

УДК 374:5

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ  
КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ-ГУМАНИТАРИЕВ**

Камалеева А.Р., Мингазов Р.Х., Храпаль Л.Р.

Вероятностное проектирование педагогических систем позволяет создать и успешно реализовать на практике научно-методическую систему формирования основных естественнонаучных компетенций учащейся молодежи в условиях интегрированного естественнонаучного образования, состоящей из двух взаимосвязанных обобщенных методических компонентов, реализующихся на уровне общего и профессионального образования. Динамичность и неаддитивность свойств разработанной нами научно-методической системы выводит на более высокий качественный уровень сформированность умений и навыков обучающихся – на уровень основных естественнонаучных компетенций.

**Ключевые слова:** моделирование педагогических систем, научно-методическая система формирования основных естественнонаучных компетенций учащейся молодежи.

**USE OF METHODS OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE FOR IMPROVEMENT  
OF QUALITY NATURAL-SCIENCE FORMATION  
OF STUDENTS-HUMANISTS**

Kamaleyeva A.R., Mingazov R.H, Khrapal L.R.

Likelihood designing pedagogical taking into account a principle of uncertainty and difficult interaction with Wednesday of humanitarian systems has allowed to create and successfully to realize in practice scientifically-methodical system of for-

mation of the cores natural-science competentions studying youth in the conditions of the integrated natural-science formation, consisting of two interconnected generalized methodical components realized at level of general and vocational training. Dynamism and now additivity properties of our system have allowed to deduce on higher qualitative level сформированность skills trained – on level of the cores natural-science competentions.

**Keywords:** modeling of pedagogical systems, scientifically-methodical system of formation of the cores natural-science competentions studying youth.

Важнейшим компонентами проектной деятельности могут выступать конкретные модели внутриобразовательной системы. И.В. Гребенев и Е.В. Чупрунов в статье «Теория обучения и моделирования учебного процесса» замечают, что «моделирование как способ деятельности и модели как объекты деятельности являются необходимым элементом инструментария любой области знания, претендующей на статус науки» [1, с. 28].

*Моделирование* – изучение объекта (оригинала) путем создания и исследования его копии (модели), замещающей оригинал с определенных сторон, интересующих исследователя.

Таким образом, моделирование является гносеологической категорией, который предоставляет возможность переноса результатов, полученных в ходе построения и исследования моделей, на оригинал. Главное, чтобы моделирование отражало какие-либо стороны, свойства оригинала в пределах упрощений, принятых в исследовании теорий и гипотез.

Теорию моделирования в естественных, социальных и гуманитарных науках исследовали отечественные и зарубежные ученые: Е.Н. Богданов, М. Вартофский, А.А. Деркач, В.Г. Зазыкин, Т. Ван Дейк, О.А. Конопкин, Б.Ф. Ломов, Ю.М. Лотман, А.К. Маркова, Х. Хеккаузен, В.Д. Шадриков и др.

В 80-х годах XX века Э.Н. Гусинский сформулировал [2] принцип неопределенности для гуманитарных систем, согласно которому результаты взаи-

модействия и развития гуманитарных систем не могут быть детально предсказаны, т.е. для таких систем применяют вероятностное проектирование.

Особенность педагогических систем состоит в том, что они органичные, целенаправленные, социальные, самоорганизующиеся, динамические, вероятностные, открытые, а характерными их особенностями являются: невозможность полной формализации объекта управления; непостоянство структуры и функционирования самого объекта управления; многокритериальность управления и нечеткое задание самих критериев целесообразности; наличие в системах людей, обладающих свободой действия в рамках функционирования системы.

Перед нами стояла задача построения системы интегрированного естественнонаучного образования на базе продвинутой общеобразовательной школы, которая активно будет реагировать на быструю смену производственных технологий. Поэтому наша научная систематизация состояла не просто в «раскладывании по полочкам» изученных частных, она предполагала расположение исследуемых явлений в таких связях, которые раскрывают их существенные отношения и глубокие основания. При этом значительно возрастала роль системообразующего фактора нашей системы (дидактической цепочки: учебные умения и навыки (УУН) → обобщенные умения и навыки (ОУН) → самообразовательные умения и навыки (СУН) → основные естественнонаучные компетенции (ОЕК)) (см. рис. 1) [3, 4, 5].

