

# МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА – РЕГИОНАМ»

11-12 апреля 2016 года

## ПОДГОТОВКА КАДРОВ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 371.015.151.8

### ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Шангин Г.А., Шангина Е.И.

Уральский государственный горный университет

Рост мобильности населения, бурное развитие телекоммуникационных систем, появление новых профессий. Указанные факторы обусловили потребность в новых формах получения образования, более гибких и мобильных. Этому способствуют развивающиеся информационно-коммуникационные технологии. В настоящее время все больше получает распространение такая форма образования, как дистанционное образование. Под дистанционным образованием понимается «комплекс образовательных услуг, предоставляемых с помощью специализированной информационной образовательной среды, базирующейся на средствах обмена учебной информацией на расстоянии» [2]. Как следует из определения, существенными сторонами дистанционного образования являются следующие: 1) обеспечение обучаемым гибкости в выборе дисциплин, возможности обучаться без отрыва от основной деятельности 2) обмен всей информацией происходит с помощью информационных мультимедиа технологий; 3) образовательный процесс осуществляется без непосредственной контакта преподавателя и студента и др. Анализ литературы и электронных источников, посвященных психолого-педагогическим проблемам дистанционного образования, показал, что указанные специфические особенности его таковы, что они же и обуславливают трудности, препятствующие реализации технологий дистанционного образования. Одними из основных проблем являются, во-первых, нет непосредственного контакта между преподавателем и обучающимся. Во-вторых, передача учебного материала и взаимодействие преподавателя и обучаемого носит опосредованный характер, обеспечивающийся компьютером. Таким образом, необходимо учитывать специфические особенности дистанционного образования – удаленность и опосредованность. Это актуализирует проблему когнитивно-модельных средств передачи учебного содержания, обуславливая требования в образовательных средствах, пригодных для интерактивного взаимодействия преподавателей и студентов.

Большую роль в образовательных технологиях передачи информации играют когнитивно-модельные средства этой передачи. Обратимся к анализу понятия «когнитивно-модельные средства». Попытка теоретически обосновать данный термин привела к отдельному рассмотрению таких слов как «когнитивный» и «модель». В научно-справочной литературе приводятся значения слов «модель», «моделирование» и имеет многочисленные трактовки. «Модель (от лат. *modulus* – мера, образец) – образец (эталон, стандарт) для массового изготовления какого-либо изделия или конструкции. В широком смысле – любой образ, аналог (мысленный или условный: изображение, описание, схема, чертеж, график, план, карта и т.п.) какого-либо объекта, процесса или явления («оригинала» данной модели), используемый в качестве его «заменителя», «представителя» [1]. Исследование каких-либо реально-

существующих предметов и явлений и конструируемых объектов путем построения и изучения их моделей называется моделированием. На моделировании по существу базируется любой метод научного исследования – как теоретический (при котором используются различного рода знаковые, абстрактные модели), так и экспериментальный (использующий предметные модели).

Для практической деятельности важно дистанционно получать информацию о пространственной структуре материальных объектов, например, об их форме, деталях, четкости, ориентации, относительных размерах. Большую часть этой информации мы получаем с помощью зрения, анализируя изображения объектов. Поэтому особое место среди моделей занимают визуально-образные модели. Слово «визуальный» (от латинского *visualis* – зримый) означает видимый, «образ» - это результат и идеальная форма отражения предметов и явлений материального мира в сознании человека [1]. К таким моделям относятся, прежде всего, геометрические модели и их разновидности. Под геометрической моделью мы понимаем приближенное представление (изображение) какого-либо множества объектов, явлений внешнего мира в виде совокупности геометрических многообразий и отношений между ними для получения новых знаний о другом объекте (оригинале). В геометрической модели отображаются элементы разной размерности (в каких-либо сочетаниях и отношениях между собой), имеющие свою внутреннюю структуру (не путать с размерами). Представление геометрической модели с помощью средств графики (совокупность всех средств получения изображений), в том числе и средствами компьютерной графики, называется геометро-графической моделью.

Как следует из данного определения, содержание понятия «модельный» довольно широко. Оно вмещает в себя разнообразные формы создания зрительных образов, не только плоскостных, но и объемных. Понятие «визуальный» означает обращение к зрительному восприятию предметов и явлений. Визуальная форма представления информации направлена на зрительное восприятие, которое, как известно из психологии, является одним из психических познавательных процессов. Таким образом, слово «модель», в частности, геометро-графическая (визуально-образная) указывает на познавательный потенциал средств, а дополнение «когнитивно-» лишь усиливает познавательный аспект данного понятия. Таким образом, под когнитивно-модельными средствами передачи учебной информации в дистанционном образовании мы понимаем все средства обучения и воспитания, представленные в визуально-образной форме, характер которой обусловлен специфическими условиями дистанционного образования.

Для психологии и педагогики проблема исследования познавательной деятельности на основе моделирования является популярным объектом научных изысканий и имеет давнюю историю. В условиях развития дистанционного образования необходимо использовать все ресурсы человеческой деятельности. Деятельность, обусловленная получением моделей объектов, процессов или явлений, и в частности геометро-графических, напрямую связана, тесно слита с когнитивными процессами. Попытки зафиксировать информацию в рисунке, чертеже, графе или других геометро-графических моделях ведут к более глубокому осмыслению и обобщению данной информации. Вместе с тем, психолого-педагогические аспекты когнитивно-модельных средств передачи учебного содержания в условиях дистанционного образования еще не рассматривались. Под когнитивно-модельными средствами передачи учебной информации в дистанционном образовании мы понимаем все средства обучения и воспитания, представленные в визуально-образной (плоскостной, графической и объемной, макетной) форме, характер которой обусловлен удаленностью друг от друга субъектов образовательного процесса. В настоящее время многие сферы жизни пронизаны инновациями. Серьезным, сдерживающим инновационное развитие фактором, является, на наш взгляд, человеческий фактор, слабое его вовлечение в инновационный процесс как активного участника, источника и проводника инновационных идей. Речь идет о национальной системе инновационного образования будущих специалистов с последующим включением их в инновационный процесс. Трактовка инновационного процесса как системы отношений между людьми по получению нового или усовершенствованного знания, производственное использование которого способно обеспечить обществу получение социально-экономического эффекта или иного преимущества.

На наш взгляд, инновационным является также взгляд на необходимость овладения когнитивно-модельными средствами передачи учебной информации всеми участниками дистанционного образования, и преподавателями, и обучающимися. В условиях развития обучающих электронных средств, владение когнитивно-модельными средствами может рассматриваться как показатель инновационной культуры специалиста, что соответствует общей тенденции развития инноваций в сфере образования. Психолого-педагогический потенциал когнитивно-модельных средств в представлении учебного содержания в настоящее время требует более детального исследования в современных условиях дистанционного образования.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Новая иллюстрированная энциклопедия. Кн.6. Ма – Но М.: Большая Российская энциклопедия, ООО «ГД «Издательство Мир книги», 2007. – 512 с.: ил.
2. Средства дистанционного обучения: методика, технология, инструментарий / С.В. Агапонов, З.О. Джалиашвили, Д.Л. Кречман и др.: ред. З.О. Джалиашвили. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 331 с.

УДК 371.015.151.8

### **ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

Шангин Г.А., Шангина Е.И.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время во всем мире и в нашей стране происходит формирование новой глобальной информационно - коммуникационной среды жизни, образования, общения и производства, связанной с информационно - телекоммуникационной революцией, быстрым распространением информационных технологий, глобализацией общественных процессов. Все это влияет на процесс обучения, обуславливая изменения и в самостоятельной работе студентов, что приводит к применению мобильно-облачных технологий в процессе обучения. Для применения мобильно-облачных технологий и сервисов в организации самостоятельной работы необходимы соответствующие педагогические условия. Педагогические условия определяют собой результаты разработки и реализации адекватного содержания и методов обучения, включения в педагогический процесс соответствующих материально-технических ресурсов, создание и развитие эффективных форм организации и управления самостоятельной работы студентов в условиях информатизации геометро-графического образования (ГГО) в техническом вузе.

