DOI: 10.17117/no.2015.01.138

Поступило в редакцию: 30.01.2015

<http://ucom.ru/doc/no.2015.01.138.pdf>

vfek@bk.ru

Кцоева Ж.Н., Казарян М.Л. Синергетическое моделирование в образовании

Ktsoeva J.N., Kazaryan M.L.
Synergetic modeling in education

Ключевые слова: космические технологии, синергетика, дистанционное образование, самоорганизующаяся система, информатизация образования, экосистема, дистанционное зондирование Земли, удовлетворенность учащихся

Key words: space technology, distance education, informatization of education, remote sensing, satisfaction of students, a synergistic, self-organizing system

Кцоева Жана Николаевна

Старший преподаватель

Финансовый университет при Правительстве РФ
(филиал)

г. Владикавказ, ул. Молодежная, 7

Ktsoeva Jean Nicolaevna

Senior teacher

Financial University at the Government of the RF
(branch)

Vladikavkaz, Molozhedny st., 7

Казарян Маретта Леоновна

Кандидат физико-математических наук, доцент
Финансовый университет при Правительстве РФ
(филиал)

г. Владикавказ, ул. Молодежная, 7

Kazaryan Maretta Levonovna

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
associate Professor,

Financial University at the Government of the RF
(branch)

Vladikavkaz, Molozhedny st., 7

Современное российское образование столкнулось с проблемами, которые состоят в огромном выборе форм и направлений одним из которых является дистанционное образование, как часть прикладной педагогики. В этом направлении были проведены исследования [1-5]. В результате анализа ситуации в высшей и средней школе в стране пришли к следующему выводу [5].

Упомянутые проблемы и противоречия в образовании связаны с отсутствием научно обоснованной долгосрочной стратегии развития системы образования в стране [5].

В связи с этим мы рассматриваем методы, разработанные синергетикой – наукой о саморазвивающихся процессах и явлениях (на Западе синергетика называется теорией сложности). Синергетика утверждает, что прогнозировать можно или на очень близкие по времени отрезки, или на асимптотические интервалы времени, т.е. на весьма удалённую перспективу [1-2].

Ключевым понятием синергетики является понятие параметра порядка, т.е. такого параметра, который, в основном, определяет поведение системы. У сложных систем, являющихся предметом синергетики, таких параметров мо-

жет быть 5-7. Выявление этих параметров существенно упрощает анализ системы и, в частности, прогноз её развития, т.к. все несущественные параметры (которых у сложной системы может быть очень много) в процедуре моделирования не участвуют.

Любая процедура синергетического моделирования начинается с выявления параметров порядка.

На первом этапе синергетического моделирования создаётся вербальная модель будущей системы. Нас интересует система образования. Её вербальный образ точнее всего может быть определён из конечного продукта этой системы, а именно, из понятия «уровень образованности».

На вербальном уровне можно сформулировать параметры порядка мега-модели образования – модели стратегического уровня: фундаментальность образования на основе интеграции науки и образования; междисциплинарность образования; непрерывность образования на основе саморазвития; творческий характер обучения; информатизация образования; усиление воспитательного потенциала системы образования.

Следующим этапом в процедуре любого моделирования является создание концептуальной модели исследуемого объекта на основе уже известной вербальной модели.

Итогом анализа вербальной модели явилось определение параметров порядка мегамодели – модели уровня страны – это те стратегические параметры порядка, которые лежат в сфере ведения Министерства образования и науки, которые оно должно задать для учреждений более низких иерархических уровней (вузов, колледжей, школ, гимназий и т.д.), осуществляющих собственно процесс образования, управляющие параметры.

Возьмем за основу общую концептуальную стратегическую модель, сконструированную на основе вербальной модели, предложенной известным в России политологом, доктором философских наук А. С. Панариным.

