

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ҚАРШИ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ



МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ, ҲИСОБЛАШ  
МАТЕМАТИКАСИ ВА ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ  
ИНЖЕНЕРИЯСИНИНГ ДОЛЗАРБ МУАММОЛАРИ

РЕСПУБЛИКА ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАНИ

МАЪРУЗАЛАР ТЎПЛАМИ

2020 ЙИЛ 23-24 ОКТЯБРЬ



ҚАРШИ ШАҲРИ, 2020 ЙИЛ

|  |     |
|--|-----|
| <b>Косимов Э.А., Мирзаев И.</b> Численное моделирование сейсродинамических процессов в протяженном подземном трубопроводе по реальным записям землетрясений.....                             | 84  |
| <b>Мўминов Б.Б., Бекмуратов У.Б.</b> Интеллектуал мулоқат тизимлари асосида сўровларни яратишга кўмаклашувчи модулнинг дастлабки босқичлари.....   | 88  |
| <b>Худайкулов С., Бегимов Ў.</b> Пачкамар сув омбори гидроканалидаги ривожланган кавитацияни топишнинг моделлаштириш.....  | 92  |
| <b>Якубов С. Х., Донаев Б., Абдимуминов Э.Ф.</b> Расчет оптимальной конструкции бесшарнирной арки постоянной толщины.....  | 95  |
| <b>Коршунова Н.А., Собитова К.У.</b> Аналитические решения для участков максимальной тяги в плоском случае центрального ньютоновского поля.....  | 99  |
| <b>Мадрахимов Ш.Ф., Хуррамов А.Х.</b> Интервал усуллар асосида берилганлар базасидан яширинган қонуниятларни аниқлаш.....  | 100 |
| <b>Сайдалиева М., Хидирова М.Б., Исроилов Ш.Ю.</b> Совид-19 билан касалланган беморларда нерв тизимида патологиялар пайдо бўлишининг регулятор механизмларини компьютерли моделлаштириш..... | 103 |
| <b>Улукназаров М.Ж., Жумаев С.С.</b> Кўп ўзгарувчили юқори тартибли дефференциал тенглама полином ечимларини комбинаторика усулида куриш (Уч ўзгарувчили мисолида).....                      | 105 |
| <b>Утеулиев Н.У., Джайков Г.М., Сеидуллаев А.К.</b> Моделирование задачи интегральной геометрии на семействах парабол.....   | 108 |
| <b>Қў утлымуратов Ю.Қ., Абдинасирова Н.А., Бекниязова Н.С.</b> Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши жараёнларини математик моделлаштириш асосида қарор қабул қилиш усули.....                      | 109 |
| <b>Бакаев И. И., Бакаева Р.И.</b> Морфологический анализ слов на основе конечного преобразователя для узбекского языка.....  | 110 |
| <b>Айдарова А.Б.</b> Моделирование процессов управления водными ресурсами.....   | 112 |
| <b>Анарова Ш.А., Исмоилов Ш.М., Эшқораева Н.Ғ.</b> Фазовий юкланишдаги стерженлар тебранишининг геометрик чизиксиз масалаларини ҳароратни ҳисобга олган ҳолда математик моделлаштириш .....  | 115 |
| <b>Таштемирова Н. Н.</b> Компьютерное моделирование процесса распространения вредных частиц в атмосфере с учетом эрозии почвы.....   | 119 |
| <b>Хужамуротова М.Ғ., Эшқораева Н.Ғ.</b> Мураккаб шакли эгилувчан анизотроп пластинканинг сонли ҳисоби.....  | 123 |
| <b>Вардияшвили А.А., Холов К., Вардияшвили Асф.А.</b> Математическая модель интенсификации теплообмена в теплоаккумулирующем подпочвенном водяном теплообменнике гелиотеплицы .....          | 124 |
| <b>Турғунов А.М.</b> Гепатит вируслари яширин шакли математик моделининг «қора ўрама» эффектини тадқиқ қилиш.....  | 127 |
| <b>Shadmanov I.U.</b> Mathematical model and numerical analysis of heat and moisture transfer for porous agricultural products.....  | 131 |
| <b>Seytov Sh.J., Shodiyev O.N.</b> The simulations of the Fractal Figures with Computer Programs .....   | 134 |
| <b>Рахимов Ф.Ф., Ахмедов В.Н., Жумаев Ж.</b> Курилиш материалларига гидрофоб модда сарфи билан сувнинг сингиши орасидаги боғлиқликнинг математик модели.....                                 | 138 |
| <b>Сайдалиева М., Хидирова М.Б.</b> Универсальная модель регуляторики живых систем.....  | 141 |
| <b>Сейтов А.Ж., Ханимукулов Б.Р.</b> Моделирование динамических процессов на Каршинском магистральном канале для оперативного управления водораспределением.....                             | 145 |