Следует отметить, что педагогические условия в определенном смысле представляют собой закономерности эффективности организации самостоятельной работы студентов, поскольку вскрывают объективные связи между различными сторонами ГГО и факторами, влияющими на результативность функционирования. Поскольку эффективность в самом общем смысле представляет собой соотношение затрат различного вида ресурсов и реальных результатов деятельности, то оценка эффективности организации самостоятельной работы осуществляется исходя из степени достижения целей образовательного процесса (т.е. качества полученного результата) и затрат на их достижение. Выделим три группы педагогических условий: личностные, методические, организационно-технические для организации самостоятельной работы студентов в условиях информатизации ГГО в техническом вузе с использованием мобильно-облачных технологий.

*Личностные:*

- развитие у студентов устойчивого интереса к самостоятельной работе в рамках целостной информационно-образовательной среды путем демонстрации использования всех

возможностей целостной информационно-образовательной среды и организации самостоятельной работы, наиболее эффективно поддерживающей мотивы обучения студентов;

- проецирование личной саморегуляции на процесс обучения, которая обусловлена способностью к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию и к преодолению препятствий необходимых для построения индивидуальной самообразовательной траектории.

*Методические:*

- организация самостоятельной работы в рамках отдельных тем с выполнением заданий, нацеленных на сбор, анализ и обобщение информации, а также освоение студентами совокупности приемов и операций работы в рамках целостной информационно-образовательной среды;

- использование интерактивных средств обучения; внедрение методов визуально-образного моделирования, применение проектного и исследовательского методов;

- организация самостоятельной работы студентов, базирующуюся на индивидуальных формах обучения с учетом доступа студентов к применяемым облачным сервисам;

- реализация управляемой самостоятельной познавательной деятельности студентов, базирующаяся на мобильно-облачных технологиях, осуществляется на основе практической направленности; с учетом формирования когнитивных, интеллектуальных способностей (поиск и отбор материала, извлечение из текста необходимой информации, структурирование, оценивание, аргументация, презентация и др.).

*Организационно-технические:*

- осуществление новых видов самостоятельной познавательной деятельности: дистанционное обучение, электронные учебники, облачные сервисы, применяемые в решении поставленной задачи, учебные телеконференции, интерактивные технологии и другие ресурсы интернет;

- внедрение мобильно-облачного обучения в вузе, которое предполагает системную организацию образовательного процесса, реагирующего на развитие информационно-коммуникационных технологий.

- создание в вузе единой информационно-образовательной среды, основанной на образовательных услугах (ресурсах), сочетающих сетевую, видеоинтерактивную и мультимедийную технологии, а также возможностей беспроводного доступа к ресурсам, в любое время и в любом месте. База для внедрения основывается на использовании мобильных устройств (нетбуки, карманные персональные компьютеры, устройства для просмотра электронных книг, мультимедийные проигрыватели, GPS-навигаторы, смартфоны, видеокамеры, цифровые фотоаппараты и др.) для доступа к сетевым сервисам, игровой и учебной информации;

- обучение преподавателя-предметника в области геометро-графических дисциплин применению мобильно-облачных технологий в педагогической деятельности;

- постоянный мониторинг и анализ современных информационно-коммуникационных технологий, которые являются базисом для формирования современных образовательных форм, методов, средств и др.

Кроме этого, при организации самостоятельной работы студентов в условиях информатизации ГГО технического вуза необходимо учитывать следующие педагогические условия, касающиеся непосредственно процесса обучения:

- целесообразность применения того или иного метода при изучении выбранной темы курса учебной дисциплины;

- соответствие выбранного раздела (темы) требованиям всех действующих нормативных документов;

- относительную завершенность каждой лекции, каждого практического занятия в выбранном разделе (теме);

- создание психологической поддержки студентам;

- правовую ответственность педагога за качество изучаемого раздела (темы) учебной дисциплины;

- использование педагогических технологий с учетом требований диверсификации образования (гарантия выбора своего пути в образовательной сфере).

Современная производственная деятельность в условиях быстрого устаревания знаний и глубоких изменений технической базы диктует потребность в человеке, обладающем профессиональным набором подготовки, способным к анализу и синтезу, умеющем достаточно быстро осознать сложившуюся ситуацию, сформулировать проблему, отобрать из имеющегося объема информации необходимую для решения поставленной задачи. Именно междисциплинарная направленность технического образования открывает студенту широкий спектр методов, средств и форм производственной деятельности, ориентированных на конкретную специализацию. Важно, чтобы студент не только овладел определенной суммой знаний, но и научился самостоятельно их приобретать, работать с информацией, овладел способами познавательной деятельности, которые в дальнейшем мог бы применять в условиях непрерывного самообразования. Педагогические условия реализации самостоятельной работы студентов являются компонентом методологической системы образования, отражающие совокупность возможностей информационно-образовательной и материально-пространственной среды, воздействующие на личностный и процессуальный аспекты данной системы и обеспечивающие ее эффективное функционирование и развитие.

УДК 371.015.151.8

## **СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭФФЕКТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Шангин Г.А., Шангина Е.И.  
Уральский государственный горный университет

Использование информационно-коммуникационных технологий как инструментария, повышающего эффективность обучения, в современной системе высшего образования неоспоримо. При этом информационные технологии применяются как для поддержки традиционной системы образования, так и для внедрения новой модели – дистанционного обучения. В течение последних лет дистанционное обучение стало глобальным явлением образовательной и информационной культуры, изменив модель образования во многих странах. Дистанционное образование в России развито еще не настолько хорошо как на западе, видимо в силу того, что там оно начало развиваться значительно раньше. В последнее время дистанционное образование все больше претендует на особую форму обучения (наряду с очной, заочной, вечерней, экстернатом) из-за целого ряда преимуществ и широкой доступности для всех у кого есть интернет. Исторически дистанционное обучение означало заочное обучение. Однако сейчас – это средство обучения, использующее аудио-, видеотехнику, Интернет и спутниковые каналы связи. Удобства дистанционной формы обучения связаны с тем, что обучающийся сам определяет траекторию образовательного процесса, включая время, место, темп обучения. Это позволяет создать для учащегося комфортные условия обучения, решить материальные проблемы за счет предоставления возможности совмещения работы с учебой и т.д. Как свидетельствуют результаты социологического опроса, эти проблемы очень актуальны для современного российского студенчества. Принципиальным отличием дистанционного образования от традиционных видов является то, что в его основе лежит самостоятельная познавательная деятельность студента. Важно, чтобы студент не только овладел определенной суммой знаний, но и научился самостоятельно их приобретать, работать с информацией, овладел способами познавательной деятельности, которые в дальнейшем мог бы применять в условиях непрерывного самообразования.

В настоящее время дистанционное образование (ДО) – комплекс образовательных услуг, предоставляемых широким слоям специалистов и населения с помощью специализированной информационно-образовательной среды на любом расстоянии от

образовательных учреждений. Информационно-образовательная среда понимается нами как педагогическая система, объединяющая в себе системно-организованную совокупность информационно-образовательных ресурсов, средств передачи данных и управления образовательным процессом, организационно-методического и аппаратно-программного обеспечения, включая педагогические приемы, методы и технологии, и направленная на удовлетворение потребностей пользователей в информационных услугах и ресурсах образовательного характера, обладающих информационной грамотностью.

В основу дистанционного образования положена определенная модель передачи знаний. Источниками знаний являются информационные ресурсы сети, как специально подготовленные, так и уже существующие в базовой телекоммуникационной среде, например: базы данных, информационные системы и т.п. Телекоммуникации также обеспечивают доставку участникам процесса изучаемого материала или их работу с учебным материалом, размещенном на сервере. Интерактивное взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения, предоставляют студентам возможность самостоятельной работы с информационными источниками сети, возможность работать в группе, а также оценку знаний и умений, полученных в ходе обучения.

В отличие от различных форм заочного обучения, дистанционное образование обеспечивает, с одной стороны, эффективную оперативную обратную связь, заложенную в самом учебном материале, а с другой - непосредственную систематическую обратную связь с преподавателем по сети, а также возможность общения в сети с партнерами.

