

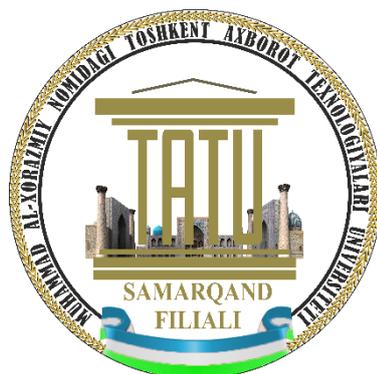
**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI AXBOROT  
TEXNOLOGIYALARI VA KOMMUNIKATSIYALARINI  
RIVOJLANTIRISH VAZIRLIGI**

**MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI TOSHKENT AXBOROT  
TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI SAMARQAND  
FILIALI**

**“ZAMONAVIY AXBOROT, KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARI  
VA AT-TA’LIM TATBIQI MUAMMOLARI” MAVZUSIDAGI  
RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY ANJUMANI  
MA’RUZALAR TO‘PLAMI**

**9 aprel 2022-yil**

**II-TOM**



**СБОРНИК ДОКЛАДОВ**  
**Республиканской научно-практической конференции**  
**“ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ**  
**ИНФОРМАЦИОННЫХ, КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**  
**И ИТ-ОБРАЗОВАНИЯ”**  
**9 апреля 2022 года**

**SAMARQAND - 2022**

## **KONFERENSIYA TASHKILY QO‘MITASINING T A R K I B I:**

Z. A. Karshiyev	Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali direktori
D.K. Yakubjanova	O‘quv va tarbiyaviy ishlar bo‘yicha direktor o‘rinbosari
O.R. Yalg‘ashev	Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo‘yicha direktor o‘rinbosari
F.N. Usmonov	Yoshlar masalalari va ma‘naviy-ma‘rifiy ishlar bo‘yicha direktor o‘rinbosari
M. Ubaydullayev	Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlarni tayyorlash bo‘limi boshlig‘i
U.X. Narzullayev	Telekommunikatsiya texnologiyalari va kasb ta‘limi fakulteti dekani
O.A. Mamaraufov	Kompyuter injiniringi fakulteti dekani
X.R. Bobobekova	Ta‘lim sifatini nazorat qilish bo‘limi boshlig‘i
U.L. Eshonqulov	Iqtidorli talabalarning ilmiy tadqiqot ishlarini tashkil etish bo‘limi boshlig‘i

### **DASTURIY QO‘MITA TARKIBI:**

R.Sh. Indiaminov	Tabiiy fanlar kafedrasini professori
A.B. Qarshiyev	Dasturiy injiniring kafedrasini professori
O. Quvondiqov	Samarqand davlat universiteti professori
X.A. Primova	Axborot texnologiyalari kafedrasini professori
K. A. Bekmurotov	Kompyuter tizimlari kafedrasini mudiri
I.M. Boynazarov	Dasturiy injiniring kafedrasini mudiri
I.Sh. Xujayarov	Axborot texnologiyalari kafedrasini mudiri
N.R. Zaynalov	Axborot xavfsizligi kafedrasini mudiri
X.E. Raxmanov	Axborot ta‘lim texnologiyalari kafedrasini mudiri
X.B. Mirzokulov	Telekommunikatsiya injiniringi kafedrasini mudiri
D.F. Toirova	Tillar kafedrasini mudiri
X. Samatov	Ijtimoiy gumanitar fanlar kafedrasini mudiri

*To‘plam TATU Samarqand filiali Kengashining 2022-yil 31-martda o‘tkazilgan 8-sonli yig‘ilish qarori bilan chop etishga tavsiya etilgan*

ISBN 978-9943-6558-6-7

© СамДУ наириёти, 2022  
© TATU Samarqand filiali, 2022

# РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА РАСПРОСТРАНЕНИЯ АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ В ПРИЗЕМНОМ СЛОЕ АТМОСФЕРЫ

*Равишанов.Н., Назаров.Ш.Э.*

*Институт развития цифровых технологий и искусственного интеллекта,  
Узбекистан, Бухарский государственный университет, Узбекистан  
[nazarov\\_shakhzod@mail.ru](mailto:nazarov_shakhzod@mail.ru)*

Успешное выполнение государственных программ по дальнейшему совершенствованию деятельности объектов реального сектора экономики и социальной сферы, а также защиты атмосферы и подземных вод от источников загрязнения, неразрывно связано с всесторонними комплексными исследованиями по анализу и прогнозированию состояния рассматриваемых объектов и связанных с ними процессов. Результаты подобных научных изысканий позволят обеспечить основу для принятия экономически и социально обоснованных управленческих решений.