## Reference

1. Ganikhodzhaev R, N., Seytov Sh. J. Multidimensional case of the Von Neuman problem. Annual Review of Chaos Theory, Bifurcations and Dynamical Systems Vol. 9, (2020) 27-42.
2. Devaney R. L. An Introduction to Chaotic Dynamical Systems. New York, 1989. Westview Press. 362 p.
3. Li, T., and Yorke, J. Period Three imply Chaos. American Mathematical Monthly. Vol. 82, pp. 985-992 (1975).
4. Mandelbrot B. Fractals Aspects of Nonlinear dynamics. Annals of the New York Academy of science. Vol. 357, pp. 249-252 (1980).

## ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИГА ГИДРОФОБ МОДДА САРФИ БИЛАН СУВНИНГ СИНГИШИ ОРАСИДАГИ БОҒЛИҚЛИКНИНГ МАТЕМАТИК МОДЕЛИ

Рахимов Ф.Ф. БухороМТИ,  
Ахмедов В.Н. БухороМТИ,  
Жумаев Ж. Бухоро ДУ

Ҳозирги вақтда дунё бўйича замонавий технологиялар асосида намга қарши химоя воситаларни яратишга ва улар ёрдамида қурилиш конструкциялари ва материалларининг намбардошлигини оширишга катта эътибор қаратилмоқда. Айниқса, қурилиш конструкциялари ва материалларининг намбардошлик кўрсаткичларига намдан сақлайдиган тўлдирувчилар таъсирини баҳолашнинг компакт, аниқ ва тезкор усулларини яратиш, кенг тарқалган табиий ресурслар асосида юқори самарали иссиқлик сақлайдиган қопламаларнинг янги авлодини яратиш муҳим масалалардан ҳисобланади [1,2,3].

Шунга мувофиқ, Бухоро муҳандислик-технологияси институти олимлари ва изланувчилари томонидан янги кремнийорганик полимерларни синтез қилиш, уларнинг хоссаларини ўрганиш ва улар асосида шўр ва намга чидамли композициялар яратиш технологиясини ишлаб чиқиш устида бир қатор тажриба ишлари олиб борилди [4].

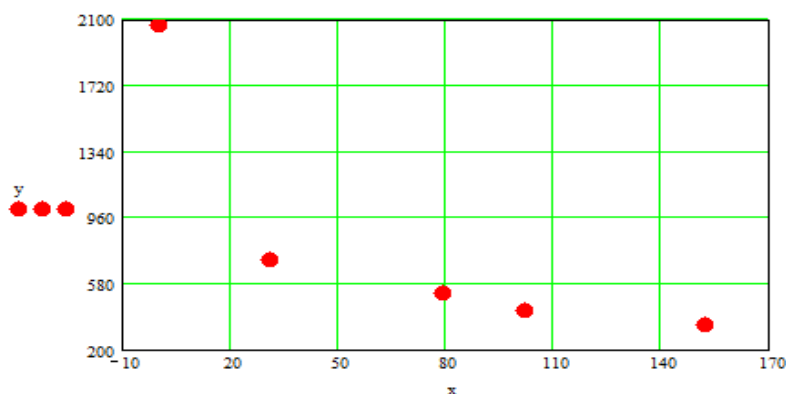
Ушбу олинган тажриба натижаларининг математик статистика усуллари орқали қайта ишлаш, математик моделини яратиш, унинг ишончилигини баҳолаш орқали илмий изланишларда фойдаланиш мумкинлиги баҳоланди.