При проектировании разработанной системы мы учитывали то, что общими ее характеристиками должны быть:

- целостность (т.е. несводимость любой системы к сумме образующих ее частей и невыводимость из какой-либо части системы ее свойств как целого);
- структурность (которая и определяет поведение системы в целом);
- взаимосвязь системы со средой (в нашем случае открытая связь, преобразующая среду и систему);

- иерархичность, когда каждый компонент системы может быть одновременно и элементом (подсистемой) данной системы, и сам включать в себя другую систему (подсистему);
- множественность описания (каждая система, являясь сложным объектом, в принципе не может быть сведена только к какой-то одной картине, одному отображению, что предполагает для полного описания системы сосуществование множества разных ее отображений).

В процессе создания единой системы формирования основных ОЕК учащейся молодежи [3, 4, 5] мы воспользовались возможностью деления системы на две подсистемы (формирования СУН школьников и ОЕК студентов), которые способны выполнять относительно независимые функции, подцели, направленные на достижение общей цели системы.



Рис. 1. Научно-методическая система формирования ОЕК учащейся молодежи в интегрированном естественнонаучном образовании

В результате, единая система состоит из двух взаимосвязанных обобщенных методических компонентов, реализующихся на уровне общего и профессионального образования.

Нами было определено, что **научно-методическая система формирования основных ЕНК учащейся молодежи** – это совокупность взаимосвязанных методических компонентов (подсистем) в виде дидактических моделей, механизмов, алгоритмов поэтапного формирования самообразовательных умений, навыков школьников и основных ЕНК студентов, направленных на саморазвитие, самосовершенствование личности, предполагающих приобретение личностно значимых качеств, востребованных обществом, — основных естественнонаучных компетенций учащейся молодежи, способной к непрерывному естественнонаучному самообразованию на протяжении всей жизни и продуктивной самореализации в любых видах деятельности.

Эффективность научно-методической системы обеспечивается за счет основных аспектов:

1. *Результативного аспекта* (отбор содержания основных естественнонаучных курсов для школьников и студентов, выявление конструктивных и технологичных форм и методов обучения обучающихся, выделение в качестве ключевых самообразовательных умений и навыков — познавательные, практические, организационные и умения проводить самоконтроль за выполнением действий, а основных естественнонаучных компетенций — ряд общенаучных и инструментальных компетенций).

2. *Целеполагающего аспекта*, который основан на обобщенной дидактической модели формирования у учащейся молодежи СУН и ОЕК, разработанной в соответствии с закономерностями зависимости проектирования от учета преемственности применения единого подхода к формированию знаний, умений, навыков, компетенций в системе школа-вуз и от интегративного характера современного естественнонаучного образования. Дидактическая модель построена с учётом категорий учебных целей (формирование СУН и ОЕК у студентов), критериев сформированности

умений и навыков, компетенций обучаемых (состав и качество выполняемых операций, их осознанность, полнота и свернутость) и четырех уровней сформированности обобщенных умений и навыков, самообразовательных умений, навыков, ОЕК обучаемых (подготовительный, низкий, средний, высший) и содержит мотивационно - целевой блок (цель → задачи → дидактические условия), организационно - деятельностный блок (механизмы и технологии взаимосвязанной деятельности обучающего и обучаемого) и результирующий блок.

3. *Содержательного аспекта*, который раскрывается в учебно-методических комплексах (УМК) и электронных учебных пособиях, использование которых предполагает модульное обучение с укрупнением дидактических единиц и активное применение кейс-метода и тестовых заданий в автоматизированных контрольно-обучающих программах.

4. *Процессуального аспекта*, который обеспечивается использованием авторских алгоритмов формирования СУН школьников и ОЕК студентов и соответствующие механизмы их внедрения в учебный процесс.

Свойствами разработанной научно-методической системы являются, во-первых, в зависимости от времени система является **динамической**, так как ее целеполагающий аспект зависит от динамики понятия «основные естественнонаучные компетенций выпускников», содержательный компонент детерминирован потребностями современного общества, процессуальный компонент определяется эволюцией средств поиска, обработки, обмена и хранения информации, диагностический компонент определяется развитием средств диагностики.

Во-вторых, это **сложная, открытая** система, свойства которой не сводятся без остатка к свойствам составляющих его элементов (**неаддитивность свойств**), следовательно, ее целостность обеспечивает качественно новое образование по сравнению с составляющими ее частями (подсистемами), она выводит на более высокий качественный уровень сформированность умений и навыков обучающихся – на уровень основных естественнонаучных компетенций.

