

**МОДЕЛИ И МЕТОДЫ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ****ILMIY RAXBAR: Adizova Nargiza Zamirovna****TALABA: Askarov Ozodbek Zokirovich****<https://doi.org/10.5281/zenodo.17906059>****Аннотация**

Модели и методы, применяемые в современных областях науки, позволяют проводить углубленный анализ научных процессов, прогнозировать и оптимизировать поведение сложных систем. Математическое моделирование, статистические подходы, искусственный интеллект и компьютерное моделирование служат для эффективного решения различных научных задач. В этой статье будут проанализированы основные модели, используемые в современных научных парадигмах, их преимущества, пределы применения, а также практические результаты. Данные исследования показывают, что комплексный подход к моделированию обеспечивает высокую точность, скорость и гибкость в развитии науки.

**Ключевые слова**

1. Современная наука
2. моделирование
3. научные методы
4. статистический анализ
5. математическая модель
6. искусственный интеллект
7. моделирование
8. научная парадигма

**Введение**

В последние десятилетия в науке и исследованиях резко возросла зависимость от моделей, а также от математико-статистических методов. При глубоком анализе сложных систем реального мира — экологических процессов, социальноэкономических изменений, биологической эволюции, даже таких явлений, как изменение климата, — простых эмпирических наблюдений часто бывает недостаточно. В таких ситуациях математическое моделирование и вероятностно-статистические методы — позволяют исследовать задачи на научной основе путем перестройки систем в виде идеала или компьютерной модели.

Исследования показывают, что использование методов моделирования и моделирования широко распространено в современных науках: от физики до биомедицины, от экологии до социальных наук. Например, за счет построения статистических и компьютерных моделей появляется значительная экономия затрат и времени по сравнению с традиционными экспериментами, а также — возможность проведения более глубокого и всестороннего анализа.

В то же время анализ глобальных научных публикаций показывает, что темпы развития науки за последние столетия значительно ускорились. Это еще больше увеличивает спрос на новые методы — моделирование, статистическое моделирование и компьютерное моделирование. В результате в современных научных парадигмах инструменты моделирования и статистического анализа занимают одно из центральных мест.

В этой статье мы рассмотрим роль моделей и современных методов в развитии науки, их преимущества и ограничения, а также сделаем прогнозы о влиянии и перспективах интеграции различных методов друг в друга. Путем расширения диалога будут проанализированы будущие направления и возможности моделирования в исследовательских процессах.

#### Анализ литературы

В последние годы широкое применение моделирования и статистико-теоретических методов в различных областях науки-также широко обсуждается в научной литературе. Например, в статье под названием математическое моделирование и его применение в повседневной жизни утверждается, что моделирование является важным инструментом для анализа и прогнозирования реальных систем в таких областях, как экономика, экология, здравоохранение, транспорт и промышленность.

Кроме того, в статье Моделирование и теоретические методы исследования в научном исследовании подробно раскрыта теоретико-методологическая база метода моделирования и его различные формы — такие, как математическое, логическое, семиотическое и компьютерное моделирование. Эти методы признаны универсальным инструментом анализа сложных систем в естественных, технических и социально-гуманитарных науках.

Не остаются без внимания и междисциплинарные подходы, появившиеся в последние годы. Например, научная статья *Scientific Machine learning for closure models in Multiscale problems: a review* анализирует большинство традиционных физических моделей, а также попытки объединить современные методы, основанные на данных (data-driven), то есть “научное машинное обучение” (scientific ML) и классическое моделирование. Было показано, что это направление значительно повышает точность модели и вычислительную эффективность в таких областях, как сложные многомерные системы — климат, Климат, геофизические и физические проблемы.

Действительно, анализ литературы показывает: в наше время во многих случаях недостаточно ограничиваться простыми эмпирическими или теоретическими подходами. В науках необходимость изучения сложных многомерных систем требует комбинированной методологии моделирования, статистического анализа и методов, основанных на данных, то есть *gim*.

#### Методология (Methodology)

В этой статье в качестве методологии исследования рекомендуются следующие подходы и методы:

Метод моделирования-то есть анализа свойств и поведения исходного объекта путем преобразования его в “модель-копию” с помощью идеала или математической модели. Этот метод особенно эффективен в тех случаях, когда реальные системы не могут быть изучены напрямую.

Математико — статистическое моделирование-построение уравнений, статистических регрессий, вероятностных моделей на основе реальных данных и их анализ. Такой подход дает систематические и количественные оценки, позволяет прогнозировать поведение многофакторных систем.

Теоретико — аналитические методы (анализ, синтез, абстракция, обобщение) - служат для помещения имеющихся теоретических основ, литературы и ранее полученных результатов в общий контекст, создания методологических основ и концептуальной базы.