Защита окружающей среды от техногенных факторов является острой проблемой имеющей последствия для здоровья человека, а также для биосферы, в частности для растительности, атмосферы и климата планеты. Выбросы в атмосферу в результате деятельности человека добавляются к компонентам естественного происхождения, зачастую той же природы, что и загрязняющие вещества.

В настоящее время, одним из основных средств проведения научных исследований для мониторинга и прогнозирования атмосферы окружающей среды и оптимального размещения промышленных объектов производства является методология математического моделирования и вычислительного эксперимента.

Обзорный анализ источников [1–4] показал, что вопросы моделирования распространения загрязняющих веществ в атмосфере достаточно подробно рассмотрено.

В работе [5] посвящено проблемам использования моделей оценки и прогноза загрязнения приземного слоя атмосферы промышленными выбросами. Рассматриваются модели оценки загрязнения атмосферы, используемые в задачах экологической экспертизы.

В статье [6] представлены две двумерные модели для описания взаимодействия воздушного потока с неоднородным растительным покровом в приземном слое атмосферы. Приводятся результаты численных экспериментов, проведенных с помощью каждой из моделей, по описанию поля скорости ветра в приземном слое над неоднородным растительным покровом – лесополосой и лесным массивом со сплошной вырубкой.

В статье [7] рассмотрены две численные модели для прогнозирования качества воздушной среды на улицах городов. Для решения задачи гидродинамики, связанной с обтеканием зданий, используется модель идеальной жидкости. Для численного интегрирования уравнений модели

используются неявные разностные схемы. Отличительной особенностью разработанных моделей является оперативность в получении прогнозных данных.

Хотя выше приведённых работах полученный значительные результаты фундаментального и прикладного характера но в них не рассматривается распространение вредных веществ с учётом неоднородны и шероховатости поверхности земли: растительный покров, лесополоса и высотных жилых и производственных объектов.

**Постановка задачи.** С учетом выше сказанной для исследования процесса переноса и диффузии аэрозольных частиц в атмосфере с учетом существенных параметров  $u, v, \omega$  составляющие скорости ветра по направлениям  $x, y, z$  соответственно, а также орографии рассматриваемой местности рассмотрим математическую модель, описывающую на основе закона гидромеханики:

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} + u \frac{\partial \theta}{\partial x} + v \frac{\partial \theta}{\partial y} + (w - w_g) \frac{\partial \theta}{\partial z} + \sigma \theta + \alpha \theta = \mu \frac{\partial^2 \theta}{\partial x^2} + \mu \frac{\partial^2 \theta}{\partial y^2} + \frac{\partial}{\partial z} \left( \kappa \frac{\partial \theta}{\partial z} \right) + \delta Q; \quad (1)$$

с соответствующими начальными и граничными условиями:

$$\theta|_{t=0} = \theta^0; \quad (2)$$

$$-\mu \frac{\partial \theta}{\partial x} \Big|_{x=0} = \xi (\theta_E - \theta); \quad \mu \frac{\partial \theta}{\partial x} \Big|_{x=L_x} = \xi (\theta_E - \theta); \quad (3)$$

$$-\mu \frac{\partial \theta}{\partial y} \Big|_{y=0} = \xi (\theta_E - \theta); \quad \mu \frac{\partial \theta}{\partial y} \Big|_{y=L_y} = \xi (\theta_E - \theta); \quad (4)$$

$$-\kappa \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=0} = (\beta \theta - f_0); \quad \kappa \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=H_z} = \xi (\theta_E - \theta). \quad (5)$$

