

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ» В ИНЖЕНЕРНЫХ ВУЗАХ

**Негматов М.К**

*Доцент Наманганский инженерно-строительный института  
160103, Республика Узбекистан, г. Наманган, ул. И. Каримов, 12*

**Аннотация.** *Описан опыт работы по разработке методики интенсивного обучения на примере дисциплины “Системы водоснабжения и водоотведения” в Наманганском инженерно-строительном институте.*

**Ключевые слова:** *Гидравлический удар, формула проф. Н. Е. Жуковского, негативные последствия, методы предотвращения, напорные трубопроводы, методические материалы, лекционное занятие.*

**Введение.** Внедрение в учебный процесс инновационных форм и интерактивных методов является актуальной задачей в системе высшего образования. В связи с этим в Наманганском инженерно-строительном институте ведутся поиски новых эффективных методов обучения и методических приёмов, которые активизировали бы студентов, стимулировали их к самостоятельной работе над изучаемой темой. Опыт показал, что активные формы проведения занятий необходимы, и наиболее эффективны они на III и IV курсах, когда студенты уже имеют достаточно высокий уровень подготовки и могут основательно воспринимать учебный материал и гибко оперировать ими.

Для студентов, обучающихся по направлению 5580400-“Строительство и монтаж инженерных коммуникаций”, проводились исследования по дисциплине “Системы водоснабжения и водоотведения”, замысел которых заключался в обобщении и систематизации знаний как по основным разделам, так и по отдельно взятой теме дисциплины, например “Гидравлический удар в напорных трубопроводах и средства противоударной защиты”, в технологическом использовании результатов расчётов, обоснование оптимальных технологических схем и систем питьевого водоснабжения с учётом климатических условий Республики Узбекистан, выборе наиболее экономически выгодных вариантов технологических схем предотвращения гидравлического удара напорных трубопроводов систем водоснабжения.

Теоретические, расчётные и практические положения дисциплины изучаются в процессе работы над лекционным курсом, при выполнении практических работ, курсовом проектировании и самостоятельной работе с учебной и технической литературой.

Дисциплина “Системы водоснабжения и водоотведения” изучается студентами строительного факультета в 6 и 7 семестрах. В 6 семестре студенты изучают первую часть курса (Системы питьевого водоснабжения). На эту часть отводится 42 часов

учебного времени. Вторая часть курса (Системы водоотведения) изучается в 7 семестре, и на неё отводится 28 часов.

Основная цель курса “Системы водоснабжения и водоотведения” заключается в том, чтобы подготовить студента к восприятию идей и методов анализа при изучении специальных курсов, дать возможность понять области и особенности применения основных средств механизации и автоматизации в системах коммунального водоснабжения и водоотведения. Для этого при изучении данной дисциплины студенты должны стремиться к усвоению профессиональной символики и терминологии, овладению инструментарием водоснабжения как науки (усвоить основные законы, содержание и способы записи уровней состояний, методы анализа устройств, технологические схемы, математических моделей и идеализаций, экспериментальные методы и средства решения инженерных задач и т.п.), познакомиться с содержанием и способами использования справочников, каталогов, инструкций, описаний.

По каждому из перечисленных разделов формулируются цели обучения в виде вопросов, положений и задач, которые должны помнить и уметь решать студенты после завершения изучения каждого раздела. Эти цели служат студентам основным средством самоконтроля при изучении курса. На всех аудиторных занятиях студенты изучают сначала основы теории, а затем методы решения типовых задач, типовые алгоритмы, правила оформления решений, методы оценки достоверности получаемых решений, технологию использования ЭВМ для инженерных расчетов. Работа преподавателя по обеспечению и организации учебного процесса начинается с того, что по всей учебной дисциплине и отдельным её разделам составляются цели обучения-цели изучения, которые в самом общем виде представляются системой типовых задач деятельности, проблем, вопросов, решать которые должен научиться каждый студент по окончании процесса обучения. Эта система задач, проблемы, вопросов обязательно доводится до каждого студента в самом начале процесса обучения и служит ориентиром в его деятельности.

Покажем для примера, как выглядит методика проведения лекционного занятия №5

Лекция №5. Гидравлический удар в напорных трубопроводах и средства противоударной защиты

В результате изучения темы студенты должны:

Помнить определение гидравлического удара, причины возникновения и негативные последствия в условиях эксплуатации напорных водопроводных сетей и т.д.

Объяснить содержание теоретических предпосылок и сущность методики использования закона проф. Н.Е. Жуковского для описания гидравлического удара и т.д.