Эта модель была описана в одной из его предсмертных статей, названной «Христианский фундаментализм против рыночного терроризма». Формализуем эту модель в терминах математики и проанализируем ее. Система неравенств (1) является, по выражению А. С. Панарина, «формулой прогресса»[1]:

$$\begin{aligned} \frac{dx_{\text{меж.отр.}}}{dt} &> \frac{dx_{\text{отр.}}}{dt} \\ \frac{dx_{\text{фунд.}}}{dt} &> \frac{dx_{\text{прикл.}}}{dt} \\ \frac{d \frac{N_{\text{молод.}}}{N_{\text{общ.}}}}{dt} &> 0 \\ \frac{dT_{\text{учеба}}}{dt} &> \frac{dT_{\text{работа}}}{dt} \\ \frac{dT_{\text{досуга}}}{dt} &> \frac{dT_{\text{работа}}}{dt} \end{aligned} \quad (1)$$

Первое неравенство в системе (1) это требование более высоких темпов роста межотраслевого знания по сравнению с отраслевым знанием, таким об-

разом, это неравенство есть констатация повышения роли междисциплинарности современного знания.

Второе неравенство следует читать так: «Темпы роста фундаментального знания должны превышать темпы роста прикладного знания».

Следующее неравенство формулирует демографическое требование, состоящее в том, что, чем выше доля молодежи в общем составе населения, тем выше темпы прогрессивных изменений.

Четвертое неравенство: темпы прироста времени учебы в жизни каждого человека должны быть больше темпов прироста времени работы. Это неравенство формально выражает принцип непрерывного образования.

Последнее неравенство в системе (1) есть требование более высоких темпов прироста времени досуга по сравнению со временем работы. По существу, это неравенство формализует сферу воспитания.

Формула (1) описывает необходимые условия развития общества на этапе неустойчивости. Мегамодель образования выражена в форме мягкой математической модели и является концептуальной моделью развития системы образования, отражающей стратегию развития системы образования.

Рассмотрим процесс обучения студентов с точки зрения синергетической модели типа [3]:

$$\frac{dx(t)}{dt} + kx(t - T_3) = b(t) \quad (2)$$

где x – количественная характеристика усвоенной в процессе обучения информации;

$b(t)$ – количественная характеристика входной информации;

k – индивидуальный коэффициент восприятия информации;

T_3 – индивидуальное время запаздывания в восприятии информации.

Анализ данной математической модели позволяет сделать вывод о том, что резерв повышения качества обучения следует искать в максимальном учете индивидуальных психологических особенностей обучаемых.

Отсюда следует, чтобы образование (школа) наполнилось новым содержанием, и приобрела иной облик, необходимо внедрять в учебный процесс новые информационные образовательные технологии, которые позволили бы студентам и учащимся развить их творческие способности и сформировать активную жизненную позицию в выборе будущей профессии, связанную с наукоемкими технологиями и реализации себя.

Космические технологии могут существенно повысить эффективность учебного процесса, а именно [2, 4]: наряду с повышением качества обучения усилить исследовательскую, проектную деятельность учащегося и мотивацию к осознанному выбору будущей профессии.

Внедрение космических технологий это – возможность работы с современной информацией в режиме реального времени; условие для предметной и межпредметной интеграции; способ формирования общепредметных знаний, умений, навыков; реальная возможность соединения теории и практики; способ реализации деятельного и личностно-ориентированного подхода в образовании; путь освоения современных методов научного познания; форма раз-

вития мотивации к предметам естественнонаучного цикла; способ формирования ключевых и предметных компетенций.

Эксперимент по внедрению космических образовательных технологий – пример реальной инновационной деятельности, который был проведен в одной из школ г. Владикавказа [2].

Уже первые занятия, проведенные в школе с использованием программно-методических комплексов приема и обработки космических изображений Земли, показали значительный образовательный потенциал информационных космических технологий. Прежде всего, повысилась мотивация учащихся, поскольку работа с реальными космическими изображениями принципиально отличалась от достаточно рутинной работы с учебниками.