Характерными чертами дистанционного образования являются:

1. Экономическая эффективность: средняя оценка мировых образовательных систем показывает, что дистанционное образование обходится на 50% дешевле традиционных форм образования. Относительно низкая себестоимость обучения обеспечивается за счет использования более концентрированного представления и унификации содержания образования, направленность технологий ДО на большее количество обучающихся, а также за счет более эффективного использования аудиторного фонда и технических средств, например, в выходные дни и др.

2. Гибкость: каждый может учиться в удобное для себя время, в удобном месте и в удобном темпе столько, сколько ему лично необходимо для освоения курса (предмета, дисциплины) и получения необходимых форм контроля по выбранным курсам (модулям).

3. Модульность: каждый отдельный курс создает целостное представление об определенной сфере знаний. Это позволяет из выбора независимых курсов-модулей формировать учебную программу, отвечающую индивидуальным или групповым потребностям.

4. Новая роль преподавателя: на него возлагаются такие функции, как координирование познавательного процесса, корректировка преподаваемого курса, консультирование при составлении индивидуального учебного плана, руководство учебными проектами и др.

5. Специализированные формы контроля: в качестве форм контроля используются дистанционно организованные экзамены, собеседования, практические, курсовые и проектные работы, экстернат, компьютерные интеллектуальные тестирующие системы.

6. Использование специализированных технологий: технология дистанционного образования - это совокупность методов, форм и средств взаимодействия в процессе самостоятельного, но контролируемого освоения им определенного массива знаний. Технология строится на фундаменте определенного содержания и должна соответствовать формам его представления.

Несмотря на все преимущества ДО, тем не менее, существует масса недостатков и проблем в области применения ДО. Основной проблемой дистанционного образования, по нашему мнению, является проблема качества. Потеря качества ДО связана, в первую очередь, с утратой непосредственного взаимодействия преподавателя и студента, что приводит к ослаблению когнитивно-компетентных функций образования. Кроме того, у будущих специалистов в условиях ДО не формируются социально-коммуникативные навыки, процессы социализации студентов разворачиваются вне института образования. Бесспорно, дистанционное образование в настоящее время в нашей стране, его внедрение, является

актуальным, однако не может полностью заменить традиционного процесса обучения и поэтому лишь частично компенсирует запросы общества в образовании.

Чтобы избежать снижения качества образования необходимо подходить к использованию дистанционных технологий взвешенно, применяя их там, где это необходимо, заменяя традиционные образовательные технологии. Эффективность любого вида обучения на расстоянии зависит от следующих составляющих: эффективного взаимодействия преподавателя и обучаемого, несмотря на то, что они физически разделены расстоянием; используемых при этом педагогических технологий; эффективности разработанных методических материалов и способов их доставки; эффективности обратной связи и др.

Известно, что требования, предъявляемые к материально-техническому, кадровому, учебно-методическому обеспечению в дистанционном обучении, гораздо выше, нежели в традиционных образовательных формах. Таким образом, те характерные черты и преимущества, которые типичны для дистанционного образования, должны достигаться путем внедрения информационно-образовательной среды вуза, включая значительное улучшение его ресурсной базы. Ключевыми факторами, определяющими качество дистанционного образования, по нашему мнению, являются: качество образовательного контента; способность учащегося к самостоятельной работе; профессионализм профессорско-преподавательского состава; уровень организации учебного процесса; уровень подготовки учащихся к обучению в дистанционном режиме; качество материально-технического обеспечения учебного процесса, включая качество компьютеров, телекоммуникационных сетей и т.д.

УДК 504.054

## **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ГОРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ КАЧКАНАРСКОГО ГОКА**

Бабич В.Н., Найденик А.А.

Системное представление и понятие, полученное и используемое в различных областях исследований (экологической, механической и т.д.) является результатом выделения характеристик, общих для различных видов сложных систем. К ним относятся: представления о самореализации, целостности и иерархической организации, основанные на понятиях системы, структуры, подсистемы окружающей среды и т.д. Сырьевой базой Качканарского ГОКа является Гусевогорское месторождение титаномагнетитовых руд, расположенное на восточном склоне Уральского хребта в горно-таежной местности. Добыча руды, перевозка, дробление, обогащение и получение готовой продукции (агломерата, окатышей, строительных материалов) ведется в непрерывном режиме с учетом графиков планово-предупредительных и капитальных ремонтов оборудования.[1].

Основные виды: нарушение поверхности земли горными работами;  
выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух;  
образование отходов производства;  
сбросы промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод;

При ведении выемочно погрузочных работ в атмосферный воздух выбрасывается пыль неорганическая. Технологический транспорт, работающий на откатке руды и вскрышных пород является источником выбросов диоксида серы, диоксида азота, оксида углерода, сажи, свинца и его соединений, пыли неорганической бензина нефтяного, керосина. Выбросы вредных веществ в атмосферу на отвалах вскрышных пород связаны с разгрузкой думпкаров и автосамосвалов, формированием отвалов с использованием экскаваторов ЭКГ-8И и бульдозеров на базе трактора Т-330, сдуванием пыли с сухих поверхностей отвалов. При этом в атмосферу поступают: пыль неорганическая, газообразные загрязняющие вещества от двигателей внутреннего сгорания автосамосвалов и бульдозеров.

Источниками выделения загрязняющих веществ в данном цехе являются узлы загрузки шихты в бункеры, на конвейеры, барабанные смесители, окомкователи шихты, конвейерные

ленты, транспортирующие горячий материал, агломашины. При агломерационном производстве в качестве топлива для горна используется природный газ, в качестве твердого топлива в шихте – кокс и уголь. При сжигании газа и твердого топлива в атмосферный воздух выбрасываются оксид углерода, диоксид серы, оксиды азота, пыль. Дробление, охлаждение, вторичное грохочение агломерата, погрузка в вагоны сопровождаются значительным выделением пыли.

Стояночные и ремонтные боксы предназначены для хранения и ремонта технологического автотранспорта и дорожной техники. При проведении электросварочных и газосварочных работ в атмосферный воздух выделяются оксиды марганца, хрома, железа, фториды газообразные, сварочный аэрозоль.

Гусевогорское месторождение имеет слабую обводненность, следовательно, приток воды в карьеры не вызывает существенных осложнений. Сбрасываемая сточная вода является загрязненной, недостаточно очищенной после сооружений механической очистки. Проектная мощность очистных сооружений 1233 тыс.м<sup>3</sup>/сут (450000 тыс.м<sup>3</sup>/год), очистка предусмотрена только для взвешенных веществ.

Результатом разработки Качканарским ГОКом месторождения железных руд открытым способом значительная территория подверглась нарушению естественного ландшафта.

Принятый способ добычи руды привел к образованию глубоких карьеров и высоких отвалов пустых пород. В результате обогащения руд образовались хвостохранилища.

Являясь основным объектом нарушения окружающей среды, карьеры, отвалы и хвостохранилища занимают большую площадь, растительный и почвенный покров, который полностью уничтожен.

Это привело к ухудшению условий произрастания примыкающих лесов, сокращению зеленого кольца вокруг города, загрязнению окружающей среды.

Основные мероприятия по снижению влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды носят следующий организационно-технический характер:

- снижение количества образования отходов;
- внедрение технологий переработки, использования, обезвреживания отходов;
- организация и оборудование мест хранения отходов, отвечающих предъявляемым требованиям (ограждение и т.д.);
- вывоз (с целью размещения, переработки и др.) ранее накопленных отходов;
- проведение исследований (ведение мониторинга объекта размещения, уточнение состава и класса опасности отходов и т.п.);
- предотвращение (снижение) геохимического загрязнения объектов окружающей среды;
- предотвращение влияния на растительный и животный мир;
- перехват и отведение поверхностного стока от объектов складирования;
- инструктаж персонала, назначение ответственных по операциям обращения с отходами, организация селективного сбора отходов и др.).

Отсутствие в титаномагнетитовых рудах Качканарского ГОКа опасных и токсичных примесей не вызывает их концентрирования в продуктах добычи и переработки минерального сырья, а также, соответственно, в основных видах отходов производства – вскрышных породах и хвостах (шламах) обогащения. На предприятии проводились исследования Ассоциацией «Медицина и экология» с учетом изучения отдаленных эффектов и влияния их на окружающую среду, которые показали не токсичность и экологическую безопасность данного вида отходов. Данное мероприятие говорит о ведении мониторинга на предприятии за образованием отходов и их размещением[2].

