

ИНФОРМАТИКА

МРНТИ 20.53.19, 14.01.85

**М. Х. Лутфиллаев¹, Н. А. Алланазарова²,
И. М. Лутфиллаев³, Ш. М. Хасанов⁴**

Институт иностранных языков¹, Государственный университет²,
Институт экономики и сервиса³, Филиал Ташкентского
университета информационных технологий⁴
г. Самарканд, Узбекистан

ПРИНЦИПЫ РЕАЛИЗАЦИИ ВИРТУАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В МЕТОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Аннотация. Технология компьютерного моделирования в системе образования может значительно повысить качество обучения. Очевидна целесообразность использования образного, виртуального представления информации в обучающих программных системах по соответствующим дисциплинам. При этом необходимы разработка и конкретизация подходов, приемов, методов, позволяющих решить эту проблему. Для повышения эффективности непрерывного многоуровневого образования нами предлагается методическая система компьютерного имитационного моделирования. В задачу этой системы входит разработка виртуальных ресурсов для всех звеньев непрерывного многоуровневого образования. Это означает, что, начиная с дошкольного образования и кончая высшим образованием, следует разработать единую информационную базу виртуальных ресурсов, основанную на компьютерных имитационных моделях, обеспечивающих проведение лекционных, практических и лабораторных занятий. В данную методическую систему разработки виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей включены все звенья системы образования. Разработка виртуальных ресурсов в рамках данной методической системы требует проведения исследовательских работ по всем звеньям системы образования.

Ключевые слова: информационные технологии, виртуальные ресурсы, имитационные модели, методическая система.



Түйіндеме. Білім беру жүйесінде компьютерлік моделдеу технологиясы оқыту сапасын айтарлықтай жақсартта алады. Сәйкес пәндер бойынша

ақпараттарды оқытушы программалық жүйелерде образды, виртуальды түрде беру қажеттілігі айдан анық. Сонымен қатар бұл мәселені шешуге мүмкіндік беретін әдістер мен тәсілдерді жасап нақтылау керек. Үздіксіз көпдеңгейлі білім берудің тиімділігін арттыру үшін компьютерлік имитациялық моделдеудің әдістемелік жүйесі ұсынылған.

Түйінді сөздер: ақпараттық технологиялар, виртуальды ресурстар, имитациялық моделдер, әдістемелік жүйе.



Abstract. Computer modeling technology in the education system can significantly improve the quality of education, it becomes obvious usefulness of using imagery, virtual presentation of information in training software systems in the relevant disciplines, is required development and concretization of approaches, methods and techniques to solve this problem. For improving of the efficiency of continuous multi-level education, we propose methodical system of computer simulation. The objective of this system is to develop virtual resources for all levels of continuous multi-level education.

This means that, starting from pre-school finishing higher education it is necessary to develop a single database of virtual resources based on computer simulation models providing holding lectures, practical and laboratory studies. This development of virtual resources based on computer simulations included all parts of the education system in this methodological system. Development of virtual resources within this system are subject to methodological research on all parts of the education system.

Key words: information technologies, virtual resources, simulation models, methodical system.

Актуальность темы. Способность к моделированию является естественной потребностью человека, поскольку он постоянно пользуется этим методом в повседневной жизни для решения различных задач. Способность к моделированию предметной области позволяет человеку прогнозировать различные события, процессы и явления. Инструментом моделирования является биологическая нейронная сеть, архитектура которой совершенно не похожа на архитектуру компьютера, что существенно влияет на типы функций, которые более эффективно исполняются каждой из этих моделей. Эти системы имеют различную структуру, предназначены для решения разных типов задач, и результаты их работы оцениваются различными критериями. В настоящее время технология компьютерного моделирования в научных и практических исследованиях

является одним из основных методов познания окружающей действительности [1,4,5].

Использование подобных технологий в образовательных целях способствует развитию аналитических общеобразовательных школ, развивающих личностно-ориентированные и исследовательские формы обучения. Технология компьютерного моделирования в системе образования может значительно повысить качество обучения. Следовательно, становится очевидной целесообразность использования образного, виртуального представления информации в обучающих программных системах по соответствующим дисциплинам. При этом необходимы разработка и конкретизация подходов, приемов, методов, позволяющих решить эту проблему [6-12].