**Уметь** использовать основы теории гидравлического удара для определения расчетных параметров гидравлического удара.

Табл.1. Технология проведения лекционного занятия.

Количество часов	2 часа
Количество студентов	25
Форма занятия	Информационная лекция
План лекции	<p>1. Введение</p> <p>2. Причины возникновения гидравлического удара в напорных трубопроводах.</p> <p>3. Расчет параметров гидравлического удара. Формула проф. Н.Е. Жуковского.</p> <p>4. Негативные последствия для напорных трубопроводов систем водоснабжения и канализации в случае возникновения гидравлического удара и борьба с ним.</p> <p>5. Полезное применение гидравлического удара. Водоподъёмник-гидравлический таран.</p>
Цель занятия	Сформировать знания: о понятии, видах, формах и закономерностей возникновения гидравлического удара в напорных трубопроводах, о типах, выборе и расчете гасительных устройств.
<i>Педагогические задачи</i>	<i>Результаты учебной деятельности</i>
<p>1. Ознакомить с физикой явления гидравлического удара.</p> <p>2. Рассказать об исследованиях проф. Н.Е.Жуковского по определению расчетного давления с учетом инерционных сил массы жидкости, протекающей в водопроводной сети..</p> <p>3. Дать сведения о неблагоприятных случаях, авариях на водопроводных сетях, о способах и устройствах для гашения гидроударов.</p> <p>4. Объяснить возможности полезного использования явления гидравлического удара; о принципе действия компактного водоподъёмника-гидравлический таран.</p>	<p>1. Уметь сформулировать действительные причины аварий на водопроводных сетях, как следствие гидравлического удара в трубах.</p> <p>2. Уметь разъяснить формы и закономерности возникновения гидравлического удара и объяснить метод проф. Н.Е.Жуковского для определения скорости распространения ударной волны по эмпирическим формулам.</p> <p>3. Знать общие сведения о негативных случаях, авариях на водопроводных сетях, о типах и устройствах воздушных колпаков, амортизирующих клапанах для гашения гидроудара.</p> <p>4. Знать сведения о возможностях практического использования явления гидравлического удара; о принципе действия компактного водоподъёмника-гидравлический таран; о возможностях практического использования гидротаранных установок в горных и предгорных районах Республики Узбекистан.</p>
<i>Технические средства обучения</i>	Компьютер, проектор, экран, пульт управления, доска.
<i>Методы обучения</i>	Объяснение, лекция, кластер, блиц – опрос, мозговой штурм.
<i>Форма обучения</i>	Обучение сообща
<i>Условия обучения</i>	Аудитория, оборудованная мультимедийными средствами обучения
<i>Мониторинг и оценивание</i>	Устные вопросы, тесты, кластер на знание типов

гасительных устройств.

Гидравлический удар представляет собой явление повышения давления жидкости в системе, вызванное крайне быстрым изменением скорости потока этой жидкости за очень малый промежуток времени. Чаще всего причинами возникновения гидравлического удара являются быстрое закрытие или открытие трубопроводной арматуры, а также остановка, пуск или изменение режима работы насоса. Есть и другие причины, но они не столь часты. При быстром закрытии кранов в водопроводе, а также при остановке или пуске насосов, подающих воду в водопроводную сеть, остановившаяся масса воды деформируется под действием сил инерции всей движущейся массы. Это явление названо проф. Н.Е.Жуковским гидравлическим ударом.

