

Doi: [10.15863/TAS](https://doi.org/10.15863/TAS)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2014 Issue: 11 Volume: 19

Published: 30.11.2014 <http://www.T-Science.org>

Georgy Vasil'evich Tokmazov
Associate professor,
Candidate of Pedagogical Science,
Professor Department of Mathematics,
State Maritime University Admiral
Ushakov, Russia,
tokmazov@mail.ru

SECTION 21. Pedagogy. Psychology. Innovation in
Education.

MATHEMATICAL MODELING RESEARCH SKILLS IN EDUCATIONAL ACTIVITY METHODS OF PROBABILITY THEORY

Abstract: The mathematical modeling research skills in learning activities using the theory of probability on the basis of generalized integral-cognitive actions, taking into account the concepts of reliability, error research activities, academic risk and teaching and research.

Key words: mathematical modeling, probability theory, research skills, mistakes, learning the risks, reliability study, teaching and research competence.

Language: Russian

Citation: Tokmazov GV (2014) MATHEMATICAL MODELING RESEARCH SKILLS IN EDUCATIONAL ACTIVITY METHODS OF PROBABILITY THEORY. ISJ Theoretical & Applied Science 11 (19): 66-69. doi: <http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2014.11.19.13>

УДК 372.851

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ В УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕТОДАМИ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Аннотация: Предложено математическое моделирование исследовательских умений в учебной деятельности методами теории вероятностей на основе обобщённо-целостных познавательных действий с учётом понятий надёжности, ошибки исследовательского действия, учебного риска и учебно-исследовательской компетенции.

Ключевые слова: математическое моделирование, теория вероятностей, исследовательские умения, ошибки, учебные риски, учебная надёжность, учебно-исследовательские компетенции.

Математическое моделирование исследовательских умений в учебной деятельности методами теории вероятностей связана с определением различных характеристик учебного процесса, который имеет множество вероятностных параметров. В первую очередь, всякое исследовательское умение с возникающими познавательными ошибками определяет надёжность учебного процесса. Понятие «надёжность» связано с понятием «ошибки» или безошибочностью действий учащегося. Вероятность безошибочной работы студента определяется:

$$P_{\bar{o}} = \frac{n}{N}, \quad P_{\bar{o}} = 1 - \frac{n_{ou}}{N}, \quad \bar{P}_{\bar{o}} = \sum_{m=1}^M P_m P_{\bar{o}(m)}$$

где n - количество действий без ошибок, N - общее число действий, n_{ou} - число ошибок,

M - число состояний учащегося, P_t - вероятность t -го состояния, $P_{(\bar{o}m)}$ - вероятность безошибочной работы в m -том состоянии [9,10].

В условиях данного исследования проанализированы вероятностно-статистические, квалиметрические и прогнозные аспекты локального управления субъектами учебной деятельности и исследованы факторы учебного риска, образовательного конфликта и учебно-исследовательской компетентности. Результат безошибочной работы учащегося определяет вероятность успешного завершения исследовательского действия $P_{\bar{o}(t)}$. Вероятность

$P_{n_{an}}(N)$ того, что в N исследовательских умений произойдет n_{an} исследовательских

ошибок, как формы познавательной активности ($n_{an} = 1, 2, \dots, N$), имеет вид:

$$P_{n_a}(N) = C_N^{n_{an}} P_{an}^{n_{an}} (1 - P_{an})^{N - n_{an}},$$

где

$$C_N^{n_{an}} = \frac{N!}{n_{an}!(N - n_{an})!}$$

Если за N исследовательских умений не произойдет ни одной исследовательской ошибки, то

$$P_{\hat{0}n}(N) = P_{O_{an}}(N) = [1 - P_{an}]^N = P_{\hat{0}n}^N$$

или

$$P_{\hat{0}n}(N) = e^{-N \cdot P_{an}} = e^{-N[1 - P_{\hat{0}n}]}$$

вероятность появления n_{an} исследовательских ошибок за N исследовательских умений

$$P_{n_{an}}(N) = \frac{[N \cdot P_{an}]^{n_{an}}}{n_{an}!} \cdot e^{-N \cdot P_{an}} \quad (4)$$

