

## КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ

*Тюльпинова Н.В.*

Брянский государственный технический университет,  
г. Брянск, Российская Федерация

*Рассмотрены вопросы организации учебных исследований с применением компьютерного моделирования. Представлены примеры постановки учебных исследований, реализуемых с применением компьютерного моделирования.*

**Ключевые слова:** компьютерное моделирование; учебное исследование.

## COMPUTER MODELING AS A BASE OF DEVELOPMENT OF RESEARCH COMPETENCE OF STUDENTS

*Tyulpinova N.V.*

Bryansk State Technical University, Bryansk, Russian Federation

*The issues of educational research using methods of computer modeling is considered. Examples of educational research implemented with the use methods of computer modeling are presented.*

**Keywords:** computer modeling; educational research.

На современном этапе развития системы высшего образования научно-исследовательская деятельность студентов приобретает все большую актуальность и превращается в один из основных компонентов профессиональной подготовки будущих инженеров, поскольку современные профессионалы должны не только уметь применять передовые технологии, но и создавать эти передовые

технологии – сегодня существует потребность в специалистах с «опережающими» знаниями, способных формировать новые направления науки и промышленности. В этой связи особое значение приобретает компьютерное моделирование как основа развития научно-исследовательской компетенции студентов. Компьютерное моделирование на современном этапе должно стать одной из фундаментальных учебных дисциплин, что закреплено в проекте «Новые стратегии обучения инженеров с использованием сред визуального моделирования и открытых учебных платформ (InMotion)» [1], реализуемом международным консорциумом университетов. Основной целью данного проекта является продолжение реформы системы высшего инженерного образования для повышения качества образования и обучения в соответствии со стандартами и приоритетами Стратегической рамочной программы европейского сотрудничества в области образования и профессиональной подготовки. Проект «InMotion» предполагает переход от существующей системы образования, выпускающей инженеров-пользователей готовых компьютерных моделей, к новой системе, обеспечивающей подготовку инженеров-разработчиков принципиально новых и передовых компьютерных моделей.

В [2]-[14] опубликованы некоторые примеры машиностроительных задач, для решения которых использование компьютерного моделирования является целесообразным. Эти задачи представляют собой разновидность учебно-исследовательских задач, порождающих проблемные ситуации, для разрешения которых требуется экспериментирование с компьютерными моделями машиностроительных объектов.

Ниже перечислены основные этапы, рекомендуемые при организации и проведении учебного исследования на основе компьютерного моделирования: 1) формулировка цели и задач исследования; 2) изучение и концептуальное описание исследуемой системы; 3) определение адекватности концептуальной модели; 4) детализация и формализация принятой концепции; 5) выбор или разработка компьютерной программы и ее проверка; 6) верификация программной

модели; 7) планирование экспериментов; 8) выполнение программы вычислительных экспериментов; 9) оценка и анализ результатов; 10) документирование результатов и принятие решений. Также необходимо отметить, что исследование систем посредством компьютерного моделирования представляет собой итерационный процесс, предполагающий не линейную последовательность работ, а цикл повторяющихся этапов анализа и синтеза вариантов модели

Результаты исследований, опубликованных в [2]-[14], могут быть положены в основу виртуальных учебно-исследовательских практикумов, используемых при подготовке будущих инженеров.

### *Список литературы*

1. Новые стратегии обучения инженеров с использованием сред визуального моделирования и открытых учебных платформ / Зупанчич Б., Мьюзик Г., Новопащенный И.В., Уркия А., Рыжов В.А., Сениченков Ю.Б., Соколов Б.В., Шорников Ю.В. // Труды Восьмой всероссийской научно-практической конференции «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2017). СПб.: Изд-во ВВМ, 2017. С. 37–45.
2. Определение равномерно изнашивающейся формы шлифовального круга при работе периферией / Овсянников Д.С., под рук-вом доц. Тюльпиновой Н.В. // Материалы 65-й студенческой научной конференции: посвящ. 65-летию Великой Победы. Брянск: БГТУ, 2010. С. 141.
3. Программный модуль для расчета формы равномерного износа шлифовальных кругов / Малиновский И.И., под рук-вом доц. Тюльпиновой Н.В. // Материалы 65-й студенческой научной конференции: посвящ. 65-летию Великой Победы. Брянск: БГТУ, 2010. С. 201–202.
4. Трехмерное моделирование слоя, срезаемого абразивным зерном при шлифовании / Костоглотова И.И., под рук-вом доц. Тюльпиновой Н.В. // Материалы 66-й студенческой научной конференции. Брянск: БГТУ, 2011. С. 92–93.
5. Компьютерное моделирование процессов резания / Болтовский С.В., под рук-вом доц. Тюльпиновой Н.В. // Материалы 67-й студенческой научной конференции. Брянск: БГТУ, 2012. С. 73.

