

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО ПОДХОДА В ОБРАЗОВАНИИ

Н. А. Баратова

стажёр-преподаватель НамГУ,

Х. Х. Турабаева

Студентка RUA- JR-21 НамГУ

Аннотация

Мультимедийный подход в образовании представляет собой интеграцию различных типов медиа (текст, звук, изображения, видео, анимация и интерактивные элементы) с целью улучшения процесса обучения и повышения эффективности восприятия информации.

Ключевые слова: мультимедийный подход, образование, мультимедийное обучение, когнитивная нагрузка, теория мультимедийного обучения, мультимодальность, конструирование знаний.

Тенденция развития современной системы образования связана с внедрением в учебный процесс различных форм, методов и средств активного обучения. В настоящее время мультимедийные технологии – это одно из наиболее бурно развивающихся направлений новых информационных технологий в учебном процессе.

Использование мультимедийных технологий открывает новые возможности в организации учебного процесса, а также развития творческих способностей обучающихся. Особенность мультимедиа заключается в использовании различных способов подачи информации, включение видео- и звукового сопровождения текста, графики и анимации. Это позволяет сделать материал удобным для восприятия. Мультимедийное обучение становится мощным дидактическим инструментом, благодаря своей способности одновременного воздействия на различные каналы восприятия информации. В одном объекте может содержаться текстовая, звуковая, графическая и видео информация, а также, возможно, способ интерактивного взаимодействия с ней. Мультимедийность облегчает процесс запоминания, позволяет сделать



урок более интересным и динамичным, создать иллюзию соприсутствия, сопереживания, содействует становлению объемных и ярких представлений.

Совместными усилиями работников сферы образования, ученых-программистов, производителей мультимедийных средств обучения и преподавателей-новаторов создается новая информационная образовательная среда, в которой определяющим становится интеграция образовательных и информационных подходов к содержанию образования, методам и технологиям обучения.

В настоящее время мультимедиа-технологии – это одно из перспективных направлений развития образовательного процесса. Мультимедийные технологии обогащают процесс обучения, позволяют сделать его более эффективным, вовлекая в процесс восприятие учебной информации большинство чувственных компонентов обучаемого. Благодаря мультимедийным технологиям речь превратилась из статической в динамическую, то есть появилась возможность отслеживать изучаемые процессы во времени. Мультимедийные технологии позволяют программно соединить слайды текстового, графического, анимационного характера с результатами моделирования изучаемых процессов. Это дает возможность воплотить на новом качественно более высоком уровне классический принцип дидактики – принцип наглядности. Таким образом, мультимедиа технологии открывают принципиально новые методические подходы в системе общего образования.

Мультимедиа – это взаимодействие визуальных и аудиоэффектов под управлением интерактивного программного обеспечения с использованием современных технических и программных средств. Мультимедиа обладает такими качествами как гибкость, интерактивность, интеграция различных типов мультимедийной учебной информации. Именно поэтому можно сказать, что мультимедиа является довольно полезной и продуктивной образовательной технологией.

Под мультимедийным обучением понимается образовательная деятельность в процессе которой используется ряд компьютерных технологий, позволяющих совокупно представлять различные виды информации (графика, текст, видео, фотография, анимация, звуковые эффекты) и оперировать ими в соответствии с имеющимися целевыми установками.



Сущность мультимедийного обучения в том, что данная технология с помощью программного обеспечения и технических средств объединяет обычную информацию (текст и графику) со звуком и движущимися изображениями и использует данный инструмент для достижения образовательных задач. Мультимедийные технологии позволяют получить такое восприятие информации, при котором пользователь ощущает ее сразу несколькими способами одновременно, а не поочередно, как это делается в традиционном образовании. При совместном влиянии на обучающегося через зрение и слух и привлечении его к пассивным действиям темп освоения обучаемого материала повышается до 75 %.

Мультимедийные средства обучения открывают учащимся доступ к нетрадиционным источникам информации, способствуют реализации принципиально новых форм и методов обучения, позволяют значительно повысить качество обучения, а также сформировать личностные, метапредметные и предметные компетенции обучающихся, обозначенные в федеральных государственных образовательных стандартах.