Методы исследований. Для повышения эффективности непрерывного многоуровневого образования предлагается методическая система компьютерного имитационного моделирования. В задачу этой системы входит разработка виртуальных ресурсов для всех звеньев непрерывного многоуровневого образования. Это означает, что начиная с дошкольного образования и кончая высшим образованием, будет возможно использовать единую информационную базу виртуальных ресурсов, основанную на компьютерных имитационных моделях, обеспечивающих проведение лекционных, практических и лабораторных занятий. В данной методической системе для разработки виртуальных ресурсов на основе компьютерных имитационных моделей включены все звенья системы образования. В дальнейшем в рамках данной методической системы потребуются проведение дополнительных исследовательских работ по всем звеньям системы образования [1-6].

Следует отметить, что создание и реализация виртуальных ресурсов в высшем образовании требуют исследовательской работы по каждому предмету того или иного учебного заведения высшего образования. Таким образом, с учетом вышеизложенного методическая система виртуальных ресурсов на основе имитационных моделей выглядит следующим образом (рис. 1).

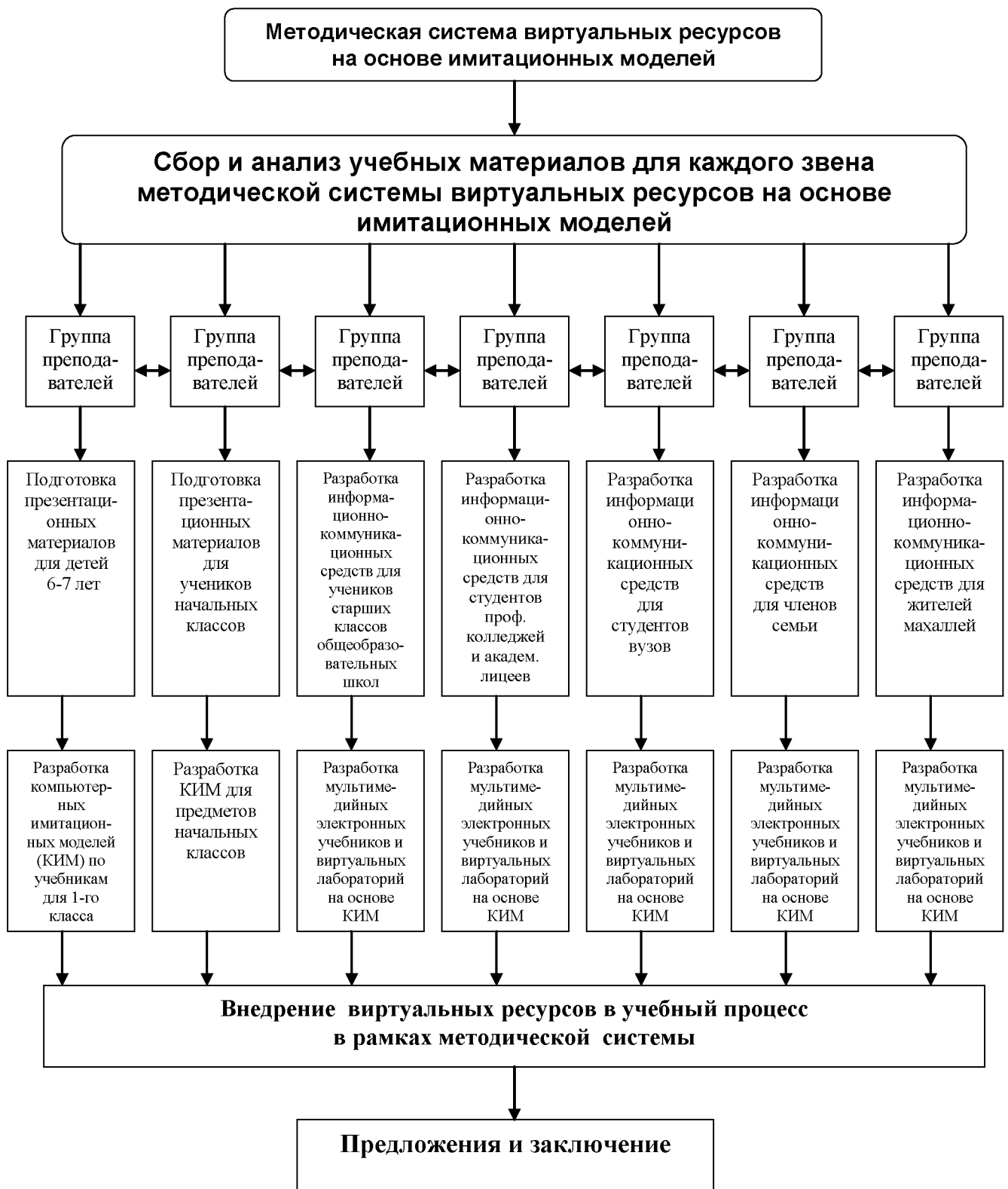


Рис. 1. Методическая система виртуальных ресурсов на основе имитационных моделей

Важным этапом эффективного образовательного процесса является лабораторный эксперимент, стимулирующий активную познавательную деятельность и творческий подход к получению знаний. При традиционных формах образовательного процесса такая возможность реализуется в ходе выполнения необходимого комплекса лабораторных работ или практических занятий. Однако в современной системе образования подобная активизация творческой деятельности ограничена очевидными техническими сложностями. Одним из путей решения данной проблемы может стать возможность активного лабораторного эксперимента в единой информационно-коммуникационной обучающей среде [2-9].

Разработка и внедрение виртуальных ресурсов по естественнонаучным предметам в методической системе компьютерных имитационных моделей для высшего образования очень наукоемкая задача. Поэтому в данной статье исследуется технология разработки и внедрение виртуальных ресурсов по естественнонаучным предметам высшего образования, а именно предметы биологического направления "Биология индивидуального развития" [11,12].

В виртуальных ресурсах предмета "Биология индивидуального развития" реализованы сложные многофункциональные установки, которые позволяют увидеть различные процессы развития. Например, в яичнике новорожденной девочки содержится около 300-400 тыс. ооцитов (многие из них дегенерируют), прекратив своё развитие на стадии диплотены первого деления мейоза. Они окружены слоем фолликулярных или зернистых клеток. Яйцо, окруженное слоем фолликулярных клеток, называется фолликул. Из всех первичных половых клеток, содержащихся в яичнике зародыша человека у новорожденного, примерно 400 достигают зрелости и овулируют. Остальные развиваются до определенных стадий, а затем подвергаются атрезии (дегенерации). Этот процесс демонстрируется с помощью компьютерного имитационного моделирования [7-12].