Кроме того, на предприятии обеспечивается использование отходов в качестве вторичных материальных ресурсов (из хвостов магнитной сепарации производится строительный щебень), что ведет к уменьшению образования отходов. Основным мероприятием на снижение влияния отходов на окружающую среду является рекультивация отработанных полей шламохранилища и отработанных отвалов. Кроме этого на момент инвентаризации отходов предприятием проводилась разработка проекта экологического

мониторинга объектов размещения, складирования отходов как источников загрязнения окружающей среды.

Экологический эффект - уменьшение антропогенного воздействия на окружающую среду.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Ю.П. Сурмин «Теория систем и системный анализ» уч. пос.-к.:2003-368 с.
2. Технический отчет об образовании, использовании, обезвреживании, размещения отходов. 2005г.

УДК 514.18:378.16

## **ВНЕШНИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ «ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ»**

Белоносова И.Б.

Уральский государственный горный университет

В результате освоения дисциплины «Инженерная графика» студента нужно научить выполнять рабочие, сборные чертежи, эскизы деталей машин; оформлять конструкторскую и иную документацию в соответствии с действующей нормативной базой ( стандартами ЕСКД).

Структурой образовательного процесса являются: цель, принципы, содержание, методы, средства и формы, но при этом не учитываются знания и умения абитуриентов, получаемые в средней школе.

На результаты обучения студентов вуза «Инженерной графике» влияют несколько внешних факторов: изучение геометрии, планиметрии, стереометрии и черчения в средней школе, распределение аудиторных занятий на лекционные часы и практические занятия в вузе, пропуски занятий без уважительных причин.

Первым разделом «Инженерной графики» является начертательная геометрия, основой которой служит математика: геометрия, стереометрия, планиметрии. В 2000 г. в ряде регионов России был введён ЕГЭ по математике, в 2009г. этот экзамен стал обязательным для всех общеобразовательных школ. Положительным результатом сдачи ЕГЭ по математике, являются правильные ответы на четверть предложенных вопросов. Студенты первого курса крайне удивлены и раздражены тем, что контрольные и эскизы по инженерной графике, выполненные на 1\4 не принимает преподаватель и требует правильных решений и графически грамотного оформления чертежей.

Острая необходимость в развитии графической культуры в России возникла в 30 –хх годах XX века, а потому в 1932 году черчение выделяется в самостоятельный предмет, который изучает геометрическое и проекционное черчение, аксонометрические проекции и эскизирование с натуры. В действующих общеобразовательных стандартах черчение, как учебная дисциплина, отсутствует. Графическая подготовка учащихся общеобразовательных школ формирует компетенции, необходимые для развития пространственного воображения, зрительной памяти, глазомера и иные профессионально значимые качества личности для выбранного направления трудовой деятельности инженера[2].

В 1987 году на кафедре « Инженерной графики» проводилось тестирование студентов 1 курса на первом практическом занятии: надо построить три проекции точки по координатам: 92% студентов справились с этим заданием за 7 минут, а в 2015 году с этим заданием только 46% студентов справились за 10 минут.

Вывод: абитуриенты, поступающие в технический вуз, не имеют знаний и умений для построения элементарного изображения, нет навыков пользования карандашом, линейкой, циркулем, рейсшиной: отсутствуют навыки пространственного воображения, которые в

зависимости от характера образов различают на конкретное и абстрактное, но при этом главное – воссоздание заданных образов и реализация их на чертеже. Как известно, образное содержание восприятия объектов формируется по опорным точкам, анализу прямых, плоскостей, поверхностей.

Студентам профиля «Машиностроения» 15.03.01 предусмотрено рабочей программой 36 часов лекции и 18 часов практических занятий. Таким образом, в течение первых двух месяцев студенты получают абсолютно новую информацию по курсу «Начертательная геометрия» и не реализуют свои полученные минимальные знания на практических занятиях. Сохранение информации и её воспроизведение (забывание) исследовал Г. Эббингауз. Ход забывания заученного материала дал следующий результат: после 20 минут сохранялся 59,2% материал; после 1 часа -44,2% после 9 часов 35,8 %, после 1 дня - 33,2%, после 2 дней – 27,8%, после 3 дней – 21,1% [1].

Конечно, различный ход забывания и доучивания зависят от мышления, речи, смыслового содержания.

Через 2 месяца после прослушивания лекций теоретической части курса начинаются практические занятия, на которых студентам предстоит воспользоваться знаниями полученными ранее.

Преподаватель вынуждает вначале практического занятия повторять основные положения изучаемой темы в течение, примерно, 30 минут. Таким образом, 0,5X9=4,5 часа из 18 тратится не на решение задач и эюргов, а на повторение лекционного материала.

При опросе студентов выявилось, что затраты времени на математику, начертательную геометрию и машиностроительное черчение требуется значительно больше, чем на физику, химию, материаловедение, культурологию и нет прямой связи между временем, затраченным на учёбу, и уровнем успеваемости.

Пропуски занятий без уважительных причин в большинстве случаев носят не случайный характер, а являются следствием отношения студентов к конкретным дисциплинам, их успешности в освоении, удовлетворённости выбором университета и специальности.

Специфические факторы влияют на студентов, живущих в общежитии, сферу их общения. Примерно, 75% студентов живут в общежитиях. Неблагоприятные условия действительно ухудшают успеваемость ( в комнатах живут по 5-6 человек с одним обеденным столом и двумя стульями).

Для корректировки негативных факторов, влияющих на результат обучения инженерной графики, преподавателями кафедры систематически проводятся консультации, но необходимы изменения и в организации процесса обучения, чтобы практические занятия проводились после прочтения лекций на заданную тему, не на второй половине семестра.

Залог успешной подготовки специалистов зависит от совместной активной и заинтересованной работы не только коллектива студентов, но и от выпускающей кафедры, а также учебной части вуза.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рубинштейн «Основы общей психологии»- СПб.: Питер, 2008-713с.
2. Фёдорова Л.Д. « Место черчения в системе общего образования». Улан-Удеский институт железнодорожного транспорта, материалы научно- практической конференции. Улан –Уде, 2011, 5с

## **РОЛЬ ГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ ОБЪЕМНОГО И ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ У ОБУЧАЕМЫХ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ В ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ СРЕДСТВ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ НА БАЗЕ САПР (AUTOCAD)**

Денисова М.В.

Уральский государственный горный университет

В части внедрения в образовательную практику основными и ключевыми направлениями представляют интерес исследования в области автоматизации производственных процессов, повышения эффективности используемых ресурсов (временных, материальных, человеческих) и комплексной информатизации.

Также приоритетными можно рассматривать методические разработки учебного материала с применением вычислительной техники в системе профессионального образования в рамках различных дисциплин.

На пути достижения вышеперечисленных целей высокоуровневая профессиональная подготовка специалистов является базовым условием, выполнение которого является обязательным ингредиентом рецепта успеха любого проекта.

Значение систем автоматизированного проектирования в процессах геометрической и графической подготовки трудно переоценить, особенно встроенные возможности средств визуализации, позволяющих получить практические навыки пространственного мышления. В традиционной модели обучения данные навыки преподаются с помощью чертежного инструмента на базе методов начертательной геометрии.

Проблема выражается в затрудненности, а в некоторых случаях и невозможности производить качественный анализ условного объекта или других условий задачи в связи с отсутствием визуального восприятия объекта. Для получения визуального ряда и декомпозиции задачи на элементарные понимаемые для изучения составляющие необходимо применить графический анализ.

Графический анализ как инструмент познания окружающего мира наиболее явно проявляется при создании эскизных изображений, в которых правильное формирование объема требует анализа видимого изображения в виде графических прототипов и примитивов, привязанных в пространстве как элементы классической геометрии.

Целью данного практического упражнения является развитие у студентов твердого навыка самостоятельного графического анализа объектов и умение использовать рисунок как инструмент в процессе формирования образного (пространственного) мышления. Данный навык способствует воспитанию у студентов обостренного чувства объемной многомерной формы, прививает необходимые правила профессионального композиционного мышления. Умение переключиться с геометрического мышления на мышление графическое – самое сложное умение, необходимое для правильного восприятия изучаемых моделей.