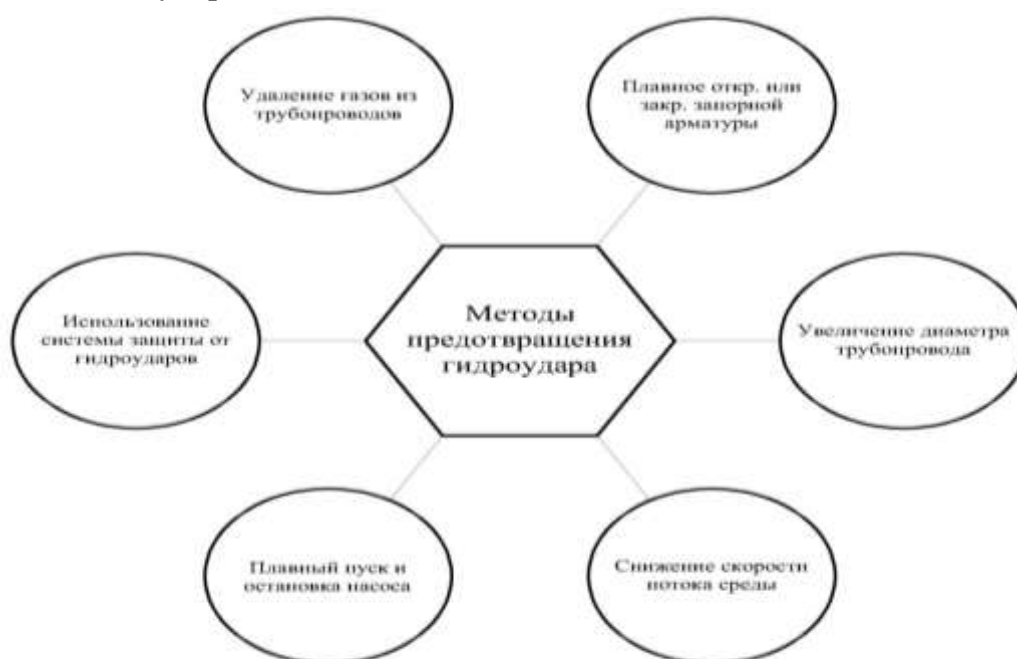


Рис.1. Методы предотвращения гидроудара

На основании исследований он установил действительные причины аварийных ситуаций в напорных трубопроводах, а также частого выхода из строя системы водоснабжения и впервые предложил теоретическое решение для определения разрывающих усилий, возникающих в трубопроводах. Гидравлический удар является исключительным случаем в гидравлических расчетах систем подачи и распределения воды, когда приходится учитывать сжимаемость жидкости, так как под влиянием больших инерционных сил она несколько сжимается, а стенки трубопроводов растягиваются.

Для предотвращения гидравлического удара применяют ряд методов, приведенных на рис.1. Указанные методы активно используются производителями оборудования для систем гашения гидроударов.

В некоторых лекциях, где это необходимо по плану обучения, формулируются не только основные вопросы, проблемы, понятия, которые должны усвоить студенты,

но и конкретные типовые задачи, решая которых студенты смогут закрепить овладение знаниями и умениями. Например, в заключении лекции №5 формулируется следующая задача.

Задача 5.1. Исходные данные: Вода движется со скоростью 2,0 м/с

По стальному трубопроводу с условным диаметром  $D=500$  мм с толщиной стенки  $\delta = 12$  мм и длиной  $l = 3500$  мм.

Для вычисления повышения давления при гидроударе используется формула Н.Е. Жуковского

$$\Delta p = \rho \cdot c \cdot \Delta v \quad (1)$$

В формуле  $\rho = 998$  кг/м<sup>3</sup>- плотность жидкости;  $c$ -скорость фронта ударной волны, м/с;  $\Delta v$  – изменение скорости жидкости при гидравлическом ударе, м/с. Скорость фронта ударной волны

$$c = \sqrt{\frac{\frac{E_c}{\rho}}{1 + \frac{E_c \cdot DN}{E_T \cdot \tau}}} = \sqrt{\frac{\frac{2 \cdot 10^9}{998}}{1 + \frac{2 \cdot 10^9 \cdot 0,5}{200 \cdot 10^9 \cdot 0,012}}} = 1189,37 \quad (2)$$

где,  $E_c$ -модуль упругости жидкости, кгс/см<sup>2</sup>;  $E_T$ -модуль упругости трубопровода, кгс/см<sup>2</sup>;  $\delta$  – толщина стенок трубопровода, м;  $D$ - условный диаметр трубопровода, м.

Увеличение давления при гидроударе согласно формуле (1)

$$\Delta p = \rho \cdot c \cdot \Delta v = 998 \cdot 1189,37 \cdot 2 = 2373982,52 = 2,37 \quad (3)$$

Тогда, максимально допустимое время реакции клапана

$$\tau_{max} = \frac{L}{c \cdot 1,5} = \frac{3500m}{1189,37 \frac{m}{s} \cdot 1,5} = 1,96 \quad (4)$$

Таким образом, из расчетов можно сделать вывод, что из-за резкого закрытия задвижки возникает гидроудар, в результате которого развивается ударная волна движущаяся со скоростью почти 1200 м/с, давление в трубопроводе возрастает на 23,7 бар-и всё это происходит почти за 2 сек.