Қуйида тажриба ишларининг бири бўлган цемент-оҳакли қум эритмасида аралаштирилган фаол модда сарфи билан сувнинг сингиши орасидаги боғлиқлик асосида математик моделни қурамыз. Ушбу кўрсаткичларни алоҳида ёзиб оламиз(1-жадвал).

(1-жадвал)

|                          |      |     |     |     |     |
|--------------------------|------|-----|-----|-----|-----|
| Фаол модда сарфи $г/м^2$ | 0    | 31  | 79  | 102 | 152 |
| Сувнинг сингиши $г/м^2$  | 2065 | 720 | 521 | 428 | 339 |

1-жадвалдаги намуна сатрида фаол модда сарфи бўлмаган ҳолда уни 0 га тенг деб ҳисоблаймиз. Энди фаол модда сарфини боғлиқ боғлиқ( $x$ ), сувнинг сингишини эса натижавий кўрсаткич( $y$ ) сифатида танлаб, электрон жадвалда  $(x_i, y_i)$  нуқталар кўринишида жойлаштирамиз, бунинг учун Mathcad дастури график имкониятларидан фойдаланамиз:



1-расм. 1-жадвал қийматларини координаталар текислигида жойлаштириш.

1-расмдан кўринадики, нукталар координаталар текислигида камаювчи эгри чизик кўринишида жойлашган. Модда сарфи билан сувнинг сингиши кўрсаткичлари орасидаги корреляция коэффициентини  $-0,8108$  га тенг эканлини, яъни манфий эканлигини ҳисоблаб топиш мумкин. Назарий манбаларга таяниб бу боғлиқликни юқори деб баҳолаш мумкин [5].

Шунингдек, чизик координаталар бошидан ўтмаётганлигини эътиборга олиб, уни  $y = ax^2 + bx + c$  кўринишида излаш мақсадга мувофиқ эканлиги ҳам расмдан кўриниб турибди. Демак, 1-жадвал қийматларидан фойдаланиб, регрессия чизиги коэффициентлари  $a, b, c$  ларни энг кичик квадратлар усули ёрдамида излаймиз. Излашни Mathcad математик дастури имкониятларидан фойдаланиб ҳам амалга ошириш мумкин. Қўлланган функциялар ва регрессия коэффициентлари қуйида келтирилган.

$$x := (0 \ 31 \ 79 \ 102 \ 152)^T \quad y := (2065 \ 720 \ 521 \ 428 \ 339)^T$$

$$s := \text{regress}(x, y, 2) \quad A(t) := \text{interp}(s, x, y, t)$$

$$a := s_5 \quad b := s_4 \quad c := s_3$$

$$a = 0.1227 \quad b = -28.1159 \quad c = 1862.0992$$

$$s = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 2 \\ 1862.0992 \\ -28.1159 \\ 0.1227 \end{pmatrix}$$

Бундан кўринадики, регрессия коэффициентлари қуйидагилар:

$$a = 0,1227; \quad b = -28,116; \quad c = 1862,1.$$

Демак, регрессия эгри чизиги кўриниши

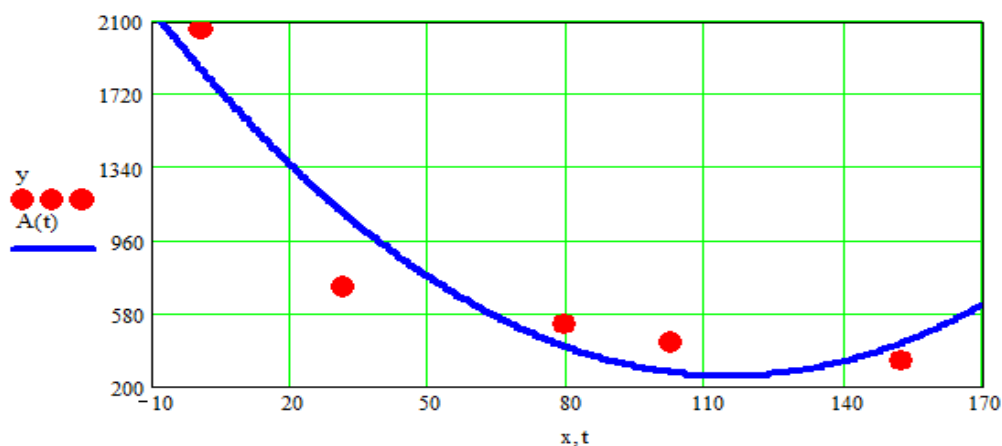
$$\hat{y} = 0,1227x^2 - 28,116x + 1862,1 \quad (1)$$

Энди юқоридаги формула ёрдамида боғлиқ ўзгарувчи  $y$  нинг назарий қийматларини ҳисоблаймиз(2-жадвал)

(2-жадвал)

|                         |        |           |          |          |          |
|-------------------------|--------|-----------|----------|----------|----------|
| Фаол модда сарфи        | 0      | 31        | 79       | 102      | 152      |
| Сувнинг сингиши тажриба | 2065   | 720       | 521      | 428      | 339      |
| Сувнинг сингиши назария | 1862,1 | 1108,4187 | 406,7067 | 270,8388 | 423,3288 |

Энди юқоридаги регрессия тўғри чизигини тажриба нукталари билан биргаликда бир графикда жойлаштирамиз(2-расм).



2-расм. Тажриба нуқталари билан энг кичик квадратлар усули ёрдамида олинган регрессия чизигини солиштириш.

Регрессия тенгламаси сифатини аппроксимация абсолют хатолиги орқали баҳолаймиз. Аппроксимациянинг ўртача хатолиги-бу регрессия тенгламаси ёрдамида олинган қийматларнинг тажриба қийматларидан ўртача фарқланиши/5/:

$$\bar{A} = 29,6\%$$

Ушбу қиймат  $20\% < \bar{A} < 50\%$  орасида бўлгани учун (1) тенглама қониқарли танланган деб хулоса чиқариш мумкин.

Энди детерминация коэффициентини ҳисоблаймиз, у регрессия тенгламаси сифатини ифодалайди, қиймати қанча бирга яқин бўлса, шунчалик башорат қилишга яроқли ҳисобланади.

Детерминация коэффициенти қуйидаги формула орқали ифодаланиди:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum(\hat{y}_i - y_i)^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2}} \quad (2)$$

бу ерда  $\hat{y}_i$  - регрессия тенгламаси (3.3) ёрдамида аниқланган натижавий кўрсаткичнинг назарий қиймати;  $y_i$  - тажриба натижалари;  $\bar{y}$  - натижавий кўрсаткичнинг ўртача арифметик қиймати.

2 - жадвал қийматларини (2) формулага қўйиб ҳисобласак,  $R = 0,88$  натижани оламиз. Демак, олинган регрессия тенгламаси сифати яхши.

Энди регрессия тенгламаси сифатини Фишер мезони орқали аниқлаймиз:

$$F_{fakt} = \frac{R^2}{1 - R^2} (n - 2) = \frac{(0,88)^2}{1 - (0,88)^2} (5 - 2) = 10,68.$$

$F_{tabl}$  ни EXCEL электрон жадвалида =FРАСПОБР(0,01;1;5) каби қидирамиз. Бу ерда 0,01 – аҳамиятлилиқ даражаси; 1 – омиллар сони; 5 – тажриба нуқталари сони. Ушбу функцияни электрон жадвалда ёзсак  $F_{tabl} = 6,61$  қийматига эга бўламиз. Энди ушбу қийматларни солиштирсак,  $F_{fakt} > F_{tabl}$ , яъни  $10,68 > 6,61$  га эга бўламиз. Бундан кўринадики, олинган регрессия тенгламаси ишончли экан.