Для этого обучаемым предоставляется возможность пользоваться средствами графики в виде аналитических чертежей, зарисовок, схем, а также фотоизображений и с помощью этих средств решать ту или иную задачу. Овладение подобными методами анализа является необходимой составной частью профессиональной подготовки.

Пространственная иллюзорность изображения на плоскости, условность линейной перспективы – условная глубина, условная трехмерность и т.д. – это изначальные черты задачи, требующей графического анализа.

Основной целью применения графического анализа является не только необходимость изобразить конкретный трехмерный объект, но и выразить в рисунке встраиваемость элементов в графические примитивы, которые станут основой компьютерной модели.

Создание компьютерной модели средствами систем автоматизированного проектирования нужно начинать с построения выявленных в процессе графического анализа геометрических примитивов и геометрических низкополигональных прототипов.

В результате могут быть созданы чертежи с использованием как неделимых графических объектов: точек, отрезков, окружностей, дуг, так и фрагментов ранее построенных графических изображений, например, стандартных изделий, типовых конструкций и их частей. Более того, изображения могут быть использованы как элементы более сложных чертежей.

Таким образом особенно эффективно использование графического анализа для компьютерных моделей при конструировании изделий на базе заданных унифицированных и типовых элементов конструкций. При этом используя визуализированные образы в качестве создаваемых конструкций, преобразуя полученное научное знание в зрительно воспринимаемую форму, обучаемые получают понимание главных принципов графического моделирования.

Полученные практическими упражнениями знания дают учащимся возможность в процессе обучения самостоятельно применять учебно-исследовательские методы подготовки. В свою очередь эти навыки формируют способности, позволяющие улавливать неочевидные ассоциации, находить новые, оригинальные идеи и решения проблем, развивать образное мышление.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Притыкин Фёдор Николаевич Преподавание графических дисциплин с учетом возможностей современных компьютерных технологий // ОНВ . 2012. №4-111. С.256-259.
2. <http://cyberleninka.ru/article/n/prepodavanie-graficheskikh-distiplin-s-uchetom-vozmozhnostey-sovremennyh-kompyuternyh-tehnologiy#ixzz445ud6SJc>
3. Краснюк А. В., Татаринев А. Ф., Ульченко Т. В. Использование возможностей трехмерного моделирования системы AutoCAD в преподавательской деятельности для выполнения графических задач // Наука и прогресс транспорта. Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта . 2008. №25. С.159-161.
4. <http://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-vozmozhnostey-trehmernogo-modelirovaniya-sistemy-autocad-v-prepodavatelskoy-deyatelnosti-dlya-vypolneniya-graficheskikh#ixzz445yDYcB1>
5. Абульханов С. Р., Денисенко А. Ф., Скуратов Д. Л., Шапошников С. Д., Стрелков Ю. С. Проектирование прототипов с помощью 3 d технологий // Известия Самарского научного центра РАН . 2011. №6-1. С.166-172.
6. <http://cyberleninka.ru/article/n/proektirovanie-prototipov-s-pomoschyu-3-d-tehnologiy#ixzz445uKDLWa>

УДК 339. 138:550.8

## **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МАРКЕТИНГ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ В СИСТЕМЕ СОВРЕМЕННЫХ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ**

Юрьева А.В.

Уральский государственный горный университет

Основными предпосылками появления и развития современного промышленного маркетинга является: развитие рыночных отношений и совершенствование законодательства ведущих стран мира, научно-технический, технологический прогресс, способствующий международному разделению труда, рост конкурентной борьбы. Всё это послужило причиной формирования теоретических и практических основ науки, экономической дисциплины производственного маркетинга[4,12]. В маркетинге, а особо в промышленном маркетинге основными объектами внимания и изучения, и если возможно управления являются сделка,

запросы, обмен, спрос, рынок..., в своей статье мы решили рассмотреть, можно ли применить промышленный маркетинг в геологоразведочных работах. А для этого мы сначала рассмотрим какое место занимает минерально-сырьевая база в экономике России в целом.

Для выхода из создавшейся кризисной ситуации в минерально-сырьевом секторе необходимо привлечение новых экономических технологий, в геологоразведочную отрасль [2,34]. Отсутствие интереса инвесторов, спонсоров, а даже можно сказать государства, к вложению средств в геологоразведочные работы во многом объясняется вероятностным характером геологических исследований, высокими финансовыми и другими рисками. В этой связи представляется актуальным рассмотрение методов управления геологическим производством, изучение ряда вопросов, связанных с оценкой геологического производства на каждой стадии геологоразведочных работ, оценкой возможного ущерба в случае неподтверждения месторождения, промышленным анализом изменения вероятности геологических работ в зависимости от сложности геологического строения месторождения. Однако проблема экономической оценки геологоразведочных работ остается малоизученной. Наиболее приемлемым методом управления геологическим производством для инвесторов, спонсоров и государства является, на наш взгляд, применения промышленного маркетинга в сложившихся условиях рыночной экономики, т. к. промышленный маркетинг – это эффективное управление движением товарно-материальных ценностей от добывающих отраслей к обрабатывающим и потребляющим, направленное на постоянное обновление товаров производственно-промышленного назначения, технологии их изготовления, и ориентация на запросы потенциальных клиентов [2,56-57].

Систему геологоразведочных работ, мы думаем, что можем рассматривать как отрасль промышленного производства, т.к. **ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ**— комплекс различных специальных геологических и других работ, которые производятся для обнаружения и подготовки к промышленному освоению месторождений полезных ископаемых. Включают изучение закономерностей размещения, условий образования, особенностей строения, вещественного состава месторождений полезных ископаемых с целью их прогнозирования, поисков, установления условий залегания, предварительной и детальной разведки, геолого-экономической оценки и подготовки к промышленному освоению [3,67-69]. Исходя из выше изложенного мы можем сказать, что данная отрасль промышленного производства представляет из себя комплекс отраслей, направляющих потоки товаров и ресурсов как внутри самой отрасли, так и вне её.

Общей целью геологоразведочных работ является научно-обоснованное, планомерное и экономически эффективное обеспечение народного хозяйства разведанными запасами полезных ископаемых, изучение способов их полной, комплексной и экономически рациональной выемки в процессе эксплуатации месторождений с учётом охраны окружающей среды. В состав геологоразведочных работ входят региональные и крупномасштабные геологические, топогеодезические, геофизические, геохимические, аэрокосмические и другие съёмки, различные виды поисковых, геологоразведочных, гидрогеологических и инженерно-геологических работ, аналитико-минералого-технологические, геолого-экономические, научно-тематические и другие исследования. По результатам геологоразведочных работ подсчитываются и утверждаются в установленном порядке запасы полезных ископаемых, производится количественная оценка их прогнозных ресурсов. Из выше сказанного, мы видим, что геологоразведочные работы – это очень сложный многоуровневый механизм, поэтому, на наш взгляд, применения производственного маркетинга в геологоразведочных работах может сыграть далеко не последнюю роль в развитии их на современном экономическом рынке.