Вероятностные аспекты имеют ограниченное применение, поскольку при оценке учебно-исследовательской компетентности оперируют единичными случаями успешного завершения исследовательских действий как событий. Статистические аспекты ситуационной модели исследовательского умения связаны с вероятностными и также имеют ограниченное

применение. Величина $1 - \frac{t}{T_{an}}$ является

статистической вероятностью $P_{\hat{0}n}$ благополучного совершения исследовательского умения продолжительностью t часов, где продолжительности исследовательского умения на общее время учебного процесса T_{an} , а $P_{\hat{0}n}$ - ожидаемая частота события завершения исследовательского процесса без исследовательских ошибок, тогда

$$P_{\hat{0}n}(N) = e^{-m_{n_{an}}} = e^{-\frac{T_{\text{общ}}}{T_{an}}} \quad (5)$$

где $m_{n_{an}}$ - математическое ожидание количества исследовательских ошибок. Прогнозные аспекты формирования исследовательских умений связаны с использованием временных рядов:

$$P_t = \hat{P}_t + \varepsilon_t$$

где: \hat{P}_t - тренд, ε_t - характеристика случайных отклонений в исследовательских умениях [7,8].

Под исследовательским трендом относительно теории прогнозирования будем представлять аналитическое или графическое состояние изменения переменной во времени,

возникающей в результате выделения регулярной составляющей динамического ряда. Исследовательская функция, устанавливающая тренд, и прогнозируемое его значение имеет вид:

$$t = a \sum_{i=1}^k b_i t_i \quad P_{n+m} = a + \sum_{i=1}^k b_i (m+n)^i.$$

Квалиметрические проблемы ситуационной исследовательской модели связаны с установлением соответствующих оценок в формате показателей качества учебного действия,

которые имеют вид: $PK_0 = \sum_{i=1}^n PK_{in}$. В этом

случае управление исследовательской учебной деятельностью преобразуется в ситуационное управление по критерию качества исследовательского умения. Реализация данного управления определяет применение методов и средств теории квалиметрии: экспертные методы оценки, иерархическая номенклатура показателей качества (модель качества), схема свертки показателей и неформальных методов - эвристических, экспертных. Сочетание формальных и неформальных методов является спецификой оценки состояния сложной системы исследовательский учебный субъект [11, 12, 13].

Фактор - исследовательский учебный риск - представляет собой количественное отображение вероятности возникновения учебной бездеятельности в процессе формирования учебно-профессиональной деятельности исследовательского учебного субъекта и применяется в качестве параметра управления [1,2,3].

Фактор - учебный исследовательский конфликт - определяется тем, что учебно-профессиональная деятельность исследовательского учебного субъекта сопровождается определенной совокупностью проблемных исследовательских ситуаций, возникающих на основе несовпадения локальных целей и интересов преподавательского персонала с целями стратегического развития между субъектами сложной системы учебный персонал. Решение проблемно-учебного конфликта проявляется в форме компромисса. Оценка этого решения по критерию «качество» встраивается в модель качества, которая адекватна ситуации в сложной системе.

Фактор - исследовательская компетентность - определяется компетентностным подходом к проблеме профессиональной подготовки учащихся, который основан на понятиях компетенция и компетентность. На этих понятиях базируются действующие Государственные образовательные стандарты третьего поколения. Ситуационное управление учащимися предполагает оценку ситуации в системе в

компетентностном формате в рамках ситуационной модели качества. Степень опасности i -го фактора можно оценить относительной частотой исследовательских действий S_i^* вычисленной как

$$S_i^* = \frac{n_{АП_i}}{n_{АП_i} + n_H}$$

Фактор – исследовательский конфликт есть сложное явление. Любое управление далеко не всегда сопровождается безусловным принятием целей и задач этого управления. Конфликт в учебных отношениях мешает реализации исследовательских задач учебной деятельности и

выявляет слабые стороны в организации учебного процесса, при своем разрешении, является прогрессивным фактором. Главным фактором становится фактор времени, т.е. вопрос о своевременности разрешения конфликтной ситуации становится определяющим. Фактор конфликтности необходимо оценивать и учитывать при формировании управляющего воздействия в системе ситуационного управления исследовательской деятельностью [4,5,6].

