будем применять не натуральные частные показатели, а нормированные значения. Это обеспечивает приведение показателей к одному масштабу:

$$y_i^{HOPM} = \frac{y_i}{y_i^*}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad \text{где } y_i^* \text{ - некоторое «идеальное» значение } i\text{-го показателя ЦСУД.}$$

Любое целостно-системное учебное действие можно принять за идеальную систему, если её гипотетическая модель, удовлетворяет всем критериям качества: $Y^* = \{y_1^*, y_2^*, \dots, y_n^*\}$.

Тогда выделяется область адекватности ЦСУД - окрестность значений показателей целостно-системных свойств учебного действия. Радиус адекватности имеет нормированное значение, которое определяется зависимостью: $\delta \subseteq \frac{|Y^{don} - Y^*|}{|Y^*|}$.

Все критерии качества целостно-системного учебного действия определяются тремя типами: критерий пригодности $K^{приг}$ (радиус области адекватности δ соответствует допустимым значениям всех частных показателей); критерий оптимальности K^{opt} (существует хотя бы один частный показатель качества y_i^j , значения которого принадлежат области адекватности с оптимальным радиусом $\delta^{opt} = 0$) и критерий превосходства $K^{прев}$ (если значения частных показателей качества принадлежат области адекватности с оптимальным радиусом по всем показателям). Все критерии качества ЦСУД обладают свойствами представительности, эластичности и простоты [7,8,9].

При прогнозировании процесса развития целостно-системного учебного действия применяем фактографический метод - метод наименьших квадратов (МНК). При этом анализируем процесс наращивания базисных компонентов ЦСУД относительно целостности и системности - ориентировки, исполнения и контроля через систему временного ряда. Поэтому в дальнейшем ЦСУД будет развиваться в соответствии с законом: $S = \sum_{i=1}^n (y_i^* - y_i)^2 \Rightarrow \min$, где y_i^* - расчетные значения исходного ряда, y_i -

фактические значения исходного ряда, n – число наблюдений. С учётом адаптации к новым условиям необходимо ввести коррективы в прогнозные оценки развития ЦСУД через коэффициенты дисконтирования, которые характеризует изменение ценности информации во времени ($\beta_i \leq 1$): $S = \sum_{i=1}^n \beta_i (y_i^* - y_i)^2 \Rightarrow \min$. При прогнозной оценке

устанавливается и дальность прогнозирования: $\tau = \frac{\Delta t}{t_x}$, где Δt – абсолютное время

упреждения, t_x – величина эволюционного цикла развития ЦСУД. Предложенное математическое моделирование целостно-системного учебного действия устанавливает вторую основную задачу педагогической метрики.

References:

1. Mishchik SA (2011) Proektirovanie matematicheskikh modeley fizicheskikh ob'ektov v processe formirovaniya celostno-sistemnoy samostoyatel'noy uchebnoy deyatel'nosti. Odinnadcataya mezhdunarodnaya konferenciya "Fizika v sisteme sovremennogo obrazovaniya" (FSSO - 11), 1 tom – Volgograd, Izd-vo VGPU, pp. 318.
2. Mishchik SA (2012) Organizaciya laboratornogo fizicheskogo praktikuma na baze mobil'nyh programm platformy android v processe celostno-sistemnoy shirokoprofil'noy podgotovki // XII Mezhdunarodnaya uchebno-metodicheskaya konferenciya "Sovremennyy fizicheskyy praktikum", Moscow, 25–27 september 2012, Izd-vo MGTU im. N.IE. Bauman, pp.- 325.
3. Mishchik SA (2014) Celostno-sistemnyy cikl uchebnoy zhiznedeyatel'nosti – model' professional'noy deyatel'nosti shirokoprofil'nogo specialista. Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferencii «Deyatel'nostnaya teoriya ucheniya: sovremennoe sostoyanie i perspektivy», Moscow, 6-8 fevralya 2014, Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, pp. 384.
4. Mishchik SA (2014) Bazisnost'. Fundamental'nost'. SHirokoprofil'nost'. Pedagogometrichnost'. Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferencii «Moderni vymozenosti vedy – 2014», Dil 16, Pedagogika, Praha Publishing House «Education and Science» s.r.o, pp.112.
5. Mishchik SA (2014) Modelirovanie shirokoprofil'noy celostno-sistemnoy deyatel'nosti. Materialy II Mezhdunarodnoy nauchnoy konferencii «Prioritety mirovoy nauki: ieksperiment i nauchnaya diskussiya»: 24-25 dekabrya 2013, S-Peterburg North Charleston, SC, USA: CreateSpace, 2014, pp. 151.
6. Mishchik SA (2013) Formirovanie celostno-sistemnogo cikla uchebnoy zhiznedeyatel'nosti shirokoprofil'nogo specialista metodami matematicheskogo modelirovaniya. Sbornik materialov 3 mezhdunarodnoy nauchno- prakticheskoy konferencii, 2 chast', Problemy sovremennoy nauki v 21 veke, Mahachkala, 28 dekabrya 2013, OOO «Aprobaciya», pp. 195.
7. Mishchik SA (2014) Strukturnoe formirovanie pedagogometricheskikh funkciy matematicheskogo analiza celostno-sistemnogo uchebnogo processa. Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferencii «Nastoyaschi izsledvaniya i razvitie - 2014» 17-25 yanuari, 2014, Tom 14, Pedagogicheski nauki, Sofiya, «Byal GRAD-BG» OOD, pp. 96.
8. Mishchik SA (2014) Pedagogometrika i matematicheskoe modelirovanie uchebnoy deyatel'nosti. Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferencii «Modern mathematics in science» - 30.06.2014, Caracas, Venezuela. ISJ Theoretical &Applied Science 6(14), pp. 54-56. doi: <http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2014.06.14.10>
9. Tokmazov GV (2014) Matematicheskoe modelirovanie v uchebno-professional'noy deyatel'nosti. Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferencii «Modern mathematics in science», 30.06.2014, Caracas, Venezuela. ISJ Theoretical &Applied Science 6(14), pp. 44-46. doi: <http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2014.06.14.8>