Промышленный маркетинг – можно назвать системой организации всей деятельности современной корпорации по разработке, производству, сбыту продукции, представлению услуг или выполнению работ с целью получения монопольно высокой прибыли на основе глубокого и всестороннего знания рынка и реальных запросов и потребностей государства и общества [4,91]. Маркетинговая деятельность, на наш взгляд, сможет обеспечить приспособление геологоразведочных работ к изменяющейся экономической ситуации (доходы, цены, конъюнктура) и требованиям потребителя – государства, а также поможет приспособиться к спросу на полезные ископаемые в данное время и в нужном количестве, т.к. в современную эпоху запросы государства растут, становятся индивидуализированными,

следовательно, рынки становятся разнообразны по своей структуре. Спрос на полезные ископаемые всегда был и будет очень высок, но и денежные вложения на добычу полезных ископаемых должны соответствовать спросу. Поэтому нужно использовать новые экономические методы, которые будут способствовать стабильному развитию геологоразведочных работ. Исходя из выше изложенного, мы можем прийти к выводу, что производственный маркетинг применим в геологоразведочной отрасли, т.к. он является одним из видов отраслевого маркетинга, а геологоразведочное производство можно назвать важнейшей отраслью не только геологии, но и экономики России в целом. И применив данный вид маркетинга в развитии данной отрасли можно добиться стабильного функционирования её на современном экономическом рынке.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Арбатов А. Минерально-сырьевая база страны // Экономист, - 2009. -№6.
2. Астахов А.С., Краснянский Г.Л. Экономика и менеджмент горного производства: Учеб. пособ. для вузов: М.: Издательство Академии горных наук. – Кн. 1: Основы экономики горного производства, 2007. С.346.
3. Грабчак Л.Г., Брылов С.А., Комашенко В.И. Проведение горно-разведочных выработок и основы разработки месторождений полезных ископаемых: Учебник для вузов. – М.: Недра, 2008. С.427.
4. Миметт С. Вильяме И.Д. Промышленный маркетинг: принципиальноновый подход к решению маркетинговых задач. Пер. с англ. -СПб.: Питер,2005. С.406.

УДК 659-1

### **РЕКЛАМА И МОДА КАК ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РЫНКА**

Юрьева А.В.

Уральский государственный горный университет

В настоящее время преимущественным направлением психологических, маркетинговых исследований являются различные аспекты поведения людей на рынке потребительских товаров.

Восприятие продукта представляет собой процесс получения информации. Как показывают исследования, человек, принимая решение о предпочтении того или иного товара, фактически использует лишь небольшую ее часть, которую он полагает наиболее важной. Эту часть сведений о товаре принято называть "ключевой информацией"[2,69]. К ней обычно относят: цену товара, его торговую марку, отзывы о продукте со стороны пользующихся доверием данного покупателя людей. Наличие сильно влияющей на индивида "ключевой информации" часто устраняет потребность в других, детальнейших сведениях и вызывает своего рода алгоритмы поведения: привычная цена (или торговая марка) как бы сами по себе, не вызывая особых размышлений, побуждают к покупке.

Психологию восприятия продукта весьма интересно проследить также с учетом такого понятия, как мода. Здесь мы оказываемся перед весьма любопытным психологическим феноменом: одновременным стремлением человека к индивидуализации и к копированию облика других людей, причем исходные основы увлеченности модными товарами лежат в групповой психологии[4,11]. Давно доказано, однако, что по мере развития общества все активнее проявляется стимул к самопроявлению личности, ее саморазвитию. В современных условиях потребности в обеспечении безопасности, социальных контактах в значительной степени удовлетворены (во всяком случае, в наиболее развитых странах); соответственно усиливается стремление к реализации себя как личности. В итоге предрасположенность к индивидуализации и желание следовать за модой конфликтно сталкиваются. В своем

стремлении избежать этой коллизии современные школы моды тяготеют к компромиссным вариантам: модным часто признается все то, что хорошо подходит данному человеку, а смены тесно связанных с модой стилей преимущественно ориентируются не на принадлежность к определенным слоям общества или степень образования, а на возраст или уровень дохода[3,55].

При организации рекламы своей продукции производителю необходимо учитывать массу психологических нюансов и прежде всего это связь формы подачи рекламного материала и его восприятия покупателем [1,122]. Исследования показали, что восприимчивость информации зависит от ряда параметров. Сказывается, во-первых, то, насколько человек вовлечен в процесс покупок: высокая степень заинтересованности повышает его внимание, а при ее отсутствии реакция на рекламу ограничивается преимущественно эмоциями. Но человек реагирует не толь на эмоциональные аспекты рекламы, поэтому у последней может быть и логически-познавательная сторона, активно подключающая мыслительную деятельность[5,66].

Во-вторых, значительную роль в восприятии и запоминании рекламы играет ее повторяемость. Существуют два варианта воспроизведения рекламы: массированный и дискретный (разделенный во времени). Исследования показали, что интенсивная подача повторяемой рекламы повышает степень запоминаемости информации, однако последняя оседает в кратковременной памяти и после того, как перестает повторяться, быстро забывается. Дискретно и относительно спокойно воспроизводимая реклама не обеспечивает столь высокого уровня запоминания сведений, но они оседают в долговременной памяти и гораздо медленнее забываются. В итоге "эффект депонирования" полученной информации оказывается выше во втором варианте.

В-третьих, реклама, как известно, передается в основном в вербальной (словесной) и зрительной (наглядной) формах, от которых во многом зависит отношение к ней покупателя. Накопленный опыт, и те же проведенные исследования показали, что зрительные образы постигаются человеком легче, быстрее привлекают внимание. Одна из причин - способность образа молниеносно проникать в подсознание вызывая определенную эмоциональную реакцию[5,73]. Что касается вербальной информации, то легче усваиваются те словесно выраженные сюжеты, которые без труда переводятся в конкретные зрительные варианты; абстрактные понятия вполне уместны в техническом описании товара, но не в рекламном сюжете. В целом же оба типа подачи информации воспринимаются человеком во взаимосвязи, комплексно, соответственно сохраняются в памяти в "переработанном" виде.

В-четвертых, целью рекламы служит, разумеется, не само по себе ее восприятие, а выполнение прикладной функции, которая состоит в том, чтобы побудить человека к принятию нужных рекламодателю решений, проще говоря, склонить людей к покупке. В связи с этим реклама, энергично использует различные усиливающие приемы. Например, наиболее эффектно воздействие на эмоциональное состояние человек через подбор цветов, музыки, ароматов, композиции, демонстрации чувств радости, печали или даже агрессии (для получения эффекта контраста). Но немалое влияние реклама может оказать и на сознание человека. При этом целесообразно обращение к таким образам, которые наглядно и убедительно демонстрируют пользу, ожидающую потребителя. Примером может послужить, в частности, рекламное сообщение о возможности получения более высокого процента при оформлении определенных видов сберегательных вкладов.

Следовательно, задачи моды и рекламы многоплановы, поскольку от них требуется не только пробудить интерес человека к определенному товару (услуге), но и склонить его к покупке, а последняя отнюдь не совпадает с фактом возникновения у индивида интереса[3,109]. Надо постоянно искать пути и к пробуждению интереса, и к максимальному его нацеливанию на товар, который предлагает покупателю мода и реклама.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Басовский Л.Е. Курс лекций по маркетингу. М.: ИНФА, 2009.- С. 221
2. Голубкова Е.П. Основы маркетинга. М.: ФИНПРЕС, 2009.- С. 324
3. Дейнека О.С. Экономическая психология.- С. –Пб., 2007.- С. 301
4. Журавлёв А.Л. Социальная психология экономического поведения// тезисы доклада Всероссийской научно - практической конференции г. Иваново, 14-15 ноября 2008.- С. 57

## МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Бабич В.Н., Сиразутдинова Н.Б.  
Уральский государственный горный университет

*Модели, по существу, - это аналоги, сходство которых с оригиналом существенно, а различие – несущественно*

Теоретические методы исследования основаны на использовании методологией и методических положений различных научных теорий. К этой классификационной группе следует отнести следующие основные базовые методы исследования: моделирования формализации, аксиоматизации, идеализации.

*Метод моделирования* используется при исследовании объекта на основе его модели, отражающей структуру, наиболее существенные связи, отношения и т.п., а результаты исследования моделей интерпретируются на реальный объект. Под моделями, как правило, понимаются мысленные или материальные системы, замещающие объект познания и служащие источником новой информации и знаний о нем. Из определения модели можно сделать следующие выводы:

- конкретное воплощение модели в виде системы (представление в виде математической модели или в виде материального объекта) не является важным для результатов исследования;
- главное назначение модели – замещать исследуемый объект, чтобы получить новую информацию и знания о нем.

Математика (где бы она не применялась) всюду вносит точность и строгость. Научным исследованиям она предоставляет качественные методы анализа изучаемых явлений и процессов, вычислительный аппарат, развитый формализованный «знаковый» язык. При исследовании реального процесса можно отметить следующие важные моменты использования математики, общие для любой сферы научного познания.