6. Трехмерное моделирование процесса алмазного шлифования / Костоглотова И.И., под рук-вом доц. Тюльпиновой Н.В. // Материалы 67-й студенческой научной конференции. Брянск: БГТУ, 2012. С. 77.
7. Разработка автоматизированной системы проектирования круглых фасонных резцов / Серенко Р.А., под рук-вом доц. Тюльпиновой Н.В. // Материалы 68-й студенческой научной конференции. Брянск: БГТУ, 2013. С. 95–96.
8. Разработка автоматизированной системы исследования влияния параметров станочного зацепления на геометрию зубьев зубчатых колес / Арутюнян Р.А., под рук. доц. Тюльпиновой Н.В. // Материалы 69-й студенческой научной конференции. Брянск: БГТУ, 2014. С. 66–67.
9. Параметрическое твердотельное моделирование тел вращения на примере вала в системе T-FLEX CAD / Арутюнян Р.А., под рук-вом доц. Тюльпиновой Н.В. // Материалы 71-й студенческой научной конференции. Брянск: БГТУ, 2016. С. 156–158.
10. Параметрическое твердотельное моделирование корпусных деталей редукторов в системе T-FLEX CAD / Курилов А.В., под рук-вом доц. Тюльпиновой Н.В. // Материалы 71-й студенческой научной конференции. Брянск: БГТУ, 2016. С. 193–195.
11. Анимация сборочных чертежей в системе T-FLEX CAD / Шауро Д.Н., под рук-вом доц. Тюльпиновой Н.В. // Материалы 71-й студенческой научной конференции. Брянск: БГТУ, 2016. С. 234–235.
12. Разработка автоматизированной системы проектирования резьбонакатных роликов / Шауро Д.Н., под рук-вом доц. Тюльпиновой Н.В. // Материалы 71-й студенческой научной конференции. Брянск: БГТУ, 2016. С. 236–238.
13. Анализ возможностей и перспектив применения современных координатно-измерительных технологий / Шауро Д.Н., под рук-вом доц. Тюльпиновой Н.В. // Материалы 72-й студенческой научной конференции. Брянск: БГТУ, 2017. С. 216–218.
14. Разработка параметрической оптимизационной модели роликового натягивающего устройства / Сапрыко А.А., под рук-вом доц. Тюльпиновой Н.В. // Материалы 73-й студенческой научной конференции. Брянск: БГТУ, 2018. С. 189–191.