Мультимедийное обучение включает в себя:

- технологию, описывающую порядок разработки, функционирования и применения средств обработки информации различных типов;
- информационный ресурс, созданный на основе технологий обработки и представления информации различных типов;
- компьютерное программное обеспечение, функционирование которого связано с обработкой и представлением информации различных типов;
- компьютерное аппаратное обеспечение, с помощью которого становится возможной работа с информацией различных типов;
- особый обобщающий вид информации, которая объединяет в себе как традиционную статистическую визуальную (текст, графику), так и динамическую информацию различных типов (речь, музыку, видеофрагменты, анимацию и т. п.)

В социально-педагогическом плане мультимедиа можно классифицировать по следующим критериям:

- месту использования (индивидуальное, групповое, массовое, домашнее, рабочее и др.);
- содержанию информации (идеологическое, политическое, нравственно-воспитательное, познавательно-обучающее, эстетическое, экологическое, экономическое);



- функциям и целям использования (получение информации, образование, общение, решение бытовых проблем, развлечение, социальное управление);
- результату воздействия на личность (развитие кругозора, самопознание, самовоспитание, самообучение, самоутверждение, самоопределение, регуляция состояния, социализация).

Основные функции мультимедийных технологий:

- компенсаторность – то есть облегчение процесса обучения, уменьшение затрат времени, сил и здоровья учителя и учеников;
- информативность – передача необходимой для обучения информации;
- интегративность – рассмотрение изучаемого объекта или явления по частям и в целом;
- инструментальность – безопасное и рациональное обеспечение определенных видов деятельности учащихся и педагога

С помощью мультимедиа не только становятся доступны множественные каналы поступления информации, но и появляются условия, в которых различные среды дополняют и сосуществуют друг с другом. Ученики получают огромные возможности в творческом использовании каждой индивидуальной среды, обладающей своими особенностями. Некоторые среды ориентированы на пространство (графика, текст), тогда как другие делают акцент на время (видео, звук, анимация).

Систематическое применение мультимедиа оказывает благотворное влияние на формирование полезных личностных качеств обучающегося. Уроки с использованием мультимедиа стимулируют концентрацию внимания и активное участие в процессе овладения знаниями на уроке, к тому же, они поддерживают и развивают у детей такие полезные качества, как любопытство и любознательность. Помнению ученых использование мультимедиа способствует повышению эффективности обучения, так как:

- новые знания учащиеся получают не по принуждению, а с любопытством и желанием;
- современные компьютерные продукты детьми воспринимаются радостно, а это очень располагает к учебному процессу;
- появляется возможность сравнивать свою учебную деятельность с другими учениками, а это стимулирует активность в учении;
- появляется новый объективный критерий оценки своей учебы: кто много знает и умеет, кто грамотно использует полученные знания, тот лидер, и



способен с успехом решать поставленные перед ним задачи самостоятельно;

- появляется возможность фантазировать без боязни выглядеть смешным, исчезает страх получить плохую отметку и т.д.;
- создается атмосфера коллективного сотрудничества и взаимопомощи, здоровый азарт соревновательности;
- у учеников появляется стремление самостоятельно преодолевать трудности в учении;
- открываются широкие возможности использования межпредметных связей.

Для оправданного и эффективного использования мультимедийных средств обучения в учебном процессе необходимо учитывать их основные положительные и отрицательные аспекты. Положительные аспекты использования мультимедийных средств обучения связаны с тем, что происходит:

- совершенствование методов и технологий отбора и формирования содержания образования;
- внесение изменений в системы традиционных форм обучения;
- организация новых форм взаимодействия в процессе обучения;
- повышение эффективности обучения школьников за счет индивидуализации и дифференциации, использования дополнительных мотивационных рычагов;
- формирование мотивов учащихся самообучения, саморазвития;
- изменение содержания и характера деятельности детей и педагогов;
- обеспечение оперативного контроля и анализа полученных результатов;
- увеличение объема информации за определенный промежуток времени;
- учет специфики изучаемого предмета;
- отбор информации в логике познания учащихся и на уровне их восприятия.

Использование мультимедийных средств обучения способствует повышению эффективности учения, это связано с тем, что:

- развивает у детей более глубокий подход к обучению;
- стимулирует расположение к учебным занятиям;
- развивает навыки совместной работы;
- стимулирует когнитивные аспекты учения;
- разгружает умственную деятельность от рутинных компонентов;



- повышает мотивацию детей к учению;
- создает психологический комфорт для школьников;
- способствует переходу от пассивного к активному способу реализации деятельности учащихся, которые становятся полноправными субъектами образовательной деятельности.