В учебно-методическом комплексе представлены темы, цели и рабочие задания по каждой работе, а также указания по изучению необходимой учебной литературы. Каждый раздел дисциплины заканчивается изложением примерных вариантов контрольных задач, включаемых в состав рубежного контроля по этому разделу 3-4 комплексные задачи, решение которых должно показать как студенту, так и преподавателю степень овладения каждым студентом изложенным выше материалом.

Для углубленного самостоятельного изучения учебного материала, а также самоконтроля при подготовке к зачетным и контрольным занятиям студентам

рекомендуется основная и дополнительная литература, список которой приводится в конце каждого раздела.

Таким образом, студенты имеют полную информацию о том, что они должны усвоить и какие выполнить задания в рамках каждого раздела, применение интерактивных форм обучения при преподавании специальных дисциплин повышает качество подготовки студентов по этому предмету, к активизации методической работы, к совершенствованию организации учебного процесса и может быть рекомендовано для внедрения в практику преподавания дисциплины “Системы водоснабжения и водоотведения” в инженерных вузах.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Негматов, М. К., Атамов, А. А., & Буриев, Э. С. (2017). Автоматика систем водоснабжения и контрольноизмерительные приборы. *Учебное пособие/-Ташкент: изд. “Табаккур Бустони*.

2. Negmatov, M. K., & Adashevich, T. A. Water purification of artificial swimming pools. *Novateur Publication India's International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology [IJIERT] ISSN, 2394-3696*.

3. Negmatov, M. K., Zhuraev, K. A., & Yuldashev, M. A. (2019). Treatment of Sewage Water of Electrical Production on Recycled Filters. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, 6(10), 11132-11135*.

4. Negmatov, M., Kovalenko, V. I., Shumnyi, V. K., & Asrorov, K. A. (1975). Induction of cytoplasmic male sterility in cotton by the method of radiation mutagenesis. *Soviet genetics*.

5. Negmatov, M. K. (2021). WATER EXCHANGE MODE IN SWIMMING POOLS WITH RETURN WATER SUPPLY SYSTEM. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR), 7(4), 1-1*.

6. Negmatov, M. K., Atamov, A. A., & Buriev, E. S. (2017). Automation of water supply systems and instrumentation. *Study guide/-Tashkent: ed. “Tafakkur Bustoni*.

7. Негматов, М. К., Султанов, С. С., & Толипов, М. Б. (2023). Методика проведения лекционных занятий при изучении дисциплины «системы водоснабжения и водоотведения» в инженерных вузах. *European Journal of Interdisciplinary Research and Development, 11, 119-126*.

8. Negmatov, M., Boboeva, G., & Negmatov, U. (2022, August). Environmental aspects of processing and use wastewater sludge in agriculture. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1076, No. 1, p. 012046)*. IOP Publishing.

9. РУДЗСКИЙ, Г. Г., КИМ, А. Н., ГУСАКОВСКИЙ, В. Б., & НЕГМАТОВ, М. К. (1990). Патронный фильтр для очистки жидкости.



10. Negmatov, M., Kovalenko, V. I., Shumnyj, V. K., & Asrorov, K. A. (1975). Induction of CMS in cottonplants by means of radiation-induced mutagenesis. *Genetika*, 11(12), 136-138.

11. Mamajanov, M., & Negmatov, M. K. A Simplified Method for Determining the Water Supply of Centrifugal and Axial Pumping Units of Municipal Water Supply Systems. *International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology*, (1), 1-7.

12. ТОЛКАЧЕВА, С. Е., ЗАЙЦЕВ, С. В., НЕГМАТОВ, М. К., & РОМАНЕНКО, В. А. (1993). Патронный фильтр для очистки жидкости.

13. НЕГМАТОВ, М. К., КЕРОВ, В. А., ЗАЙЦЕВ, С. В., & СЛАВИНСКИЙ, А. С. (1990). Фильтр для очистки жидкости.

14. Karimovich, N. M., Sharipovich, J. S., & Abduxamidovich, A. A. (2023). FILTRATION OF NATURAL WATER WITH INCREASED UPFLOW SPEED. *European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies*, 3(01), 07-20.

15. Негматов, М. К., Атамов, А. А., & Жураев, Х. А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЛЬТРОПЕРЛИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД. *ЖУРНАЛИ*, 142.