Результаты и обсуждение. Существует много различных программных средств, предназначенных для повышения эффек-

тивности учебного процесса. К ним относятся различные педагогические программные средства, такие, как DreamWeaver, Microsoft FrontPage, Microsoft Word, Adobe Photoshop, CorelDraw, Macromedia Flash и языки HTML, PHP, Java, Macromedia Flash, HTML, Pover Point, Adobe Photoshop и др., позволяющие разрабатывать презентационные материалы учебного процесса. Кроме этого, имеются группы программных средств, основанных на знании отдельного предмета. Качество знаний конкретного предмета определяют динамические процессы, описывающие реальные жизненные ситуации. Эти программные средства обычно разрабатываются специалистами программного обеспечения совместно с предметниками. К таким программным средствам относятся виртуальные лаборатории и виртуальные ресурсы [6-12].

Ниже представлены результаты исследований по разработке виртуальных ресурсов на примере предмета "Биология индивидуального развития" на основе имитационных моделей в рамках указанной методической системы. Это означает, что ресурсы предмета "Биология индивидуального развития" реализуют лабораторные работы по этому предмету в виде виртуальной лаборатории. В качестве примера приведем некоторые виртуальные лабораторные работы по предмету "Биология индивидуального развития", реализованные на основе имитационных моделей и внедренные в учебный процесс на биологическом факультете Самаркандского государственного университета.

**Виртуальная лабораторная работа на тему
"Оплодотворение (дистантные взаимодействия гамет)"**

Цель – показать детали строения половых клеток и их способность влиять друг на друга на расстоянии ещё до слияния (рис. 2). В данной виртуальной работе демонстрируются элементы строения половых клеток (сперматозоидов и яйце-клеток), их способность влиять друг на друга на расстоянии с помощью КИМ [11,12].

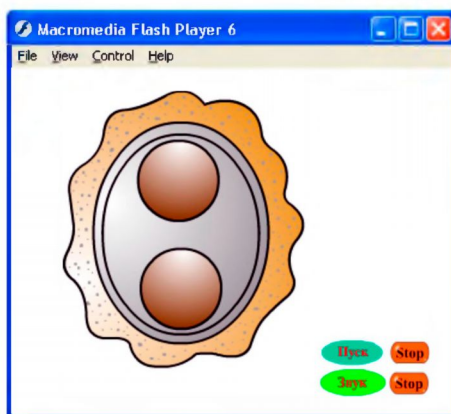


Рис. 2. Компьютерная имитационная модель, демонстрирующая элементы строения половых клеток

Дискуссия. Таким образом, были разработаны 10 виртуальных лабораторных работ по предмету "Биология индивидуального развития" и соответственно испытаны на занятиях для студентов 3-го курса биологического отделения факультета естественных наук. Следует отметить, что согласно учебному плану биологам на лабораторные занятия отводятся 42 ч, а по специальности экология – 38 ч. Каждая группа студентов

была разделена на 2 подгруппы. Всего экспериментальных групп было 4 и соответственно 4 группы – контрольные. Состав студентов в группах был в основном схожий, т.е. среди них были как активные, так и пассивные студенты. В среднем в каждой подгруппе было по 12 студентов.