Отрицательные аспекты использования мультимедийных средств обучения заключаются в том, что:

- сворачиваются социальные контакты,
- сокращаются социальные взаимодействия и общение,
- формируется индивидуализм,
- затрудняется переход от знаковой формы представления знания на экран дисплея к системе практических действий, имеющих логику, отличающуюся от логики организации системы знаков.

В случае повсеместного использования мультимедиа технологий обучающиеся становятся неспособными воспользоваться большим объемом информации, который предоставляют современные мультимедиа и телекоммуникационные средства. Сложные способы представления информации отвлекают учеников от изучаемого материала. Индивидуализация ограничивает живое общение учителей и обучаемых, учащихся между собой, предлагая им общение в виде «диалога с компьютером».

Обучаемый не получает достаточной практики диалогического общения, формирования и формулирования мысли на профессиональном языке.

Наконец, чрезмерное и неоправданное использование компьютерной техники негативно отражается на здоровье всех участников образовательного процесса.

Перечисленные проблемы и противоречия говорят о том, что применение мультимедиа-средств в обучении по принципу «чем больше, тем лучше» не может привести к реальному повышению эффективности системы общего образования. В использовании мультимедиа-ресурсов необходим взвешенный и четко аргументированный подход.

Положительный эффект от внедрения мультимедийных средств обучения возможен при учете следующих методических требований:

1. Взаимосвязь и взаимодействие понятийных, образных и действенных компонентов мышления детей
2. Отражение системы научных понятий в виде иерархической структуры



3. Выполнение контролируемых тренировочных действий

4. Соблюдение требований здоровьесберегающих технологий

Одним из комплексных методов мультимедийного обучения является метод тематического погружения на основе комплексного использования мультимедийных технологий.

Под методом тематического погружения понимается такое обучение, которое реализует концентрированное изучение учебного материала отдельной темы путем «погружения» в мультимедийную среду на базе тематического мультимедийного модуля (комплекса). Тематический мультимедийный комплекс включает четыре основных компонента:

- традиционный учебно-методический комплект;
- программно-аппаратный комплект «Интерактивная доска»;
- библиотеку мультимедийных компьютерных моделей;
- программно-аппаратное обеспечение мониторинга и оперативного контроля учебного процесса и средств коммуникации.

Итак, метод тематического погружения реализуется в компьютерном классе с интерактивной доской путем формирования и использования соответствующего мультимедийного комплекса по избранной теме.

Педагогическая целесообразность введения этого метода обусловлена следующими основаниями:

- 1) метод тематического погружения адаптивен к существующей классно-урочной системе;
- 2) прекрасно сочетается с действующими и проверенными практикой учебно-методическими комплектами;
- 3) позволяет естественным путем внедрить компьютерные и мультимедийные технологии в практику обучения в массовой общеобразовательной школе.

Мультимедийные технологии обогащают процесс обучения, позволяют сделать его более эффективным, вовлекая в процесс восприятие учебной информации большинство чувственных компонентов обучаемого.

Методы и приемы мультимедийного обучения достаточно разнообразны. Эффективность их использования зависит от многих факторов: технического обеспечения, профессионального уровня педагогов, уровня учебной мотивации учащихся и др. В перспективе мультимедиа- и



телекоммуникационные технологии открывают принципиально новые методические подходы в системе общего образования.