16. TK M. Negmatov, A. Atamov. Water purification on pressure filters. LAP LAMBERT Academic Publishing 1, 1-135

17. МК Negmatov. Suv tayyorlash texnologiyasining "Tabiiy suvlarni filtrlash" bo'limining Venn diagrammalari metodi asosida o'rganish bo'yicha ayrim mulohazalar. *Uzliksiz ta'lim* 2 (2021 maxsus son), 62-66

18. М.К. Негматов, А.А. АТАМОВ. Глубокая Очистка Промышленных Сточных Вод Вспомогательными Фильтрующими Материалами 2nd ECLSS International Online Conference 2020, 287-292.

19. Negmatov M.K., Atamov A.A. Suv ta'minoti tizimlari avtomatikasi va nazorat-o'lchov asboblari. "Tafakkur bustoni" nashriyoti 1, 1-367

20. Negmatov M.K., Atamov A.A. Gaz va suv ta'minoti tizimlari avtomatikasi va nazorat-o'lchov asboblari.

21. МК Негматов, АА Атамов, Т Мамажанов. Автоматика систем водогазоснабжения и контрольно-измерительные приборы. Учебное пособие/-Ташкент: изд. "Табаккур Бустони", 2017.-368 с

22. NEGMATOV, M., & KA, A. (1975). INDUCTION DE LA STERILITE MALE CYTOPLASMIQUE CHEZ LE COTONNIER PAR IRRADIATION AUX RAYONS X.

23. Negmatov, M., Shumhyi, V. K., & Kovalenko, V. I. (1972). Male sterility of cotton; a review. *Khlopkovodstvo*.

24.Негматов М.К.Некоторые рекомендации по изучению раздела технологии водоподготовки “Фильтрация природных вод” на основе систематизированной диаграммы Венна // Непрерывное образование. Ташкент. 2021, Спец. Вып. С.62-66.

25.Негматов М.К., Салиева Г.Т. Интерактивные формы обучения применительно к специальным дисциплинам/Республика илмий-амалий конференция материаллари тупламида. 2-кисм. 44-46 бетлар. Наманган. 2013.

26.Негматов М.К., Ахунов Д.Б. Системы водоснабжения и водоотведения. Учебно-методический комплекс. Наманган. НамИСИ. 2022.

27.M. Negmatov, A. Atamov, T. Kasimov. Water Purification on Pressure Filters / LAP LAMBERT Academic Publishing. 2021. Pp. 135.

28.Негматов М., Бобоева Г., Бекмирзаев Г.Некоторые соображения по очистке природных вод на усовершенствованных фильтрах // В материалах международной научно-практической конференции «Проблемы и решения внедрения инновационных технологий в сфере инженерных коммуникаций» Самарканд. 2022.-С.129

29.Рудзский Г., Ким А.Н., Негматов М.К., Ризо Е.Г. Опытнo-промышленная линия доочистки сточных вод Колпинского литейно-механического завода //Очистка природных и сточных вод: Тез. док /ВНИИВОДГЕО. Москва, 1989.-С.148-149.

30.НЕГМАТОВ М. К. и др. Фильтр для очистки жидкости. – 1990.

31. Ким А.Н., Рудзский Г.Г., Гусаковский В.Б., Негматов М.К., Сухушин Е.П.

САМООЧИЩАЮЩИЙСЯ ФИЛЬТР. Авторское свидетельство SU 1493286 А1, 15.07.1989. Заявка № 4327891 от 17.11.1987.

32.САМООЧИЩАЮЩИЙСЯ ПАТРОННЫЙ ФИЛЬТР ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ. Рудзский Г.Г., Ким А.Н., Гусаковский В.Б., Негматов М.К., Ризо Е.Г., Езерский А.И. Авторское свидетельство SU 1535 589 А1, 15.01.1990. Заявка № 4421980 от 05.04.1988.

33.ФИЛЬТР ДЛЯ ОЧИСТКИ ЖИДКОСТИ / М.К.Негматов, В.А.Керов, С.В.Зайцев, А.С.Славинский- Авторское свидетельство SU 1607875 А1, МПК ВО1D 29/62. Опубл. 1990.11.23.

34.САМООЧИЩАЮЩИЙСЯ ФИЛЬТР Рудзский Г.Г., Ким А.Н., Гусаковский В.Б., Негматов М.К. Авторское свидетельство SU 1493286 А1, 15.07.1989. -Опубл. 1989.07.15.

35.М.К. Негматов, А.А. Атамов, У.М. Негматов // Глубокая Очистка Промышленных Сточных Вод Вспомогательными Фильтрующими Материалами. ECLSS Online 2020b. 2nd ECLSS International Online Conference on Economics and Social Sciences. Istanbul / TURKEY. June 28- 29, 2020.