1. Выделение и возможность формального наиболее важных, существенных связей и зависимостей, устойчивых структурных особенностей, тенденций развития, свойственных изучаемому объекту. Процесс выделения и формализации предполагает высокую степень абстракции (понятие, образуемое в результате мысленного отвлечения в процессе познания от несущественных сторон рассматриваемого объекта/явления, с целью выделения свойств и отношений, раскрывающих его смысл), присущую математики.

2. Получение из четко сформулированных исходных данных, соотношений, условий дедуктивными методами (способами исследования, при котором частные положения логически выводятся из общих) обоснованных выводов с той же степенью адекватности (соответствия отображения своему оригиналу) относительно реального объекта, как и для сделанных предпосылок.

3. Формирование теоретических обобщений с помощью методов индукции (способа исследования, изложения, при помощи которого от наблюдения частных фактов, от экспериментальных данных переходят к к установлению общих положений, принципов и законов) на основе научной интерпретации (истолковании чего либо) полученных математических результатов исследования процесса/явления, в наибольшей степени соответствующих эмпирическим данным. Таким образом, происходит развитие системы знания об изучаемом явлении/процессе.

Следовательно, моделирование следует понимать как метод исследования СУ на основе построения ее модели и изучения ее свойств, связей, отношений.

*Метод формализации* основан на изучении исследуемых объектов путем отображения их в знаковой форме при помощи искусственных языков, например, математического, информационно-математического, экономико-математического, экономико-статистического и т.п.

Данный метод включает в себя целую совокупность способов:

- аналитические, в частности, математические методы интегрального, дифференциального и вариационного исчисления, теории вероятностей, теории игр, поиска минимумов и максимумов функций (в том числе методы математического прогнозирования, например, линейного и динамического, математической логики, теории множеств);
- статистические, в том числе методы математической статистики, исследования операций и массового обслуживания, теории информации;
- графические, включая методы теории графов, номограмм, диаграмм, гистограмм, графиков и т.п.

*Метод аксиоматизации* базируется на анализе объектов исследования, при котором выделяют некоторые исходные основные утверждения, не требующие доказательств, и на их базе образуют производные понятия и выводят другие аксиомы. При этом главное, чтобы все утверждения не входили в противоречие друг с другом.

*Метод идеализации* предполагает изучение элемента или компонента системы, наделенного некими гипотетическими идеальными свойствами. Это позволяет упростить исследования и получить результаты на основе математических исследований с любой заранее заданной точностью. Идеализация – это мысленное создание объектов, не существующих в действительности или практически неосуществимых. Использование методов идеализации возможно только при соблюдении определенных ограничений.

В социальной сфере (экономике, социологии и др.) большинство моделей носят феноменологический характер. В их основе лежит изучение явления/феномена через опытные данные, наблюдаемые факты. Для создания математической модели реального социального процесса необходимо организовать по результатам наблюдений сбор эмпирической информации об изучаемом объекте. Затем обработать полученные сведения, произвести систематизацию и группировку, выделить связи и зависимости, структурные особенности. Все это требует значительных усилий, разносторонних и глубоких знаний при конструировании информационно-математических моделей в социальной сфере.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. А.Г. Кремлев и др. Математика в юриспруденции Екатеринбург: 2004. – 164с.
2. В.Н. Бабич, А.Г. Кремлев Инновационная модель бизнес-процесса Екатеринбург: Издательство Уральского университета 2014. – 184с.

УДК 504.054

## ИНФОРМАЦИОННО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОРНО-ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Бабич В.Н.

*Природа говорит языком математики:  
буквы этого языка – круги, треугольники и  
иные математические фигуры.*

*Галилео Галилей*

Современная практика горного производства характеризуется широкой и комплексной автоматизацией технологических процессов, внедрением АСУ и систем контроля состояния горно-технических объектов, использованием специализированных автоматизированных информационных систем (ГИС, САПР, пакетов экономико-статистического анализа, систем делопроизводства, бухгалтерского учета и справочных

правовых систем, экспертных и консультационных систем) в различных приложениях и для выполнения разнообразных работ (технического, экономического, горно-геометрического, экологического, социального и др. содержания), связанных с функционированием горных предприятий (объектов, процессов). Это достигается компьютеризацией горно-технических объектов, внедрением новейших мультимедийных комплексов, телекоммуникационных средств и цифровых линий связи в сочетании с использованием высокоточных измерительных технологий (включая глобальные навигационные спутниковые системы) [1].

Горно-геометрические исследования структурных и качественных особенностей месторождений полезных ископаемых включают систематизацию и математическую обработку полученных данных геологоразведочных работ, анализ морфологических особенностей залежей полезных ископаемых, выявление основных закономерностей и характера размещения полезных компонентов и вредных примесей внутри рудных тел, оценку горно-экономических параметров и кондиций, в т. ч. оптимизацию геологических границ оконтуривания рудных тел (в целях промышленной разработки месторождения), подсчет запасов, мощности залежи. В процессе решения подобных задач горного производства используются методы из различных областей математики.

Методология математического моделирования, заключающаяся в выделении и возможности формального описания наиболее важных, существенных связей и зависимостей, устойчивых структурных особенностей, тенденций развития, свойственных изучаемому объекту, является важным моментом использования математики при исследовании различных реальных процессов (физических ситуаций) [2]. Использование мощного математического аппарата при решении задач прикладного характера позволяет развивать, дополнять и уточнять известные методы исследования реальных процессов, в т. ч. в горном производстве, при рассмотрении геодинамических проблем в целом [3].

Геометрическое моделирование играет важную роль при осуществлении геометризации месторождений. Залежь полезного ископаемого представляет собой по форме и строению сложное геометрическое тело. В той же мере распределение свойств полезного ископаемого внутри этого тела определяется пространственной формой расположения элементов этих свойств. На основании ограниченных данных о месторождении (получаемых при разведочных работах) необходимо определить наиболее вероятные формы залежи, выявить условия залегания полезного ископаемого среди других горных пород, описать распределение важных для производства свойств полезного ископаемого. Полученные результаты используются для построения объемной модели месторождения. Определение геометрической формы рудного тела на основе построения поверхностей (верхней, нижней) месторождения по данным измерений толщины пласта в точках бурения разведочных скважин представляет собой математическую аппроксимацию поверхностей физического слоя руды. При создании модели формируют сетевую структуру данных из конструктивных элементов и связей между ними, определяются пространственные и количественные отношения элементов модели.

Последующее определение  $p$ -оболочек объемной модели рудного тела (или отдельных ее блоков) на основе статистического анализа распределений параметров оруденения (распределений значений содержаний компонентов полезных ископаемых) при оконтуривании рудных тел с учетом горно-экономических параметров и кондиций (по слоям с различным бортовым содержанием полезного компонента) дает возможность оценивать запасы отдельно для различных типов и промышленных сортов руд с достаточной точностью.

Таким образом, процесс информационно-математического моделирования месторождения разбивается на несколько этапов, причем является итерационным (с последующей корректировкой модели на основе дополнительной геологоразведочной, горно-экономической информации или пересчета определяющих характеристик), модель может представляться в разных вариантах в зависимости от принятых критериев для ее оценки.

Компьютерная визуализация разрабатываемых геометрических моделей может быть осуществлена с помощью современных САПР, достаточно активно используемых.

Автоматизация основных процессов геометризации, графические возможности компьютерных средств, телекоммуникационные технологии (дистанционная связь) определяют современные направления развития методов горно-геологической геометризации, включая геологическое картирование, моделирование месторождений (с компьютерным подсчетом запасов полезных ископаемых, пересчет запасов по эксплуатационным слоям (этажам) в связи с проектированием разработки месторождения, реконструкцией рудника), определение (планирование) рациональных способов разработки месторождения (в т. ч. оптимизацию расположения шахтных стволов, подготовительных выработок и направления очистной выемки рудных тел, автоматизированное решение маркшейдерских задач на карьерах при открытом способе добычи полезных ископаемых), анализ и прогнозирование горно-геологических деформаций в местах разработки месторождения, оценку надежности и рисков инженерно-технических сооружений (безопасность их использования), управление (контроль) подвижными объектами; защиту окружающей среды (экологическая безопасность) и др.