Список использованной литературы

1. N.A. Baratova. Sequence of formation of contentive speech skills of a child // Science and Education. Vol.5, Iss. 3. pp. 473-475. (2024).
2. N. Baratova. Linguocultureme as the main unit of linguoculturological research // Texas Journal of Philology, Culture and History. Vol.31, pp.1-3. (2024)
3. Н. Баратова. Модальные слова в поэзии М. Цветаевой // World scientific research journal . Vol. 27, Iss. 1, pp.44-56.(2024).
4. N. Baratova. Phraseology of Russian and Uzbek languages as an element of cultural expression // Web of discoveries: Journal of analysis and inventions. Vol.2, Iss.4, pp.99-105 (2024)
5. Narimonova N.G. Psycholinguistics as a tool for in-depth study of speech and language. - Science and Education. 2022, Vol.3, Iss.2, pp.546-550
6. Abdullayeva S., Narimonova G. External laws of language development. Proceedings of International Educators Conference. Vol.2, Iss.3, pp.59-62.
7. Наримонова Г. Ключевые тенденции развития русского литературного языка. Евразийский журнал академических исследований. Том 2, №6, стр.544-546.
8. Наримонова Г.Н. Внешние законы развития языка. НамГУ - научный вестник одарённых студентов. Том 1, № 1, стр.215-218
9. Narimonova G. Modern Information Technologies in Teaching the Russian Language. Journal of Pedagogical Inventions and Practices. 2023. Vol.27, pp.3-5.
10. Narimonova G. Changes in the Russian Language in the Modern Period and Language Policy. Texas Journal of Philology, Culture and History. 2023. Vol.25, pp.40-43.
11. Narimonova G. Key trends in the development of the Russian literary language. Eurasian Journal of Academic Research. 2023. Vol. 2, Iss. 6, pp. 544-546.
12. G.N. Narimonova. External laws of language development. Scientific bulletin of gifted students of NamSU. 2023. Vol. 1, Iss. 1, pp. 215-218.



- 13.Г. Наримонова. Ключевые тенденции развития русского литературного языка. Евразийский журнал академических исследований. 2022. Том 2, № 6, стр.544-546.
- 14.Г. Наримонова. Психологические аспекты изучения русского языка. Международная конференция на тему «Методы и технологии в преподавании РКИ в контексте современных образовательных парадигм». Наманган, Узбекистан. 2024, 7-8 октябрь.
- 15.R.G. Rakhimov. Clean the cotton from small impurities and establish optimal parameters // The Peerian Journal. Vol. 17, pp.57-63 (2023)
- 16.R.G. Rakhimov. The advantages of innovative and pedagogical approaches in the education system // Scientific-technical journal of NamIET. Vol. 5, Iss. 3, pp.293-297 (2023)
- 17.F.G. Uzoqov, R.G. Rakhimov. Movement in a vibrating cotton seed sorter // DGU 22810. 03.03.2023
- 18.F.G. Uzoqov, R.G. Rakhimov. The program "Creation of an online platform of food sales" // DGU 22388. 22.02.2023
- 19.F.G. Uzoqov, R.G. Rakhimov. Calculation of cutting modes by milling // DGU 22812. 03.03.2023
- 20.F.G. Uzoqov, R.G. Rakhimov. Determining the hardness coefficient of the sewing-knitting machine needle // DGU 23281. 15.03.2023
- 21.N.D. Nuritdinov, M.N. O'rmonov, R.G. Rahimov. Creating special neural network layers using the Spatial Transformer Network model of MatLAB software and using spatial transformation // DGU 19882. 03.12.2023
- 22.F.G. Uzoqov, R.G. Rakhimov, S.Sh. Ro'zimatov. Online monitoring of education through software // DGU 18782. 22.10.2022
- 23.F.G. Uzoqov, R.G. Rakhimov. Electronic textbook on "Mechanical engineering technology" // DGU 14725. 24.02.2022
- 24.F.G. Uzoqov, R.G. Rakhimov. Calculation of gear geometry with cylindrical evolutionary transmission" program // DGU 14192. 14.01.2022
- 25.R.G. Rakhimov. Clean the surface of the cloth with a small amount of water // Scientific Journal of Mechanics and Technology. Vol. 2, Iss. 5, pp.293-297 (2023)
- 26.R.G. Rakhimov. Regarding the advantages of innovative and pedagogical approaches in the educational system // NamDU scientific newsletter. Special. (2020)