Можно получить аналитическое решение конфликта, например, в следующей форме:

$$\frac{dx}{dt} = x(t) = f\left(t, x(t), \int_{-\infty}^t x(s-\tau) d_s G_1(s, t, \tau), \dots, \int_{-\infty}^t x(s-\tau) d_s G_r(s, t, \tau)\right) + u(t, \tau_u)$$

где G_i - известные функции; τ - распределенное отклонение аргумента; $u \subset U$ - управление с отклонением аргумента τ_u ; U - область возможных управлений.

Аналитическое решение помимо сложности и громоздкости математических выражений, отличается высокой степенью неопределенности в представлении процесса формирования исследовательских умений.

References:

1. Mishchik SA (2014) Tselostno-sistemnyy tsikl uchebnoy zhiznedeyatel'nosti - model' professional'noy deyatel'nosti shirokoprofil'nogo spetsialista V sbornike: Deyatel'nostnaya teoriya ucheniya: sovremennoe sostoyanie i perspektivy. Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. Moscow, pp. 352-354.
2. Mishchik SA (2014) Pedagogometrika i matematicheskoe modelirovanie uchebnoy deyatel'nosti. Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Modern mathematics in science» - 30.06.2014. ISJ Theoretical & Applied Science 06 (14): 54-56. doi: <http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2014.06.14.10>
3. Mishchik SA (2014) Modelirovanie uchebnoy deyatel'nosti metodami matematicheskoy logiki. Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «The European Science and Education» - 30.07.2014. Marseille, France. ISJ Theoretical & Applied Science 07 (15): 69-71. doi: <http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2014.07.15.13>
4. Mishchik SA (2014) Matematicheskoe modelirovanie tselostno-sistemnogo tsikla zhiznedeyatel'nosti - pervaya zadacha pedagogometriki. Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «European Applied Sciences» - 30.08.2014. ISJ Theoretical & Applied Science 8 (16): 77-79. doi: <http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2014.08.16.13>
5. Mishchik SA (2014) Matematicheskoe modelirovanie tselostno-sistemnogo uchebnogo deystviya - vtoraya zadacha pedagogometriki. Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «European Innovation» - 30.09.2014. Martigues, France. ISJ Theoretical & Applied Science 9 (17): 126- 128. doi: <http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2014.09.17.21>
6. Mishchik SA (2010) Matematicheskoe modelirovanie tselostno-sistemnoy kommunikativnoy deyatel'nosti - tret'ya zadacha pedagogometriki. Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «European Scientific Achievements» - 30.10.2014. Brighton, UK. ISJ Theoretical & Applied Science 10 (18): 45-47. doi: <http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2014.10.18.11>
7. Tokmazov GV (2014) Matematicheskoe modelirovanie v uchebno-professional'noy deyatel'nosti. Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «Modern mathematics in science» - 30.06.2014. Caracas, Venezuela. ISJ Theoretical & Applied Science 06 (14): 44-46.

- doi:
<http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2014.06.14.8>
8. Tokmazov GV (2014) Konstatiruyushchiy analiz issledovatel'skikh umeniy v protsesse izucheniya matematiki. Materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii «The European Science and Education» - 30.07.2014. Marseille, France. ISJ Theoretical & Applied Science 07 (15): 72-74. doi: <http://dx.doi.org/10.15863/TAS.2014.07.15.14>
 9. Tokmazov GV (1994) Zadachi dinamicheskogo kharaktera. Matematika v shkole, No. 5, pp.9-12.
 10. Tokmazov GV (1999) Ukrupnenie didakticheskikh edinit v zadachakh po teorii veroyatnostey. Matematika v shkole, No. 4, pp.81-85.
 11. Tokmazov GV (1999) Model' formirovaniya issledovatel'skikh umeniy na osnove trekhkomponentnoy strukture umstvennogo deystviya. Nauchnye trudy Moskovskogo pedagogicheskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki. – Moscow: Prometey, pp.68-88.
 12. Tokmazov GV (2013) Sistematizatsiya i differentsirovanny podkhod pri obuchenii resheniyu zadach nachal teorii veroyatnostey: monografiya. – 2-e izd., dop.i isprav. – Novorossiysk: GMU imeni admirala F.F.Ushakova, 176. – ISBN 978-5-89426-071-6
 13. Tokmazov GV (2014) Opreделение usloviy podgotovki uchaschikh k organizatsii issledovatel'skikh umeniy pri obuchenii matematike. Kazanskaya nauka, No. 7, pp. 180-185.