В процессе педагогического эксперимента (2004-2011 г.г.) велась кропотливая работа по оцениванию и регистрации уровней сформированностей всех десяти выдвинутых проверке естественнонаучных компетенций у студентов - гуманитариев. Эксперимент показал, что 32% студентов-гуманитариев вышли на третий уровень сформированности ОЕК, когда студентом выполняются все операции, последовательность их выполнения достаточно хорошо продумана, т.е. рациональна и осознанна, 59% на второй и лишь 9% на первый уровень. В результате коэффициент эффективности уровней сформированности ОЕК студентов – гуманитариев с 2004 по 2011 гг. в среднем составил от 1,23 до 2,39. Тогда как средний уровень сформированности основных обобщенных естественнонаучных умений до начала эксперимента в эти годы в среднем был от 1 до 2,32 максимум, т.е. максимум на уровне выполнения отдельных операций хаотично и неосознанно. Это убедительно доказывает эффективность разработанной научно-методической системы работы по формированию у студентов - гуманитариев ОЕК в условиях интегрированного естественнонаучного образования.

### **Список литературы**

1. Гребенков И.В., Чупрунов Е.В. Теория обучения и моделирования учебного процесса // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2007. №1. С. 28-32.
2. Гусинский Э.Н. Построение теории образования на основе междисциплинарного системного подхода. М.: Школа, 1994. 184 с.
3. Камалеева А.Р. Научно-методическая система формирования основных естественнонаучных компетенций учащейся молодежи (на примере обучения предметам естественнонаучного цикла): монография. Казань: ТГГПУ, 2011. 344 с.
4. Камалеева А.Р., Нургазизова Р.Ф. Теоретические основы моделирования педагогических систем // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2010. №1. С.121-133

5. Храпаль Л.Р., Камалеева А.Р. Особенности социокультурного проектирования модернизации экологического образования в вузе // Современная наука. 2011. №2 (5). С. 46-51.

### References

1. Grebencov I.V., Chuprunov E.V. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo* [The Bulletin of the Nizhniy Novgorod university of N.I. Lobachevsky], no. 1. (2007): 28–32.

2. Gusinsky E.N. *Postroenie teorii obrazovaniya na osnove mezhdistsiplinarnogo sistemnogo podkhoda* [Construction of the theory of formation on the basis of the interdisciplinary system approach]. Moscow, 1994. pp. 184.

3. Kamaleyeva A.R. *Nauchno-metodicheskaya sistema formirovaniya osnovnykh estestvennonauchnykh kompetentsiy uchashcheyshya molodezhi (na primere obucheniya predmetam estestvennonauchnogo tsikla)* [Scientific system of formation of the cores natural-science competencies studying youth (on an example of training to subjects of a natural-science cycle)]. Kazan, 2011. pp. 344.

4. Kamaleyeva A.R., Nurgazizova R.F. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* [The Bulletin of the Chelyabinsk state pedagogical university], no. 1 (2010): 121-133.

5. Khrapal L.R., Kamaleyeva A.R. *Sovremennaya nauka* [A modern science] 5, no. 2 (2011): 46-51.

### ДАННЫЕ ОБ АВТОРЕ

**Камалеева Алсу Рауфовна**, кандидат педагогических наук, доцент, профессор РАЕ, доцент кафедры теории и методики обучения физике

*Институт физики Казанского (Приволжского) федерального университета*

*Россия, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18*

*a.kamaleeva@yandex.ru*



**Мингазов Рамиль Хаernasович**, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой теории и методики обучения физике

*Институт физики Казанского (Приволжского) федерального университета*

*Россия, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18*

**Храпаль Лариса Робертовна**, доктор педагогических наук, доцент, профессор РАЕ, доцент отделения экономики и управления

*Приволжский межрегиональный центр повышения квалификации Казанского*

*(Приволжского) федерального университета*

*Россия, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18*

## **DATA ABOUT THE AUTHORS**

**Kamaleeva Alsu Raufovna**, Ph.D., associate professor, professor of RAE, assistant professor of theory and methods of teaching physics

*Institute of Physics, Kazan (Volga region) Federal University*

*18, Kremlevskaya str, Kazan, 420008, Russia*

*a.kamaleeva@yandex.ru*

**Mingazov Ramil Khaernasovich**, doctor of pedagogical sciences, professor, head of the theory and methods of teaching physics

*Institute of Physics, Kazan (Volga region) Federal University*

*18, Kremlevskaya str, Kazan, 420008, Russia*

**Khrapal Larisa Robertovna**, doctor of pedagogical sciences, professor of RAE, Associate Professor Department of Economics and Management

*Kazan (Volga region) Federal University*

*18, Kremlevskaya str, Kazan, 420008, Russia*

## **Рецензент:**

**Мухутдинова Т.З.**, доктор педагогических наук, профессор