- 27.R.G. Rakhimov. A cleaner of raw cotton from fine litter // Scientific journal of mechanics and technology. Vol. 2, Iss. 5, pp.293-297 (2023)
- 28.R.G. Rakhimov. On the merits of innovative and pedagogical approaches in the educational system // NamSU Scientific Bulletin. Special. (2020)
- 29.R.G. Raximov, M.A. Azamov. Creation of automated software for online sales in bookstores // Web of Scientists and Scholars: Journal of Multidisciplinary Research. Vol. 2, Iss. 6, pp.42-55 (2024)
- 30.R.G. Raximov, M.A. Azamov. Technology for creating an electronic tutorial // Web of Scientists and Scholars: Journal of Multidisciplinary Research. Vol. 2, Iss.6, pp.56-64 (2024)
- 31.R.G. Rakhimov, A.A. Juraev. Designing of computer network in Cisco Packet Tracer software // The Peerian Journal. Vol. 31, pp.34-50 (2024)
- 32.R.G. Rakhimov, E.D. Turonboev. Using educational electronic software in the educational process and their importance // The Peerian Journal. Vol. 31, pp.51-61 (2024)
- 33.Sh. Korabayev, J. Soloxiddinov, N. Odilkhonova, R. Rakhimov, A. Jabborov, A.A. Qosimov. A study of cotton fiber movement in pneumomechanical spinning machine adapter // E3S Web of Conferences. Vol. 538, Article ID 04009 (2024)
- 34.U.I. Erkaboev, R.G. Rakhimov, N.A. Sayidov. Mathematical modeling determination coefficient of magneto-optical absorption in semiconductors in presence of external pressure and temperature // Modern Physics Letters B. 2021, 2150293 pp, (2021).
- 35.U.I. Erkaboev, R.G. Rakhimov, J.I. Mirzaev, N.A. Sayidov. The influence of external factors on quantum magnetic effects in electronic semiconductor structures // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering. 9, 5, 1557-1563 pp, (2020).
- 36.Erkaboev U.I, Rakhimov R.G., Sayidov N.A. Influence of pressure on Landau levels of electrons in the conductivity zone with the parabolic dispersion law // Euroasian Journal of Semiconductors Science and Engineering. 2020. Vol.2., Iss.1.
- 37.Rakhimov R.G. Determination magnetic quantum effects in semiconductors at different temperatures // VII Международной научнопрактической конференции «Science and Education: problems and innovations». 2021. pp.12-16.



38. Gulyamov G, Erkaboev U.I., Rakhimov R.G., Sayidov N.A., Mirzaev J.I. Influence of a strong magnetic field on Fermi energy oscillations in two-dimensional semiconductor materials // Scientific Bulletin. Physical and Mathematical Research. 2021. Vol.3, Iss.1, pp.5-14
39. Erkaboev U.I., Sayidov N.A., Rakhimov R.G., Negmatov U.M. Simulation of the temperature dependence of the quantum oscillations' effects in 2D semiconductor materials // Euroasian Journal of Semiconductors Science and Engineering. 2021. Vol.3., Iss.1.
40. Gulyamov G., Erkaboev U.I., Rakhimov R.G., Mirzaev J.I. On temperature dependence of longitudinal electrical conductivity oscillations in narrow-gap electronic semiconductors // Journal of Nano- and Electronic Physic. 2020. Vol.12, Iss.3, Article ID 03012.
41. Erkaboev U.I., Gulyamov G., Mirzaev J.I., Rakhimov R.G. Modeling on the temperature dependence of the magnetic susceptibility and electrical conductivity oscillations in narrow-gap semiconductors // International Journal of Modern Physics B. 2020. Vol.34, Iss.7, Article ID 2050052.
42. Erkaboev U.I., R.G. Rakhimov. Modeling of Shubnikov-de Haas oscillations in narrow band gap semiconductors under the effect of temperature and microwave field // Scientific Bulletin of Namangan State University. 2020. Vol.2, Iss.11. pp.27-35
43. Gulyamov G., Erkaboev U.I., Sayidov N.A., Rakhimov R.G. The influence of temperature on magnetic quantum effects in semiconductor structures // Journal of Applied Science and Engineering. 2020. Vol.23, Iss.3, pp. 453–460.
44. Erkaboev U.I., Gulyamov G., Mirzaev J.I., Rakhimov R.G., Sayidov N.A. Calculation of the Fermi–Dirac Function Distribution in Two-Dimensional Semiconductor Materials at High Temperatures and Weak Magnetic Fields // Nano. 2021. Vol.16, Iss.9. Article ID 2150102.
45. Erkaboev U.I., R.G. Rakhimov. Modeling the influence of temperature on electron Landau levels in semiconductors // Scientific Bulletin of Namangan State University. 2020. Vol.2, Iss.12. pp.36-42
46. Erkaboev U.I., Gulyamov G., Mirzaev J.I., Rakhimov R.G., Sayidov N.A. Calculation of the Fermi-Dirac Function Distribution in Two-Dimensional Semiconductor Materials at High Temperatures and Weak Magnetic Fields // Nano. 2021. Vol.16, Iss.9, Article ID 2150102.