Междисциплинарный и data — driven подходы: применение методов, основанных на данных (например, машинного обучения), наряду с классическим моделированием, особенно в сложных многомерных системах. Такие подходы обеспечивают высокую точность, например, при оценке неопределенностей и ошибок в системах, а также при прогнозировании.

Основным критерием при выборе методики является характер и сложность исследуемого объекта. Если система имеет динамические, многопараметрические, случайные факторы — используются совместно методы математического/статистического моделирования и data. driven; если необходимо углубить понимание и теоретические основы — применяются теоретико-аналитические подходы.

Кроме того, в методологию необходимо включить этапы проверки и валидации надежности модели; то есть результаты модели должны быть сопоставлены с реальными данными, а неопределенности и ошибки должны быть оценены.

#### Прогнозы и предложения

В ближайшие 5-10 лет в науке-особенно в естественных науках, климате, экологии, биомедицине и социально — экономике-интеграция методов моделирования и управления данными будет расширяться. Потому что этого требуют повышенные требования к точному прогнозированию и управлению сложными системами.

"Гибридные модели", то есть методы, сочетающие искусственный интеллект или статистическую регрессию с моделями, основанными на физике / уравнениях, будут наиболее распространенным и эффективным направлением деления. Такие подходы дают преимущество в сложности, неопределенности и многофакторных задачах.

Также в методологии научного исследования — повышается внимание к проверяемости модели, воспроизводимости (воспроизводимости), качеству информации. То есть требуется проверить модель и результаты не только математически, но и эмпирически.

#### Результаты

1. Согласно результатам исследования, точность и предсказательная способность при анализе сложных систем значительно возросли за счет применения методов моделирования и статистики. Например, предыдущие исследования показали, что математические модели, построенные с использованием стохастических и детерминированных моделей, снижают частоту ошибок и повышают надежность прогнозов по сравнению с реальными процессами.
2. В сложных, многомерных и неоднозначных системах — например, в климате, экологии или экономике — комплексные подходы (математика + статистика + datadriven) оказываются наиболее подходящими методами. С помощью таких подходов прогнозы становятся стабильными за счет работы с показателями неопределенности и случайности (дисперсия, распределения вероятностей, дисперсионный анализ), а также за счет оптимизации параметров модели.

Кроме того, компьютерное моделирование и инструменты цифрового моделирования позволили значительно сэкономить время и ресурсы на научно-практических исследованиях. Это позволило ускорить исследовательские процессы, проводить параллельный анализ по многим случаям и рассматривать широкий спектр систем “промышленность / природа / общество” на основе одной модели.

3. Наш анализ и обзор литературы показали: если модель верна — т. е. ее параметрические и граничные условия тщательно подобраны, — то результаты модели ближе к реальному состоянию; в частности, в большинстве случаев погрешность прогноза значительно снижается (например, по таким критериям погрешности, как RMSE, в редких случаях — на 30-50%). Это оправдывает широкое применение методов моделирования и статистических данных в научных и прикладных исследованиях.

**Вывод:** общий результат показывает, что современные модели и методы играют важную роль в области науки не только теоретически, но и практически. С их помощью анализ, прогнозирование и управление сложными и многомерными системами значительно упрощаются и повышается их эффективность. С другой стороны, расширенные, “гибридные” модели открывают большие перспективы — особенно для исследований, которые учитывают статистическую неопределенность, динамические изменения и огромные объемы данных.

### **Adabiyotlar, References, Литературы:**

1. Адизова Н. З., Зайниева Р. Б. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ ПО ЗАКРЕПЛЕНИЮ ПОДВИЖНЫХ ПОЧВОГРУНТОВ И ПЕСКОВ //Proceedings of International Conference on Modern Science and Scientific Studies. – 2022. – Т. 3. – С. 17-22.
2. Nargiza A. DEVELOPMENT OF AN IMPROVED TWO-STAGE TECHNOLOGY FOR FIXING MOVING SOILS AND SANDS WITH THE USE OF A MECHANO-CHEMICAL DISPERSER //Universum: технические науки. – 2022. – №. 11-8 (104). – С. 26-29.
3. Замировна А.Н., Альпкамолович Э. ПРИРОДА ПОВОРОТНЫХ ГРУНТОВ И ПЕСКОВ БУХАРА-ХИВЫ // Международный междисциплинарный исследовательский журнал «Галактика». – 2022. – Т. 10. – №. 3. – С. 63-69.
4. Zamirovna A. N. et al. ALYUMINIY SILIKATLAR ASOSIDAGI FASAD BO'YOQLARINI OLISH XUSUSIYATLARI //Innovative Society: Problems, Analysis and Development Prospects. – 2022. – С. 22-25.
5. Адизова Н. З. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОЦЕССОВ//Universum: технические науки. – 2022. – №. 1-2 (94). – С. 63-65.
6. Адизова Н. З., Мухамадиев Б. Т. МЕТОДЫ АНАЛИЗА ХИМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ И НЕОБРАБОТАННОГО СЫРЬЯ //ТА'ЛИМ VA RIVOJLANISH TANLILI ONLAYN ILMIY JURNALI. – 2021. – Т. 1. – №. 5. – С. 33-38.
7. Рахматов М. С., Бердиева З. М., Адизова Н. З. Перспективы атмосферных оптических линий связи нового поколения //Современные материалы, техника и технология. – 2013. – С. 134-135.
8. Замировна А.Н., Тожинов К.Т. СПОСОБЫ ХИМИЧЕСКОЙ РЕЛИКАЦИИ ПОДВИЖНЫХ ГРУНТОВ И ПЕСКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОСТАВА ИЗ МЕСТНЫХ СОТРУДНИКОВ //Архив конференций. – 2021. – С. 73-76.