Результаты использования виртуальных лабораторных работ, в качестве дополнения к традиционным лабораторным занятиям

| Номер и название виртуальной лабораторной работы | Экспериментальная группа | | | Контрольная группа | | |
|--|-----------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------------------------|
| | Общая численность студентов | Курс, группа | Средний показатель рейтинга, % | Общая численность студентов, чел. | Курс, группа | Средний показатель рейтинга, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 – "Женские половые клетки" | 14 | 301 (1-п) | 82 | 14 | 301 (2-п) | 67 |
| | 14 | 302 (1-п) | 82 | 14 | 302 (2-п) | 68 |

Продолжение таблицы

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---------------------------------|----|--------------|----|----|--------------|----|
| | 12 | 304 (1-п) | 84 | 12 | 304 (2-п) | 70 |
| | 12 | 305 (1-п) | 82 | 12 | 305 (2-п) | 68 |
| 2 – "Мужские половые клетки" | 14 | 301 (1-п) | 83 | 14 | 301 (2-п) | 69 |
| | 14 | 302 (1-п) | 82 | 14 | 302 (2-п) | 66 |
| | 12 | 304 (1-п) | 82 | 12 | 304 (2-п) | 67 |
| | 12 | 305 (1-п) | 82 | 12 | 305 (2-п) | 68 |
| 3 – "Женские половые железы" | 14 | 301 (1-п) | 83 | 14 | 301 (2-п) | 70 |
| | 14 | 302 (1-п) | 83 | 14 | 302 (2-п) | 69 |
| | 12 | 304 (1-п) | 82 | 12 | 304 (2-п) | 68 |
| | 12 | 305 (1-п) | 83 | 12 | 305 (2-п) | 69 |
| 4 – "Мужские половые железы" | 14 | 301 (1-п) | 83 | 14 | 301 (2-п) | 69 |
| | 14 | 302 (1-п) | 82 | 14 | 302 (2-п) | 68 |
| | 12 | 304 (1-п) | 81 | 12 | 304 (2-п) | 68 |
| | 12 | 305 (1-п) | 82 | 12 | 305 (2-п) | 67 |
| 5 – "Оогенез" | 14 | 301 (1-п) | 81 | 14 | 301 (2-п) | 68 |
| | 14 | 302 (1-п) | 82 | 14 | 302 (2-п) | 68 |
| | 12 | 304 (1-п) | 83 | 12 | 304 (2-п) | 67 |
| | 12 | 305 (1-п) | 82 | 12 | 305 (2-п) | 69 |

*Информатика**Окончание таблицы*

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|----|--------------|----|----|--------------|----|
| 6 – "Сперматогенез" | 14 | 301 (1-п) | 83 | 14 | 301 (2-п) | 69 |
| | 14 | 302 (1-п) | 82 | 14 | 302 (2-п) | 68 |
| | 12 | 304 (1-п) | 81 | 12 | 304 (2-п) | 68 |
| | 12 | 305 (1-п) | 82 | 12 | 305 (2-п) | 67 |
| 7 – "Менструальный цикл у приматов" | 14 | 301 (1-п) | 81 | 14 | 301 (2-п) | 68 |
| | 14 | 302 (1-п) | 82 | 14 | 302 (2-п) | 68 |
| | 12 | 304 (1-п) | 83 | 12 | 304 (2-п) | 67 |
| | 12 | 305 (1-п) | 82 | 12 | 305 (2-п) | 69 |
| 8 – "Гормональная регуляция женского полового цикла" | 14 | 301 (1-п) | 83 | 14 | 301 (2-п) | 69 |
| | 14 | 302 (1-п) | 82 | 14 | 302 (2-п) | 68 |
| | 12 | 304 (1-п) | 81 | 12 | 304 (2-п) | 68 |
| | 12 | 305 (1-п) | 82 | 12 | 305 (2-п) | 67 |
| 9 – "Оплодотворение (дистантные взаимодействия гамет)" | 14 | 301 (1-п) | 81 | 14 | 301 (2-п) | 68 |
| | 14 | 302 (1-п) | 82 | 14 | 302 (2-п) | 68 |
| | 12 | 304 (1-п) | 83 | 12 | 304 (2-п) | 67 |
| | 12 | 305 (1-п) | 82 | 12 | 305 (2-п) | 69 |