36.Негматов М. К., Атамов А. А., Жураев Х. А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЛЬТРОПЕРЛИТА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД //ЖУРНАЛ. – С. 142.

37.Ахунов, Д. Б., & Мухторалиева, М. (2022). Oqova suvlarni tozalash texnologiyasini takomillashtirishga tavsiyalar berish. *Экономика и социум*, 2(93)



38. Ахунов, Д. Б., & Жураев, Х. А. (2017). Стеклокристаллические материалы на основе базальтов Кутчинского месторождения. *Современные научные исследования и разработки*, (3), 14-17.

39. Ахунов, Д. Б., Жураев, Ш., Ахатов, Д., & Жураев, Х. (2023). ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛУЧЕННЫХ СИТАЛЛОВ НА ОСНОВЕ БАЗАЛЬТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ КУТЧИ. *SCHOLAR*, 1(1), 110-118

40. Ахунов, Д. Б., & Карабаева, М. У. (2017). ЗАЩИТА ЗДАНИЙ ОТ ВИБРАЦИЙ, ВОЗНИКАЮЩИХ ОТ ТОННЕЛЕЙ МЕТРОПОЛИТЕНА КРУГЛОГО СЕЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ЭКРАНОВ. In *Современные концепции развития науки* (pp. 34-36).

41. Ахунов, Д. Б. (2008). *Стекла и ситаллы на основе базальтов Кутчинского месторождения* (Doctoral dissertation, –технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. Ташкент, 2008.–143 с).

42. Bakhtiyarovich, A. D. (2023). INITIAL MATERIALS AND METHODS FOR INVESTIGATION OF BASALT ROCKS OF THE KUTCHI DEPOSIT. *TALIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI*, 3(3), 71-75.

43. Шамшидинов, И., Мамаджанов, З., Мамадалиев, А., & Ахунов, Д. (2014). Ангрен каолинларига термик ишлов бериш жараёнини саноат шароитида ўзлаштириш. *ФарПИ илмий-техник журнали.–Фаргона*, 4, 78-80.

44. Ikramov, N., Majidov, T., Kan, E., & Akhunov, D. (2021). The height of the pumping unit suction pipe inlet relative to the riverbed bottom. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1030, No. 1, p. 012125). IOP Publishing.

45. Ахунов, Д. В., & Машрапов, Б. О. (2021). Разработка локальных систем очистки бытовых сточных вод малой мощности в Узбекистане. *Молодой ученый*, (2), 32-37.

46. Алиев, Б. М. М., & Ахунов, Д. Пестицидларнинг охирги авлодларини оқово сувлар таркибидан тозалашнинг мукаммаллашган усуллари таҳлили. *Agro ilm-O'zbekiston qishloq va suv xo'jaligi jurnali*, 70-72.

47. Исматов, А. А., Шарипов, Д. Ш., & Ахунов, Д. Б. (2008). Жуманиёзов ХП Пути улучшения свойств керамических строительных материалов. In *Международная научно-практическая конференция «Инновация-2008»/Сборник научных статей-Ташкент* (pp. 113-114).

48. Ахунов, Д. Б., & Ахатов, Д. Н. (2023). Исследование кристаллизацию расплавленных шихт на основе базальтов. *BARQARORLIK VA YETAKCHI TADQIQOTLAR ONLAYN ILMIY JURNALI*, 3(3), 384-389.

49. Bakhtiyarovich, A. D., Olimzhanovich, M. B., & Bahadirkhan ogli, D. F. (2023). Problems in Sewage Drainage Systems of Industrial Enterprises in the Republic of Uzbekistan. *Web of Semantic: Universal Journal on Innovative Education*, 2(3), 196