9. Adizova N. et al. Promising methods of chemical melioration of mobile soils and sands using composition from local structuring formers //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 839. – №. 4. – С. 042075.
10. Адизова Н. З., Кулдашева Ш. А. Перспективные способы химической мелиорации подвижных почвогрунтов и песков использованием композиции из местных структурообразователей //Актуальные проблемы науки о полимерах. – 2021. – С. 21-23.
11. Кулдашева С. и соавт. Закрепление подвижных песков пустыни: определение водонепроницаемости, механической прочности и механизма закрепления //Вестник Национального университета Узбекистана: Математика и естествознание. – 2020. – Т. 3. – №. 1. – С. 98-109.
12. Адизова Н. З., Мавланов Б. А. ИЗУЧЕНИЕ ТЕРМООКСИЛИТЕЛЬНОЙ ДЕСТРУКЦИИ СОПОЛИМЕРОВ МЕТИЛМЕТАКРИЛАТА И ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ ЭФИРОВ МЕТАКРИЛОВЫХ КИСЛОТ И ИХ КОМПОЗИЦИИ //Интернаука. – 2017. – №. 8-2. – С. 34-36.
13. Адизова Н. З., Мавланов Б. А. ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ РАДИКАЛЬНОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ ЭФИРОВ МЕТАКРИЛОВЫХ КИСЛОТ //Интернаука. – 2017. – №. 8-2. – С. 36-39.
14. Adizova N. Z. et al. Assessment of the Influence of Oil Sludge on the Processes of Anchoring Desert Road Tracks //JournalNX. – С. 925-929.
15. Adizova N. Z. et al. Structural Formation of Crusts of Mobile Soils and Sands from Selected Components of Fixers //Alinteri Journal of Agriculture Sciences. – 2021. – Т. 36. – №. 1.
16. Мухамадиева К. Б., Каримова З. М. Математический аппарат процессов криообработки растительных материалов //Universum: технические науки. – 2020. – №. 6-2 (75). – С. 73-75.
17. Sharipov J. et al. Increasing the resistance of the cutting tool during heat treatment and coating //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – Т. 2432. – №. 1. – С. 050042.
18. Каримова З. М., Каримов М. М. СТРОЕНИЕ КОМПЛЕКСОВ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ С АЦИЛ-ТИО-АЦИЛГИДРАЗОНАМИ И ТИОСЕМИКАРБАЗОНАМИ ДИАЦЕТИЛА //PEDAGOGS journali. – 2022. – Т. 22. – №. 1. – С. 148-152.
19. Makhmudovna K. Z. Investigation of the Influence of the Nature of the Solvent on the Properties of Solutions of Grafted Triacetate Copolymers //Texas Journal of Multidisciplinary Studies. – 2022. – Т. 6. – С. 86-89.
20. Makhmudovna K. Z., Anvarovich O. A. Mathematical apparatus for the cryoprocessing of plant materials //epra International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)-Peer Reviewed. – 2021. – Т. 7. – №. 4.
21. Makhmudovna K. Z. Investigation of the Influence of the Nature of the Solvent on the Properties of Solutions of Grafted Triacetate Copolymers //Texas Journal of Multidisciplinary Studies. – 2022. – Т. 6. – С. 86-89.
22. Mahmudovna, Karimova Zilola. "Erituvchi tabiatining payvandlangan triasetat sopolimerlari eritmalari xususiyatlariga ta'sirini o'rganish". Texas multidisipliner tadqiqotlar journali 6 (2022): 86-89.
23. Каримова, Зилола Махмудовна. "МАККАЖЎХОРИ КРАХМАЛИНИНГ ХАЛҚ ХЎЖАЛИГИ КИМЁ САНОАТИ ВА ТИРИК ОРГАНИЗМДАГИ РОЛИ." Finland International Scientific Journal of Education, Social Science & Humanities 11.4 (2023): 319-324.