

**М.В. Комарова**  
**КОМПЬЮТЕРНАЯ АНИМАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В**  
**БИОИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

*marinakom@yandex.ru*

*Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика  
С.П. Королёва (национальный исследовательский университет), Самара*

*The paper describes an experience in computer visualization and animation approaches for biomedical engineer education. Computer animation was applied to cellular processes such as transmembrane transport, receptor–ligand interaction, DNA replication, cell division and some physiological functions of whole organism. Using animation leads to more complete understanding of certain biology concepts.*

Биоинженерное образование по направлению «Биотехнические системы и технологии» ориентировано на подготовку разработчиков биомедицинской техники, специалистов по её эксплуатации и сервисному обслуживанию. Обучение носит междисциплинарный характер и включает изучение основ биологии и биофизики, необходимых будущим специалистам по медицинской технике для плодотворного сотрудничества с врачами. Преподавание биологических дисциплин для биотехников имеет свои особенности по сравнению с медицинскими или биологическими специальностями. Во-первых, это небольшое количество часов в учебном плане, во-вторых — ограниченные возможности работы студентов технического вуза с реальными биологическими объектами. Возможный путь решения данных проблем: внедрение компьютерных визуализаций и анимаций в учебный процесс. Нами апробировано применение данных компьютерных технологий для студентов биотехников в изучении биологии клетки и физиологии человека и животных.

Традиционным методом изучения биологии клетки считается микроскопия цитологических и гистологических препаратов. По сравнению с микроскопией компьютерная визуализация клеточных процессов имеет следующие преимущества: произвольное увеличение объекта, отсутствие артефактов в изготовлении и окраске, возможность упрощения клеточных структур, что делает их более понятными. Однако ещё большим достоинством компьютерных технологий является возможность анимации таких явлений и процессов в жизнедеятельности клетки как трансмембранный транспорт, возникновение потенциала покоя и потенциала действия, взаимодействие рецептор–лиганд, фагоцитоз, биосинтез белка, репликация ДНК, деление клетки [1].

При изучении биологических систем на организменном уровне компьютерные анимации помогают усвоению следующих разделов:

- механизмы нервно-мышечной передачи и мышечного сокращения;
- работа желудочно-кишечного тракта и метаболизм органических соединений;
- электрическая активность сердца, насосная функция сердца и циркуляция крови в малом и большом кругах кровообращения;
- функция внешнего дыхания и газообмен в лёгких;
- формирование клеточного и гуморального иммунного ответа на бактериальные и вирусные антигены;
- работа почек и поддержка водно-солевого баланса;
- эмбриональное развитие;

- органы чувств и переработка сенсорной информации.

Форматы файлов анимаций и программное обеспечение: swf-файлы и web-браузер; dcr-файлы и Adobe Shockwave Player; flv-файлы и MPlayer (свободный медиаплеер).

Достоинства применения компьютерных анимаций в биологии: динамический, а не только статический подход к изучению человеческого организма; детальное изучение взаимосвязей элементов биологических систем; 3D-моделирование биологических структур от макромолекул до органов [2].

Применение мультимедийных технологий при чтении лекций может пройти в слишком высоком темпе, и материал окажется неувоенным студентами [3]. На наш взгляд, предпочтительно включение компьютерных визуализаций и анимаций в лабораторный практикум, когда каждый студент может работать в своём темпе и может посмотреть анимацию необходимое число раз с необходимым именно ему числом и местом пауз. В конечном счёте, использование современных инновационных компьютерных методов обучения в сочетании с классическими подходами способствует более эффективному усвоению предмета.

#### **Библиографический список**

1. Stith B.J. Use of animation in teaching cell biology / B.J. Stith. // Cell Biol Educ. 2004. N 3. P. 181–188.
2. Singh S. Teaching styles and approaches: medical student's perceptions of Animation-Based Lectures (ABL) as a pedagogical innovation / S. Singh, S. Singh, S. Gautam // Pak J Physiol. 2009 N 5 P. 17–22.
3. Смолянинова О.Г. Мультимедиа в образовании (теоретические основы и методика использования) / О.Г. Смолянинова. Красноярск: Изд. КрасГУ, 2002. 300 с.

**Д.В. Коновалов**

### **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТЫ КРОССПЛАТФОРМЕННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ» КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ГОТОВНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС**

*dmitr.konovalov@gmail.com*

*Мурманский государственный гуманитарный университет, Мурманск*

*The article provides authors' approach to definition of discipline "Elements of a cross-platform programming" as on of conditions for development of a future informatics teacher to activities on solving professional problems, using the methods and means of cross-platform programming.*

*Key words: free software, cross-platform programming, professional readiness of future informatics teachers.*

Современное состояние развития общества, науки и техники предъявляет новые требования к программному и методическому обеспечению учебного и исследовательского процесса. В области образования это прежде всего высокая степень соответствия обучения будущей профессии, оперативность материала и динамичность его подачи, адаптации, модификации, законность всех применяемых средств обучения и финансирования на всех учебных и рабочих местах, международная унификация процесса и материала. Существует