В качестве инструментальных методов выбраны известные психолого-педагогические методики, апробированные на протяжении многих лет в России.

Удовлетворенность ученика – один из главных компонентов в обеспечении учебного результата и определении эффективности обучения. Экспертиза удовлетворения ученика в учебе может вести к существенному успеху для усовершенствования программ.

Выгоды, связанные с идентифицированным параметром удовлетворения ученика, группируются по трем пунктам: ученики не так сильно устают, у них высокий уровень мотивации и они более преданы своим занятиям; удовлетворенность учеников может привести к повышенному интересу со стороны других, не зарегистрированных на данных занятиях учащихся; ученики, которым понравились занятия, будут рекомендовать их членам семьи, друзьям и т. д.

Цель экспериментальных исследований заключалась в следующем: рассматривались следующие социальные переменные (возраст, пол, образовательный уровень), переменные начального восприятия учеников (онлайновая самооффективность, самооффективность в технологии, готовность к обучению, локус контроля и предшествующего знания относительно программы) и удовлетворение ученика; исследование взглядов преподавателей относительно факторов, которые вносят вклад в удовлетворение учеников [5].

Использовалось анкетирование, полуструктурированное интервьюирование, а также статистическая обработка для получения выборки и проведения количественной и качественной обработки информации. Результат статистического анализа показал, что три основных характеристики учащихся, а именно, образовательный уровень, готовность к онлайн – космическому обучению, локус контроля, показали существенную связь с параметром удовлетворенности. Было проведено также интервьюирование с преподавателями для получения результатов качественного анализа [5]. Итак, был получен следующий результат: интернальный локус контроля (принятие ответственности за собственные поступки, события жизни) является наиболее значимым с чувством удовлетворения от обучения.

Список литературы:

1. Солодова Е.А. Концепция модернизации высшего образования России на основе синергетического моделирования. Синергетическая парадигма. Синергетика образования. М.: Прогресс-Традиция, 2007. С. 418-432.
2. Казарян М.Л. Проблемы создания и разработки мобильного учебного центра высокогорных районов РСО – Алании. Владикавказ: Северо-Осетинский педагогический институт, 2011. 206 с.
3. Арунянц Г.Г., Казарян М.Л. Класс систем ортогональных функций Хаара, построенных на базе модифицированных комплексных функций Радемахера // Владикавказский математический журнал, 2005. Т. 7. № 1. С. 16-24.
4. Казарян И.Л., Томаев Б.М., Калоев Н.И. Применение алгоритмов цифровой обработки сигналов в высокогорных экстремальных условиях передачи информации // Дистанционное и виртуальное обучение. 2006. № 4. С. 7.
5. Кцоева Ж.Н., Дзебисов Х.П. Изучение информационных технологий – один из аспектов успешного освоения профессии // Образование и наука: современное состояние и перспективы развития Ч. 4. Тамбов, 2014.

References:

1. Solodova E.A. Concept of modernization of Russian higher education on the basis of synergetic modeling. Synergetic paradigm. Synergy education. M.: Progress-Tradition, 2007. Pp. 418-432.
2. Kazarian M.L. problems of creation and development of mobile training center highland areas of North Ossetia – Alania. Vladikavkaz: North-Ossetian state pedagogical Institute, 2011. 206 p.
3. Arunan G.G., Kazarian M.L. the Class of systems of orthogonal functions Haar, built on the basis of the modified complex Rademacher functions / Vladikavkaz mathematical journal. 2005. Vol. 7. № 1. Pp. 16-24.
4. Kazarian M.L., Tomev B.M. The algorithms of digital processing of signals in the high extreme conditions information transmission // Remote and virtual training. 2006. № 4. P. 7.
5. Ktsoeva J.N., Dzebisov H.P. the Study of information technologies is one of the aspects of the successful development of the profession / Education and science: current state and prospects. Vol. 4. Tambov, 2014.