47. Erkaboev U.I., Rakhimov R.G., Sayidov N.A., Mirzaev J.I. Modeling the temperature dependence of the density oscillation of energy states in two-dimensional electronic gases under the impact of a longitudinal and transversal quantum magnetic fields // *Indian Journal of Physics*. 2022. Vol.96, Iss.10, Article ID 02435.
48. Erkaboev U.I., Negmatov U.M., Rakhimov R.G., Mirzaev J.I., Sayidov N.A. Influence of a quantizing magnetic field on the Fermi energy oscillations in two-dimensional semiconductors // *International Journal of Applied Science and Engineering*. 2022. Vol.19, Iss.2, Article ID 2021123.
49. Erkaboev U.I., Gulyamov G., Rakhimov R.G. A new method for determining the bandgap in semiconductors in presence of external action taking into account lattice vibrations // *Indian Journal of Physics*. 2022. Vol.96, Iss.8, pp. 2359-2368.
50. U. Erkaboev, R. Rakhimov, J. Mirzaev, U. Negmatov, N. Sayidov. Influence of the two-dimensional density of states on the temperature dependence of the electrical conductivity oscillations in heterostructures with quantum wells // *International Journal of Modern Physics B*. **38**(15), Article ID 2450185 (2024).
51. U.I. Erkaboev, R.G. Rakhimov. Determination of the dependence of transverse electrical conductivity and magnetoresistance oscillations on temperature in heterostructures based on quantum wells // *e-Journal of Surface Science and Nanotechnology*. **22**(2), pp.98-106. (2024)
52. U.I. Erkaboev, N.A. Sayidov, J.I. Mirzaev, R.G. Rakhimov. Determination of the temperature dependence of the Fermi energy oscillations in nanostructured semiconductor materials in the presence of a quantizing magnetic field // *Euroasian Journal of Semiconductors Science and Engineering*. **3**(2), pp.47-52 (2021).
53. U.I. Erkaboev, N.A. Sayidov, U.M. Negmatov, J.I. Mirzaev, R.G. Rakhimov. Influence temperature and strong magnetic field on oscillations of density of energy states in heterostructures with quantum wells HgCdTe/CdHgTe // *E3S Web of Conferences*. **401**, 01090 (2023)
54. U.I. Erkaboev, N.A. Sayidov, U.M. Negmatov, R.G. Rakhimov, J.I. Mirzaev. Temperature dependence of width band gap in $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ quantum well in presence of transverse strong magnetic field // *E3S Web of Conferences*. **401**, 04042 (2023)



55. Erkaboev U.I., Rakhimov R.G., Sayidov N.A., Mirzaev J.I. Modeling the temperature dependence of the density oscillation of energy states in two-dimensional electronic gases under the impact of a longitudinal and transversal quantum magnetic fields // Indian Journal of Physics. 2023. Vol.97, Iss.4, pp.1061-1070.
56. G. Gulyamov, U.I. Erkaboev, R.G. Rakhimov, J.I. Mirzaev, N.A. Sayidov. Determination of the dependence of the two-dimensional combined density of states on external factors in quantum-dimensional heterostructures // Modern Physics Letters B. 2023. Vol. 37, Iss.10, Article ID 2350015.
57. U.I. Erkaboev, R.G. Rakhimov. Determination of the dependence of the oscillation of transverse electrical conductivity and magnetoresistance on temperature in heterostructures based on quantum wells // East European Journal of Physics. 2023. Iss.3, pp.133-145.
58. U.I. Erkaboev, R.G. Rakhimov, J.I. Mirzaev, U.M. Negmatov, N.A. Sayidov. Influence of a magnetic field and temperature on the oscillations of the combined density of states in two-dimensional semiconductor materials // Indian Journal of Physics. 2024. Vol. 98, Iss. 1, pp.189-197.
59. U. Erkaboev, R. Rakhimov, J. Mirzaev, N. Sayidov, U. Negmatov, A. Mashrapov. Determination of the band gap of heterostructural materials with quantum wells at strong magnetic field and high temperature // AIP Conference Proceedings. 2023. Vol. 2789, Iss.1, Article ID 040056.
60. U.I. Erkaboev, R.G. Rakhimov. Simulation of temperature dependence of oscillations of longitudinal magnetoresistance in nanoelectronic semiconductor materials // e-Prime-Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy. 2023. Vol. 5, Article ID 100236.
61. U.I. Erkaboev, R.G. Rakhimov, N.Y. Azimova. Determination of oscillations of the density of energy states in nanoscale semiconductor materials at different temperatures and quantizing magnetic fields // Global Scientific Review. 2023. Vol.12, pp.33-49
62. U.I. Erkaboev, R.G. Rakhimov, U.M. Negmatov, N.A. Sayidov, J.I. Mirzaev. Influence of a strong magnetic field on the temperature dependence of the two-dimensional combined density of states in InGaN/GaN quantum well heterostructures // Romanian Journal of Physics. 2023. Vol. 68, Iss. 5-6, pp.614-1.
63. R. Rakhimov, U. Erkaboev. Modeling of Shubnikov-de Haas oscillations in narrow band gap semiconductors under the effect of temperature and