Шундай қилиб, тажриба натижалари асосида олинган (1) тенглама ёрдамида тегишли хулосалар олиш мумкин.

#### Адабиётлар:

1. Дебелова, Н.Н. Гидрофобная защита капиллярно-пористых материалов с использованием постоянного электрического тока / Н.Н. Дебелова // Вестник ТГАСУ. - 2006. - № 1.- С 68-73.
2. Синявский, В.В. Материалы для гидроизоляции и гидрофобизации сооружений / В.В. Синявский // Строительные материалы, оборудование, технологии 21 века. - 2003.

- № 6. - С. 22-23.
3. Гидрофобизация сухих строительных смесей добавками из органических биогенных материалов / О.С. Мисников, О.В. Пухова, Д.Ю. Белугин [и др.] // Строительные материалы. - 2004. - № 10. -С.2-4.
  4. Рахимов Ф.Ф., Ахмедов В.Н. Гидрофоб курилиш материалларининг олинш технологияси “Композицион материаллар” Илмий-техник журнал. №.3, 2020 й.
  5. Старчюков Д.С., Мандрица Д.П., Кожин В.В., Степанова И.В. Математическое моделирование эксперимента при получении высокопрочного тяжелого бетона с зольсодержащими добавками // Технологии бетонов. 2015. № 5–6 (106–107).С. 64–70

## **УНИВЕРСАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ РЕГУЛЯТОРИКИ ЖИВЫХ СИСТЕМ**

**Сайдалиева М., Хидирова М.Б.**

Лаборатория «Регуляtorика», Научно-инновационный центр информационно-коммуникационных технологий при ТУИТ

В XX веке здоровье человечества становится глобальной проблемой, особенно, в свете пандемии COVID-19 [1]. Данные о многоуровневых нарушениях жизнедеятельности, проблемах достижения устойчивого позитивного развития лечебного процесса, неоднозначностях исхода лечения, которые зависят от индивидуальных особенностей пациента, приводят к заключению о необходимости разработки универсального подхода к анализу функционирования организма человека в норме и при патологиях. Математическое и компьютерное моделирование является наиболее мощным и универсальным теоретическим методом в биологии и медицине [2-3]. При составлении модели в большинстве случаев происходит выбор различных аппроксимирующих формул с заданными параметрами, значения которых подгоняются под экспериментальные значения известных биологических явлений. Этот способ получил широкое распространение. Такие модели имеют недостатки, их нельзя назвать универсальными моделями для описания функционирования живых систем в норме и при патологиях. Их применимость ограничивается лишь проявлениями конкретной патологии, и, наконец, модели полностью терпят неудачу при описании глубоких переплетений различных динамических болезней, вызванных разрушением регуляторных механизмов. Кроме того, характеристики протекания биологических процессов отличаются друг от друга за счет гетерогенностей и погрешностей измерений, а противоречивость клинических данных может зависеть от внутренних причин развития патологий и индивидуальных особенностей организма пациента. Клинические и биологические экспериментальные данные очень чувствительны как к исходным параметрам, так и к многочисленным параметрам проведения эксперимента. Кроме того, при данном подходе многие теоретические результаты относительно моделируемого явления остаются за пределами количественных исследований по рассматриваемому методу.

В последнее время указанные недостатки рассматриваемого метода моделирования, на основе текущих экспериментальных данных, привели к развитию моделирования биологических процессов с точки зрения теории и методов динамических систем, основное внимание при котором уделяется функционированию регуляторных механизмов (регуляtorики) рассматриваемого явления. Это дает возможность использовать только твердо установленные факты и теоретические положения с учетом широкого диапазона значений параметров и начальных состояний в фазовом и параметрическом пространствах. Здесь «математически обслуживается» не один отдельно взятый факт или набор экспериментальных данных, а большие классы экспериментальных и теоретических результатов, объединенных в единое целое и сформулированных в виде закономерностей проявления регуляторных механизмов данного явления с учетом