Здесь  $\theta$  – концентрация вредных веществ в атмосфере;  $t$  – время;  $\theta^0$  – первичная концентрация вредных веществ в атмосфере;  $\theta_E$  – концентрация, поступающая через границы рассматриваемой области;  $x, y, z$  – система координат;  $u, v, \omega$  – скорость ветра по трем направлениям;  $w_g$  – скорость осаждения частиц;  $\sigma$  – коэффициент поглощения вредных веществ в атмосфере;  $\alpha(z)$  – коэффициент, характеризующий захват частиц элементами растительности;  $\mu, \kappa$  – коэффициенты диффузии и турбулентности;  $Q$  – мощность источника;  $\delta$  – функция Дирака;  $\xi$  – коэффициент массообмена через границы расчета;  $\beta$  – коэффициент взаимодействия частиц с подстилающей поверхностью;

Так как поставленная задача описывается системой уравнений в частных производных с изменяющимися коэффициентами, то получить аналитическое решение затруднительно. Для численного решения задачи (1)-(5) разработан численный алгоритм основанный на конечно-разностной аппроксимация дифференциальных операторов на разностные [8].

### Список литературы

1. М.Е. Берлянд. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы // Д.: Гидрометеиздат. 1975.448
2. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды // М: Наука. 1982. 320 р.
3. Алоян.А.Е.,Пененко.В.В. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды // Современные проблемы вычислительной математики и математического моделирования. 2005. Р. 279–351.
4. Брук В.В.,Берешко И.Н. Математические модели в экологии. 2006. 68 р.
5. Замай.С.С., Якубайлик.О.Э. Модели оценки и прогноза загрязнения атмосферы промышленными выбросами в информационно-аналитической системе природоохранных служб крупного города: учеб. пособие. 1998. р. 109.
6. Н.Т.Левашова, Ю.В.Мухартова. Два подхода к описанию турбулентного переноса в приземном слое атмосферы // Математическое моделирование. 2017. Р. 46–60.
7. Русакова Т.И. прогнозирование загрязнения воздушной среды от автотранспорта на улицах и в микрорайонах города // Екологія на транспорті. 2013. Vol. 3489, № 48. Р. 32–44.
8. Равшанов Н., Шафиев Т.Р. Б.Ф.У. Математическая модель, численный алгоритм и программный комплекс для мониторинга и прогнозирования концентрации вредных веществ в атмосфере // Современное состояние и перспективы применения цифровых технологий и искусственного интеллекта в управлении рес.науч-тех.конф. Ташкент. 2021. Р. 315–324.

## КОЛМАТАЦИЯ ВА СУФФОЗИЯ ЖАРАЁНЛАРИНИ ЭЪТИБОРГА ХОЛДА СУСПЕНЗИЯЛАРНИ ФИЛЬТРАШНИНГ ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

*Саидов Ў.М.*

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари  
университети Самарқанд филиали*

Жаҳонда ишлаб чиқариш объектларида (кимё саноати заводлари ва унга алоқадор тармоқларда) кенг қўлланиладиган суёқ аралашмалар ва ионланган эритмаларни филтрлаш ва тозалашнинг ностационар технологик жараёнларини ўрганишга алоҳида эътибор қаратилмоқда. Суёқликларни аралашмалар, технологик чиқиндилар ва оғир металлардан филтрлашнинг ностационар технологик жараёнлари – ёғ-мой, фармацевтика, машинасозлик, озиқ-овқат ва бошқа турдаги маҳсулотларни ишлаб чиқаришнинг асосий босқичларидан биридир. Ушбу технологик жараённи бошқаришни оқилона ташкил этилиши эксплуатацион харажатларни сезиларли даражада камайтиради ва ишлаб чиқариладиган маҳсулот сифатини яхшилайти. Филтр агрегатларининг ишга яроқлилиги филтрловчи материалларнинг физик-механик ва кимёвий хусусиятлари, шунингдек, қаттиқ фаза заррачалари, гель заррачалар, ионлар ва бошқа тегишли элементларни эритмаларнинг суёқ фазасидан ажратиб олишни амалга оширадиган филтрларнинг иш режимлари билан белгиланади.