50. AXUNOV, D., & MUXTORALIYEVA, M. ЭКОНОМИКА И СОЦИУМ. *ЭКОНОМИКА*, 40-46.

51. Исмаатов, А. А., & Ахунов, Д. Б. (2008). Ситаллы на основе базальтокаолиновых композиции. *Композиционные материалы, 1*, 57-61.
52. Bakhridinov, N. S., & Akhunov, D. B. (2023). Hazards depending on properties of dusts.
53. Абидов, А. М., Ахунов, Д. Б., & Исмаатов, А. А. (2008). Новые материалы на основе каолинов Ангренского месторождения. *Актуальные вопросы в области технических и социально-экономических наук/Респ. межвузовский сборник.– Ташкент, ТГТУ, 173*
54. Исмаатов, А. А., Ахунов, Д. Б., & Абидов, А. М. (2008). Базальты и каолины как ингредиенты для ситалловых композиционных материалов. In *Композиционные материалы-структура, свойства и применение: Материалы Респ. науч. техн. конф* (pp. 109-110).
55. Исмаатов, А. А., Ходжаев, Н. Т., Ахунов, Д. Б., & Муминов, А. У. (2006). Базальтовые породы Узбекистана—ценное сырьё для получения ситаллов. In *Международная научно-практическая конференция «Инновация-2006»/Сборник научных статей* (pp. 100-101).
56. Ахунов, Д. Б., & Машрапов, Б. О. (2023). ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИДА САНОАТ КОРХОНАЛАРИНИНГ ОҚОВА СУВЛАРИНИ ОҚИЗИШ ТИЗИМЛАРИДАГИ МУАММОЛАР. *Scientific Impulse, 1*(8), 329-337.
57. Ахунов, Д. Б. (2023). КУТЧИ КОНИ БАЗАЛЬТ ЖИНСЛАРИНИ ЎРГАНИШНИНГ ДАСТЛАБКИ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА УСУЛЛАРИ. *PEDAGOG, 6*(4), 382-390.
58. Ахунов, Д. Б. (2023, March). ИСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БАЗАЛЬТОВЫХ ПОРОД МЕСТОРОЖДЕНИЯ КУТЧИ. In *E Conference Zone* (pp. 1-6).
59. Ахунов, Д. Б., & Машрапов, Б. О. (2023). ПРОБЛЕМЫ В СИСТЕМАХ ОТВОДА СТОЧНЫХ ВОД ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НАШЕЙ РЕСПУБЛИКИ. *Новости образования: исследование в XXI веке, 1*(9), 876-884.
60. Мамадалиев, А. Т., & Ахунов, Д. Б. (2023). ДЕЙСТВИЕ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ НАВОДНЕНИИ. *PEDAGOG, 6*(3), 147-157.
61. Мамадалиев, А. Т., & Ахунов, Д. Б. (2023). МИНЕРАЛОГИЯ, КРИСТАЛЛОГРАФИЯ ВА КРИСТАЛЛОКИМЁ ФАНИ МАВЗУСИНИ ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ АСОСИДА ЎҚИТИШ. *PEDAGOG, 6*(3),
62. Исмаатов, А. А., Ахунов, Д. Б., & Ходжаев, Н. Т. (2006). в *Int. Sci. Pract. Conf." High Technol. Prospect. Integr. Educ. Sci. Prod*, 310-312.
63. Ахунов, Д. Б., Исмаатов, А. А., Арипова, М., Мкртчян, Р. В., & Ходжаев, Н. Т. (2007). Исследование базальтовых пород Кутчинского месторождения для получения стекол и ситаллов. *Kimyo va kimyo texnologiyasi, (3)*, 22.
64. Д. Б. Ахунов, А. А. Исмаатов, М. Х. Арипова, Р. В. Мкртчян, Н. Л. Ходжаев, *Чем. Хим. Технология. 1*, 28 (2008)

65.Sadriiddinovich, B. N., & Bakhtiyarovich, A. D. (2023). HAZARDS DEPENDING ON PROPERTIES OF DUSTS. *PEDAGOG*, 6(3), 544-552.

66.Исмаатов, А. А., Ахунов, Д. Б., & Ходжаев, Н. Т. (2006). Новые проявления базальтов–сырьё для производства стеклокристаллических изделий. In *Высокие технологии и перспективы интеграции образования, науки и производства: Труды международной науч. техн. конф* (Vol. 1, pp. 310-312).

67.Ахунов, Д. Б. Синтез стекол на основе базальтов Кутчинского месторождения. In *Международная конференция по химической технологии:Тез. докл* (Vol.5,pp.63-66).

68.Bakhtiyarovich, A. D. (2023). STUDY OF CRYSTALLIZATION OF MELTED CHARGES BASED ON BASALT. *Scientific Impulse*, 1(8), 989-994.

68.Ахунов, Д. Б., Исмаатов, А. А., & Ходжаев, Н. Т. Технология получения ситаллов из пород группы базальта ряда проявлений Джизакской области. In *Актуальные проблемы геологии и геофизики: Материалы научной конференции, посвященной* (pp. 112-114).

69.Исмаатов А.А., Ахунов Д.Б. Кристаллизационные способности стекол, полученных на основе базальтов Кутчинского месторождения // Актуальные проблемы создания и использования высоких технологий переработки минерально-сырьевых ресурсов Узбекистана / Сборник материалов Респ. науч. техн. конф.– Ташкент; 2007.– С. 78-80.