microwave field // Scientific Bulletin of Namangan State University. 2020. Vol.2, Iss. 11, pp.27-35.

64.U. Erkaboev, R. Rakhimov, J. Mirzaev, N. Sayidov, U. Negmatov, M. Abduxalimov. Calculation of oscillations in the density of energy states in heterostructural materials with quantum wells // AIP Conference Proceedings. Vol. 2789, Iss.1, Article ID 040055.

65.R. Rakhimov, U. Erkaboev. Modeling the influence of temperature on electron landau levels in semiconductors // Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology. 2020. Vol. 2, Iss. 12, pp.36-42.

66.U.I. Erkaboev, R.G. Rakhimov. Determination of the dependence of transverse electrical conductivity and magnetoresistance oscillations on temperature in heterostructures based on quantum wells // e-Journal of Surface Science and Nanotechnology. 2023

67.У.И. Эркабоев, Р.Г. Рахимов, Ж.И. Мирзаев, Н.А. Сайидов, У.М. Негматов. Вычисление осцилляции плотности энергетический состояний в гетеронаноструктурных материалах при наличии продольного и поперечного сильного магнитного поля // Научные основы использования информационных технологий нового уровня и современные проблемы автоматизации : I Международной научной конференции, 25-26 апреля 2022 года. стр.341-344.

68.U.I. Erkaboev, R.G. Rakhimov. Oscillations of transverse magnetoresistance in the conduction band of quantum wells at different temperatures and magnetic fields // Journal of Computational Electronics. 2024. Vol. 23, Iss. 2, pp.279-290

69.У.И. Эркабоев, Р.Г. Рахимов, Ж.И. Мирзаев, Н.А. Сайидов, У.М. Негматов. Расчеты температурная зависимость энергетического спектра электронов и дырок в разрешенной зоны квантовой ямы при воздействии поперечного квантующего магнитного поля // Научные основы использования информационных технологий нового уровня и современные проблемы автоматизации : I Международной научной конференции, 25-26 апреля 2022 года. стр.344-347.

70.U.I. Erkaboev, R.G. Rakhimov, J.I. Mirzaev, N.A. Sayidov, U.M. Negmatov. Calculation of oscillations of the density of energy states in heteronanostructured materials in the presence of a longitudinal and transverse strong magnetic field // International conferences "Scientific



foundations of the use of new level information technologies and modern problems of automation. 2022. pp.341-344