Суёқ ва ионланган эритмаларни турли хил параметрларнинг солиштирма оғирликлари ва натижаларга таъсирини ҳисобга олган ҳолда

29.	<i>Искандарова С.Н., Махкамова Д.А.</i> Фаоллаштириш функциясини танлаб олиш камчиликлари ва афзалликлари таҳлили	71
30.	<i>Курбонов Н.М.</i> Трёхмерная математическая модель и параллельный алгоритм для решения задачи фильтрации газа в пористых средах	75
31.	<i>Р.Индиаминов, Р.Бутаев, Д.Набиева</i> Колебания токопроводящего тела в магнитном поле	77
32.	<i>Нарзуллаев У.Х., Козин И.В., Сабиров З.Р.</i> Эволюционный алгоритм для задачи прямоугольного раскроя	80
33.	<i>Narkulov A., Vohidov D.</i> Yupqa plastinkaning magnitoelastik modeli	82
34.	<i>Нарзуллаев У.Х., Бердикулов С.</i> Редуцированный базис гребнера	84
35.	<i>Нарманов О.А., Насриддинов С.С., Асадов Қ.У.</i> Иссиқлик тарқалиш тенгламасининг симметрия группаси сонли моделлаштириш	86
36.	<i>Narkulov A.S., Sobirov R.A., Axrorov.M.Sh., Hamiyev A.T.</i> Matlab muhitida kompyuter tizimlari holatlarini modellashtirish	89
37.	<i>Ф.М.Нуралиев, М.А.Артикбаев, Ш.Ш.Сафаров.</i> Электромагнит майдонда жойлашган юпка мураккаб шаклли анизотроп пластиналарнинг электромагнитэластик масалаларини математик модели ва ҳисоблаш алгоритми	92
38.	<i>Равшанов.Н., Назаров.Ш.Э.</i> Разработка математической модели процесса распространения аэрозольных частиц в приземном слое атмосферы	95
39.	<i>Саидов Ў.М.</i> Колматация ва суффозия жараёнларини эътиборга ҳолда суспензияларни филтрлашнинг технологик жараёнини тадқиқ қилиш	97
40.	<i>Сафарова Г.Т.</i> Непрерывное вейвлет-преобразование	100
41.	<i>Utkir R.X., Farrux A.M., Muhridin A.U.</i> HSV rang maydoniga asoslangan yo‘l belgilari segmentatsiyasi	101
42.	<i>Mamirov M., Yaxshiboyev M.U.</i> Uchinchi darajali algebraik tenglamalarni yechishning dasturuy vastasini yaratish	104
43.	<i>Мўминов Б.Б., Эгамбердиев Э.Ҳ</i> Алгоритмлар самарадорлигини таҳлил қилиш.	108
44.	<i>У.З.Джумаёзов</i> Одномерная краевая задача теории упругости в деформациях	111

**“ZAMONAVIY AXBOROT, KOMMUNIKATSIYA TEXNOLOGIYALARI  
VA AT-TA’LIM TATBIQI MUAMMOLARI” MAVZUSIDAGI  
RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY ANJUMANI  
MA’RUZALAR TO‘PLAMI**

**9 aprel 2022-yil**

**II-TOM**

Мухаррир: О. Шукуров  
Мусахҳиҳ: Н. Исроилов  
Техник муҳаррир: Д.Қ. Бекмуратов

ISBN 978-9943-6558-6-7

2022 йил 02-апрелда таҳририй-нашриёт бўлимига қабул қилинди.

2022 йил 06-апрелда оригинал-макетдан босишга рухсат этилди.

Бичими 60x84.1/16. «Times New Roman» гарнитураси.

Офсет қоғози. Нашриёт ҳисоб табағи 21,5.

Адади 25 нусха. 51-буюртма.

---

**СамДУ таҳририй-нашриёт бўлимида чоп этилди.  
140104, Самарқанд ш., Университет хиёбони, 15**