Информационная поддержка процессов геометризации месторождений позволяет визуализировать, оперативно редактировать и автоматически рассчитывать необходимые параметры (показатели) горного производства. При этом имеет место интеграция получаемых данных, быстрое обновление результирующих характеристик, постоянный мониторинг качества производственного процесса.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бабич В.Н., Кремлев А.Г. Методология информационно-математического моделирования в задачах горного производства //Материалы международной научно-практической конференции «Уральская горная школа – регионам». Екатеринбург: изд-во УГГУ, 2012.
2. Бабич В.Н., Кремлев А.Г. Информационно-математическое моделирование в задачах архитектуры и градостроительства // Архитектон: Известия вузов. 2012. № 37. – Режим доступа: [http://archvuz.ru/numbers/2012\\_1/5](http://archvuz.ru/numbers/2012_1/5).
3. А.Г. Кремлев и др. Математика в юриспруденции Екатеринбург: 2004. – 164с.

УДК 504.054

### МЕТОДЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Бабич В.Н.

Уральский государственный горный университет

Можно выделить две основные *области применения геометрического моделирования*: проектирование и научные исследования. Объектом проектирования является проект – модельный образ некоторого материального предмета. Геометрическое моделирование в проектировании выполняется в инструментальном производстве,

машиностроении, архитектуре и строительстве, горном производстве, радиотехнике и микроэлектронике и др. Использование геометрических интерпретаций в науке многообразно и активно. Трудно представить научные исследования в физике и химии без геометрических моделей систем электронов (моделей атомов, форм электронных оболочек атомов и химических соединений), моделей ДНК в биологии, моделей органов человека в медицине и т. д.

Графический метод получения абстрактной геометрической модели.

*Графический метод* в рамках геометрического моделирования основан на использовании геометрических построений и, следовательно, предполагает, прежде всего, переход к описанию объекта исследования на геометрическом языке, через геометрические понятия, т. е. получение абстрактной геометрической модели [1].

Следует заметить, что геометрическим понятиям и теориям присуща высокая степень абстрактности. Можно отметить такие важнейшие виды как:

-абстракция идеализации – отождествление между собой предметов определенного класса и наделение их идеальными, воображаемыми свойствами, которыми реальные предметы не обладают, или обладают лишь с определенной степенью приближения, например: понятия геометрической точки, линии, фигуры и др.;

-абстракция потенциальной бесконечности как понятие бесконечного множества, неограниченность продолжения прямой в обе стороны, число точек на отрезке, прямой, плоскости и др.;

-абстракция над абстракциями или многоступенчатая абстракция – образование новых обобщенных понятий при отождествлении объектов уже являющихся некоторыми абстракциями, например: понятия вектора, группы, поля, многомерных пространств, в т. ч. бесконечномерных и др.

Поэтому формализация исходной реальной проблемы, в том числе в геометрической форме, прежде всего, направлена на возможность ее решения (хотя и через абстрактные представления).

Графический метод решения исходной задачи реализуется в результате выполнения необходимых геометрических построений, позволяющих получить геометрические характеристики, определяющие итоговый результат. В процессе геометрических построений появляются новые геометрические многообразия, связанные с исходной моделью. Поэтому графический метод решения задач опирается на геометрическую подготовленность исследователя, владение компетенциями пространственного мышления, способностью применения теоретических знаний и практических умений различных разделов геометрии (планиметрии, стереометрии, тригонометрии), а также на знания и умения строить различные адекватные модели, предназначенные для решения конкретных задач инженерной практики.

Использование информационных технологий (в виде средств машинной графики) особенно эффективно при выполнении геометрических построений (преобразований) в рамках созданной визуализированной модели (изображения). Развитые программные средства (специализированные пакеты прикладных программ), особенно такие, которые содержат геометрические ядра, например AutoCAD, позволяют оперативно и качественно выполнить необходимые построения и преобразования и получить итоговый результат.

Таким образом, графический метод в геометрическом моделировании направлен на получение геометрического результата на основе выполнения необходимых геометрических построений и преобразований. Количественные характеристики определяются непосредственно в результате измерения характеристик элементов геометрической модели или интерфейсного (сервисного) получения из компьютерной модели.

Геометрическое моделирование на основе методов фрактальной геометрии.

*Графоаналитический метод* в геометрическом моделировании осуществляется на основе указания конструктивного отображения, определяющего переход от объекта-оригинала  $M_1$  к геометрической модели  $M_3$  через вспомогательное (промежуточное) отображение  $M_2$ , т. е. отображение типа  $M_1 \rightarrow M_2 \rightarrow M_3$ . Причем в качестве такого отображения  $M_2$  может быть выбран аналитический способ преобразования (через табличные массивы описания или символьные формализации), графический способ, использующий проецирующий аппарат, а

также произведение нескольких промежуточных отображений (аналитического и графического типа).

*Графоаналитические методы* используются при моделировании сложноорганизованных геометрических форм, например, фракталообразных объектов (естественного и искусственного происхождения). Особенностью геометрического моделирования таких объектов (с точки зрения теории фракталов [Мандельброт Б. Фрактальная геометрия природы. М.: Ин-т компьютерных исследований, 2002. – 856 с.18]) являются их структурная неоднородность, нечеткость контуров, пространственная сложность. Методология фрактального моделирования основана на геометро-графических и аналитических способах получения модельного описания фрактального объекта, позволяющих выполнить визуализацию модели. Эти способы, в основном, определяются алгоритмами рекурсивного (итерационного) смысла.

Математическое понимание фрактала определяет его как множество с дробной размерностью. Дробное значение фрактальной размерности характеризует степень заполнения пространства фрактальной структурой, тогда как значение лакунарности представляет собой меру неоднородности структуры фрактала. Количественная характеристика структур сложной пространственной организации через фрактальную размерность может служить показателем морфологической сложности этих структур. Так определяется природный морфогенез (сложная пространственная организация природных (естественных) форм) в сопоставлении с фрактальными структурами. Расчёт мультифрактальных характеристик позволяет учесть неравномерность распределения элементов в объекте, степень проявления самоподобия реальной структуры.

Геометрические фракталы (самые наглядные) получают с помощью некоторой итерационной процедуры (генератора) в соответствующем масштабе [2]. При этом свойство самоподобия выполняется при изменении масштаба в  $\lambda^n$  раз,  $n = 1, 2, \dots$ , где  $\lambda > 0$  – некоторая постоянная, т. е. геометрический фрактал обладает масштабно-инвариантной структурой. Размер генерирующих элементов структуры зависит от масштаба измерения, причем число элементов на каждой итерации изменяется в одно и то же число  $r$  раз. Если  $N_n$  – число элементов на  $n$ -й итерации,  $\varepsilon_n = \lambda^{-n}$  – степень уменьшения размера элемента,  $0 < \lambda < 1$ , то величина

$$d_H = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\ln N_n}{\ln (1/\varepsilon_n)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\ln N_n}{\ln (\lambda^{-n})} = -\frac{1}{\ln \lambda} \lim_{n \rightarrow \infty} \ln (N_n)^{1/n}$$

Пусть  $N_n = cr^n$ ,  $c = \text{const} > 0$ , тогда получим

$$d_H = -\frac{1}{\ln \lambda} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\ln (cr^n)}{n} = -\frac{1}{\ln \lambda} \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\ln c + n \ln r}{n} = \frac{\ln r}{\ln(1/\lambda)},$$

т. е.  $r = \lambda^{-d_H}$ ,  $N_n = c\lambda^{-d_H n}$ . Таким образом, при изменении масштаба измерения в  $\lambda$  раз число элементов изменяется в  $\lambda^{-d_H}$  раз.

Фрактальный объект получается при  $n \rightarrow \infty$ . Величина  $d_H$  определяет размерность Хаусдорфа полученного объекта.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бабич В. Н., Кремлев А. Г. Фрактальный подход к архитектурному моделированию // Альманах современной науки и образования. Раздел: Педагогика, психология, социология. – Тамбов: Грамота, 2011. № 2 (45). С.66-68.

2. Системный анализ в геометрическом моделировании // коллективная монография под редакцией Кремлева А.Г. Изд-во УГГУ. 2014. - 171с.