- 71.U.I. Erkaboev, R.G. Rakhimov, J.I. Mirzaev, N.A. Sayidov, U.M. Negmatov. Calculations of the temperature dependence of the energy spectrum of electrons and holes in the allowed zone of a quantum well under the influence of a transverse quantizing magnetic field // International conferences "Scientific foundations of the use of new level information technologies and modern problems of automation. 2022. pp.344-347
- 72.R.G. Rakhimov, U.I. Erkaboev. Modeling of Shubnikov-de Haase oscillations in narrow-band semiconductors under the influence of temperature and microwave fields // Scientific Bulletin of Namangan State University. 2022. Vol. 4, Iss.4, pp.242-246.
- 73.R.G. Rakhimov. The advantages of innovative and pedagogical approaches in the education system // Scientific-technical journal of NamIET. Vol. 5, Iss. 3, pp.292-296 (2020)
- 74.Р.Г. Рахимов, У.И. Эркабоев. Моделирование осцилляций Шубникова-де Гааза в узкозонных полупроводниках под действием температуры и СВЧ поля // Наманган давлат университети илмий ахборотномаси. 2019. Vol. 4, Iss. 4, pp.242-246
- 75.U.I. Erkaboev, R.G. Rakhimov, J.I. Mirzaev, N.A. Sayidov, U.M. Negmatov. Modeling the Temperature Dependence of Shubnikov-De Haas Oscillations in Light-Induced Nanostructured Semiconductors // East European Journal of Physics. 2024. Iss. 1, pp. 485-492.
- 76.M. Dadamirzaev, U. Erkaboev, N. Sharibaev, R. Rakhimov. Simulation the effects of temperature and magnetic field on the density of surface states in semiconductor heterostructures // Iranian Journal of Physics Research. 2024
- 77.U.I. Erkaboev, N.Yu. Sharibaev, M.G. Dadamirzaev, R.G. Rakhimov. Effect of temperature and magnetic field on the density of surface states in semiconductor heterostructures // e-Prime-Advances in Electrical Engineering, Electronics and Energy. 2024. Vol.10, Article ID 100815.
- 78.U.I. Erkaboev, Sh.A. Ruzaliev, R.G. Rakhimov, N.A. Sayidov. Modeling Temperature Dependence of The Combined Density of States in Heterostructures with Quantum Wells Under the Influence of a Quantizing Magnetic Field // East European Journal of Physics. 2024. Iss.3, pp.270-277.



- 79.U.I. Erkaboev, N.Yu. Sharibaev, M.G. Dadamirzaev, R.G. Rakhimov. Modeling influence of temperature and magnetic field on the density of surface states in semiconductor structures // Indian Journal of Physics. 2024.
- 80.U.I. Erkaboev, G. Gulyamov, M. Dadamirzaev, R.G. Rakhimov, J.I. Mirzaev, N.A. Sayidov, U.M. Negmatov. The influence of light on transverse magnetoresistance oscillations in low-dimensional semiconductor structures // Indian Journal of Physics. 2024.
- 81.Р.Г. Рахимов. Моделирование температурно-зависимости осцилляции поперечного магнитосопротивления и электропроводности в гетероструктурах с квантовыми ямами // 2024. Vol. 37, Iss. 5, pp.137-152.
- 82.N. Sharibaev, A. Jabborov, R. Rakhimov, Sh. Korabayev, R. Sapayev. A new method for digital processing cardio signals using the wavelet function // BIO Web of Conferences. 2024. Vol. 130, Article ID 04008.
- 83.A.M. Sultanov, E.K. Yusupov, R.G. Rakhimov. Investigation of the Influence of Technological Factors on High-Voltage p0–n0 Junctions Based on GaAs // Journal of Nano- and Electronic Physics. 2024. Vol. 16, Iss. 2, Article ID 01006.
- 84.U.I. Erkaboev, R.G. Rakhimov, J.I. Mirzaev, N.A. Sayidov, U.M. Negmatov. Influence of temperature and light on magnetoresistance and electrical conductivity oscillations in quantum well heterostructured semiconductors // Romanian Journal of Physics. 2024. Vol. 69, pp.610
- 85.У.И. Эркабоев, Р.Г. Рахимов, Ж.И. Мирзаев, Н.А. Сайидов, У.М. Негматов, С.И. Гайратов. Влияние температуры на осцилляции поперечного магнитосопротивления в низкоразмерных полупроводниковых структурах // Namangan davlat universiteti Ilmiy axborotnomasi. 2023. Iss. 8, pp.40-48.
- 86.U. Erkaboev, N. Sayidov, R. Raximov, U. Negmatov, J. Mirzaev. Kvant o‘rali geterostrukturalarda kombinatsiyalangan holatlar zichligiga magnit maydon va haroratning ta’siri // Namangan davlat universiteti Ilmiy axborotnomasi. 2023. Iss. 6, pp.16-22
- 87.У.И. Эркабоев, Р.Г. Рахимов. Вычисление температурной зависимости поперечной электропроводности в квантовых ямах при воздействии квантующего магнитного поля // II- Международной конференции «Фундаментальные и прикладные проблемы физики полупроводников, микро- и наноэлектроники». Ташкент, 27-28 октября 2023 г. стр.66-68.