Выводы

Таким образом, использование материалов виртуальных лабораторных работ в качестве дополнительного информационного материала для получения знаний в ходе занятий по предмету "Биология индивидуального развития" дало положительные результаты, т.е. процессы формирования понятий при помощи анализа, сравнения, выделения существенных признаков и других логических операций позволили на более высоком уровне воспринимать учебный материал. Применение в учебном процессе виртуальных лабораторных работ по предмету "Биология индивидуального развития" дало следующие результаты:

1. Изучены программные средства разработки компьютерной имитации лабораторных работ (виртуальная лабораторная работа).

2. Разработаны структура и алгоритм виртуальных лабораторных работ.

3. Разработаны компьютерные имитационные модели по 10 лабораторным исследованиям.

4. Разработаны форма и методы использования КИМ в учебном процессе.

5. Подготовлена и издана монография по использованию КИМ в учебном процессе.

6. Подготовлены виртуальные лабораторные работы для использования в учебном процессе.

7. Внедрены в учебный процесс 10 виртуальных лабораторий.

8. Проведен анализ результатов внедрения в учебный процесс виртуальных лабораторий.

9. Сэкономлены материально-сырьевые ресурсы, используемые в традиционных лабораторных работах, но и более образно показан процесс развития эмбриона, что невозможно при традиционных лабораторных занятиях.

Как результат, при использовании методической системы компьютерного имитационного моделирования средний показатель рейтинга студентов в экспериментальных группах вырос на 16 %.

Список литературы

1 *Ванаг В.К.* Исследования пространственных распределенных динамических систем с использованием вероятностных клеточных автоматов // Успехи физических наук. – 1998. – Т. 169, вып. 5. – С. 481-506.

2 *Васильев В.А., Романовский Ю.М., Чернавский Д.С., Яхно В.Г.* Автоволновые процессы. – М.: "Наука", 1987.

3 *Ведюшкин М.А.* О фрактальном подходе к описанию пространственной структуры растительных сообществ // Проблемы мониторинга и моделирования динамики лесных экосистем. – М.: "Эколес", 1995. – С. 182-200.

4 *Галицкий В.В.* О моделировании продукционного процесса в растительном сообществе // Моделирование биогеоэкологических процессов. – М.: "Наука", 1981. – С. 104-118.

5 *Жукова Л.А., Комаров А.С.* Количественный анализ динамической поливариантности в ценопопуляциях подорожника большого при разной плотности посадки: науч. докл. высшей школы // Биологические науки. – 1991. – Вып. 8. – С. 51-67.

6 *Исаев А.С., Недорезов Л.В., Хлебопрос Р.Г.* Математические аспекты феноменологической теории динамики численности лесных насекомых // Проблемы мониторинга и моделирования динамики лесных экосистем. – М.: "Эколес", 1995. – С. 278-308.

7 *Zamolodchikov D.G. and Karelin D.V.* An empirical model of carbon fluxes in Russian tundra // Global Change Biology. – 2001. – V.7. – P. 147-161.

8 *Zech W., Senesi N., Guggenberger G., Kaiser K., Lehmann J., Miano T.M., Miltner A., Schroth G.* Factors controlling humification and mineralization of soil organic matter in tropics // Geoderma. – 1997. – № 79. – P. 117-161.

9 *Лутфиллаев М.Х., Лутфиллаев И.М.* Методологические основы компьютерного имитационного моделирования в учебном процессе: матер. Междунар. науч.-практ. конф. // Новые информационные технологии в образовании. – Екатеринбург, 2012. – С. 192-193.

10 *Лутфиллаев М.Х., Лутфиллаев И.М.* Принципы компьютерного имитационного моделирования в учебном процессе // Там же. – С.192-193.

11 *Лутфиллаев М.Х., Лутфиллаев И.М.* Компьютерные имитационные модели в учебном процессе. – Самаранд: СамДЧТИ, 2013. – 102 с.

12 *Лутфиллаев М.Х., Лутфиллаев И.М., Хасанов Ш.М.* Разработка и внедрение виртуальных ресурсов по предмету "Биология индивидуального развития: сб. тр. Междунар. семинара // Технология создания и использования научно-технической и научно-образовательной информации в сети электронных библиотек. – Ташкент, 2014. – С. 48-55.