### *References*

1. Novye strategii obucheniya inzhenerov s ispol'zovaniem sred vizual'nogo modelirovaniya i otkrytykh uchebnykh platform / Zupanchich B., M'yuzik G., Novopashenny I.V., Urkiya A., Ryzhov V.A., Senichenkov Yu.B., Sokolov B.V., Shornikov Yu.V. // Trudy Vos'moy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Imitatsionnoe modelirovanie. Teoriya i praktika» (IMMOD-2017). SPb.: Izd-vo VVM, 2017. S. 37–45.
2. Opredelenie ravnomerno iznashivayushchey formy shlifoval'nogo kruga pri rabote periferii / Ovsyannikov D.S., pod ruk-vom dots. Tyul'pinovoy N.V. // Materialy 65-y studencheskoy nauchnoy konferentsii: posvyashch. 65-letiyu Velikoy Pobedy. Bryansk: BGTU, 2010. S. 141.
3. Programmnyy modul' dlya rascheta formy ravnomernogo iznosa shlifoval'nykh krugov / Malinovskiy I.I., pod ruk-vom dots. Tyul'pinovoy N.V. // Materialy 65-y studencheskoy nauchnoy konferentsii: posvyashch. 65-letiyu Velikoy Pobedy. Bryansk: BGTU, 2010. S. 201–202.
4. Trekhmernoe modelirovanie sloya, srezaemogo abrazivnym zernom pri shlifovanii / Kostoglotova I.I., pod ruk-vom dots. Tyul'pinovoy N.V. // Materialy 66-y studencheskoy nauchnoy konferentsii. Bryansk: BGTU, 2011. S. 92–93.
5. Komp'yuternoe modelirovanie protsessov rezaniya / Boltovskiy S.V., pod ruk-vom dots. Tyul'pinovoy N.V. // Materialy 67-y studencheskoy nauchnoy konferentsii. Bryansk: BGTU, 2012. S. 73.
6. Trekhmernoe modelirovanie protsessa almaznogo shlifovaniya / Kostoglotova I.I., pod ruk-vom dots. Tyul'pinovoy N.V. // Materialy 67-y studencheskoy nauchnoy konferentsii. Bryansk: BGTU, 2012. S. 77.
7. Razrabotka avtomatizirovannoy sistemy proektirovaniya kruglykh fa-sonnykh rez'tsov / Serenko R.A., pod ruk-vom dots. Tyul'pinovoy N.V. // Materialy 68-y studencheskoy nauchnoy konferentsii. Bryansk: BGTU, 2013. S. 95–96.
8. Razrabotka avtomatizirovannoy sistemy issledovaniya vliyaniya parametrov stanochnogo zatsepleniya na geometriyu zub'ev zubchatykh kolec / Arutyunyan R.A., pod ruk-vom dots. Tyul'pinovoy N.V. // Materialy 69-y studencheskoy nauchnoy konferentsii. Bryansk: BGTU, 2014. S. 66–67.

9. Parametricheskoe tverdotel'noe modelirovanie tel vrashcheniya na primere vala v sisteme T-FLEX CAD / Arutyunyan R.A., pod ruk-vom dots. Tyul'pi-novoy N.V. // Materialy 71-y studencheskoy nauchnoy konferentsii. Bryansk: BGTU, 2016. S. 156–158.
10. Parametricheskoe tverdotel'noe modelirovanie korpusnykh detaley reduktorov v sisteme T-FLEX CAD / Kurilov A.V., pod ruk-vom dots. Tyul'pinovoy N.V. // Materialy 71-y studencheskoy nauchnoy konferentsii. Bryansk: BGTU, 2016. S. 193–195.
11. Animatsiya sborochnykh chertezhey v sisteme T-FLEX CAD / Shauro D.N., pod ruk-vom dots. Tyul'pinovoy N.V. // Materialy 71-y studencheskoy nauchnoy konferentsii. Bryansk: BGTU, 2016. S. 234–235.
12. Razrabotka avtomatizirovannoy sistemy proektirovaniya rez'bo-nakatnykh rolikov / Shauro D.N., pod ruk-vom dots. Tyul'pinovoy N.V. // Materialy 71-y studencheskoy nauchnoy konferentsii. Bryansk: BGTU, 2016. S. 236–238.
13. Analiz vozmozhnostey i perspektiv primeneniya sovremennykh koordinatno-izmeritel'nykh tekhnologiy / Shauro D.N., pod ruk-vom dots. Tyul'pinovoy N.V. // Materialy 72-y studencheskoy nauchnoy konferentsii. Bryansk: BGTU, 2017. S. 216–218.
14. Razrabotka parametricheskoy optimizatsionnoy modeli rolikovogo natyagivayushchego ustroystva / Sapryko A.A., pod ruk-vom dots. Tyul'pinovoy N.V. // Materialy 73-y studencheskoy nauchnoy konferentsii. Bryansk: BGTU, 2018. S. 189–191.