70.Ахунов, Д. Б. (2023). РЕСПУБЛИКАМИЗ ХУДУДИДА ЖОЙЛАШГАН БАЗАЛЬТЛАРНИ КИМЁВИЙ ВА МИНЕРАЛОГИК ТАРКИБЛАРИНИ ЎРГАНИШ. *O'ZBEKISTONDA FANLARARO INNOVATSIYALAR VA ILMIY TADQIQOTLAR JURNALI*, 2(18), 479-487.

71.Ахунов, Д. Б. Машрапов Баходир Олимжанович. *Проблемы в системах отвода сточных вод промышленных предприятий нашей Республики.. PEDAGOG*, 6(4).

68.Sadriiddinovich, B. N., & Bakhtiyarovich, A. D. (2023). HAZARDS DEPENDING ON PROPERTIES OF DUSTS. *PEDAGOG*, 6(3), 544-552.

72.Bakhtiyarovich, A. D. (2023). ELECTRON-MICROSCOPIC INVESTIGATION OF THE STRUCTURE OF CRYSTALLIZED GLASSES. *JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH*, 6(4), 609-617.

73.Ахунов Данияр Бахтиярович. (2023). ИК-спектроскопические и электронно-микроскопические исследование закристаллизованных стекол. *Scientific Impulse*, 1(9), 1289–1297.

**TASVIRLARGA RAQAMLI ISHLOV BERISH JARAYONINI  
INTELLEKTUALLASHTIRISH ALGORITMLARINI YARATISHDA GINETIK  
ALGORITMNING AXAMIYATI**

**I.U.Xaydarov**

*Matematika-informatika fakulteti "Amaliy matematika va informatika" kafedrası  
dotsenti*

**Q.O.Raximov**

*Farg`ona davlat universiteti "Axborot texnologiyalari" kafedrası mudiri*

**B.S.Solijonov**

**A.Sirojiddinov**

**M Baxromov**

*Farg`ona davlat universiteti "Amaliy matematika (Axborot texnologiyalari)"  
yo`nalishi magistranti*

**Annotatsiya:** *Ushbu maqolada tasvirlarga raqamli ishlov berish jarayonini intellektuallashtirish algoritmlarini yaratishda ginetik algoritmning qay darajada axamiyati, shartlari, usullari va qo'llanilishi yoritilgan. Genetik algoritmlar stoxastik evristik optimallashtirish usullari, ularning asosiy g'oyasi turlarning evolyutsion rivojlanishi nazariyasi xaqida g'oyalar keltirilgan.*

**Kalit so'zlar:** *Genetik, yo'l belgisi, stoxastik, DNK, mutatsiya, model, xromosoma*

Zamonaviy avtomobil sanoatida avtomobil haydashni optimallashtirishga qaratilgan texnik tizimlar tobora ko'proq paydo bo'lmoqda, ular orasida yo'l belgilarini avtomatik aniqlash tizimlari ham mavjud. Bu haydovchining vazifasini osonlashtiradi, unga haydash jarayonida diqqatni yaxshiroq qaratishga imkon beradi va barcha yo'l harakati qatnashchilarining xavfsizligini oshiradi.

Belgilarni identifikatsiyalashning boshqa usullaridan farqli o'laroq (masalan, avtomobilning radio moduliga ushbu belgining harakat zonasiga kirganligi to'g'risida xabar berishga qodir radiometrik "mayoqlar"), to'g'ridan-to'g'ri tasvir belgilarini aniqlash ishonchliligi va mavjud yo'l belgilari infratuzilmasiga qo'llanilishi bo'yicha afzalliklarga ega.

Ob'ektni tanib olish masalasi zamonaviy dunyoning mutlaqo boshqa sohalarining rivojlanish jarayonida hal qilinishi mumkin. Ular, shuningdek, turli darajadagi murakkablik va aniqlikka ega bo'lishi mumkin.

Tasvirdagi ob'ektlarni tanib olish muammolarini hal qilish uchun turli xil algoritmlar qo'llaniladi, ular orasida: shablon bilan taqqoslash, lokal xususiyatlarning deskriptorlari, Viola-Jones algoritmi, genetic algoritm.

Tasvirlarga raqamli ishlov berish jarayonini intellektuallashtirish algoritmlarini yaratishda eng zamonaviy va maqbul yo'llardan bu neyron tarmoqlaridir.