



GLOBAL BIOSECURITY CHALLENGES: PROBLEMS AND SOLUTIONS

Секция 4

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ
В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



Секция 4

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

Модератор: В.М. Говорун

● Г.Ю. Фисунов

Получение синтетического бактериофага против *Vibrio cholerae*

● К.С. Горбунов

Биологическое наследство искусственного интеллект.

● А.О. Чугунов

Компьютерный структурный дизайн белков: шаг к синтетической биологии?

● И.Ю. Гуцин

Практические аспекты инженерии, детектирования и аннотирования белков

● Д.Л. Поклонский

Новые научно-технические достижения. Риски и перспективы использования для реализации положений КБТО



Секция 4
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ
В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



Секция 4
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ
В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



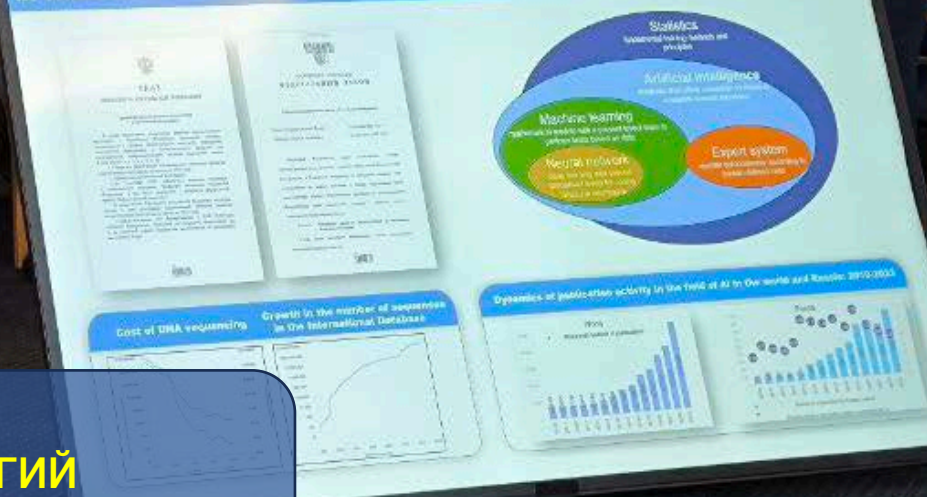
GLOBAL BIOSECURITY CHALLENGES: PROBLEMS AND SOLUTIONS

Секция 4
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ
В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

БЕЗОПАСНОСТЬ

ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN THE CONTEXT OF BIOSECURITY ISSUES

7



Секция 4
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ
В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



Секция 4
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ
В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



СБМ



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СИСТЕМНОЙ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ
РОСПОТРЕБНАДЗОРА

Synthesis of bacteriophage against *Vibrio cholerae*

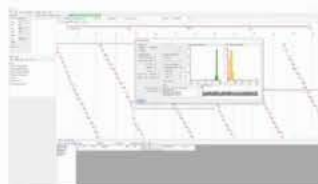
Fisunov G.Y.



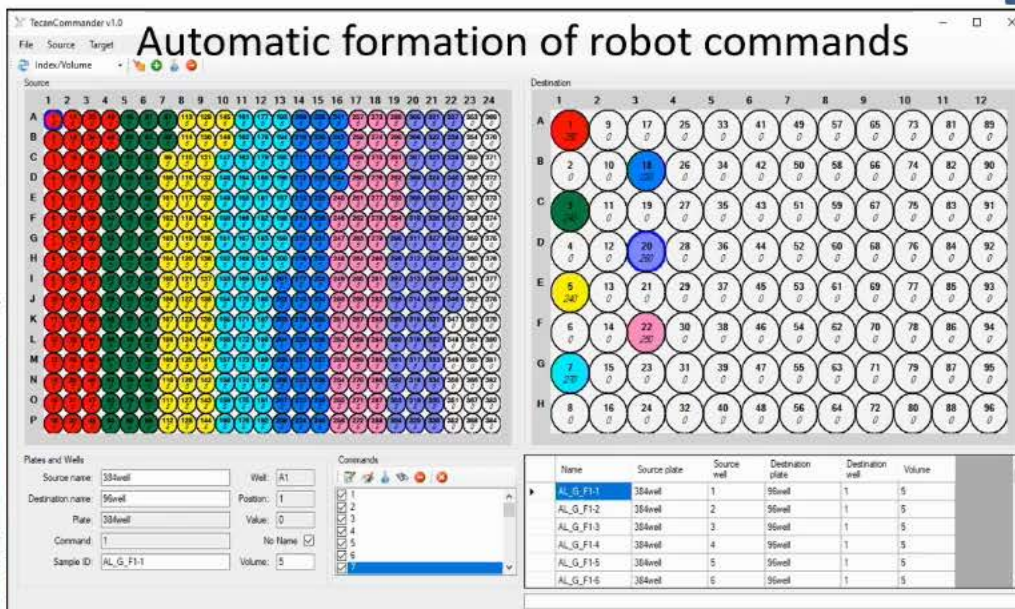
Секция 4. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



Automatic oligonucleotides pooling



Oligonucleotides
design



Run report

10Kb of synthetic DNA per 384-well plate



Oligonucleotides
pooling





Vibriophage N4 synthetic genome assembly strategy

Download N4 genome from the internet



1308 **oligonucleotides** with average length of 60 nt



27 **gene blocks** with average length **1500 b.p.** (max 2180 b.p.)
48 oligonucleotide per block on average (max 72 per block)



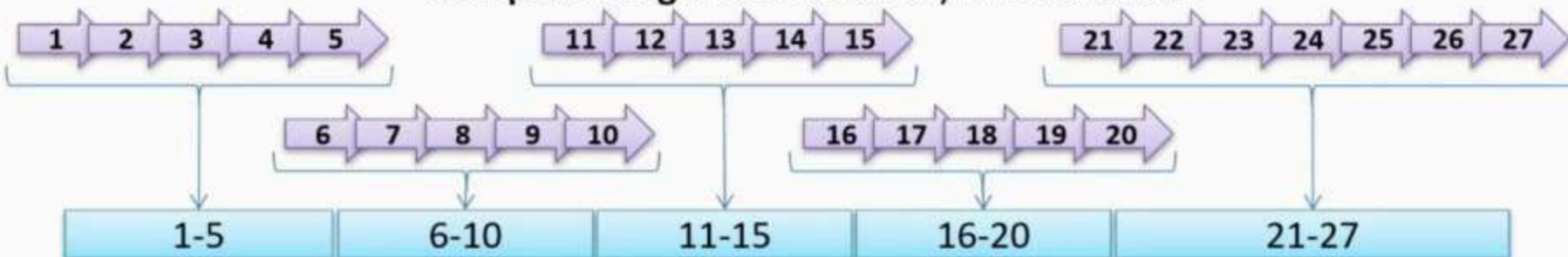
1.5-2 Kb block **cloning** in *E. coli* and verification by Sanger **sequencing**



Second order assembly of 5-7 (**7.5-10 Kb**) gene blocks in *Saccharomyces cerevisiae*

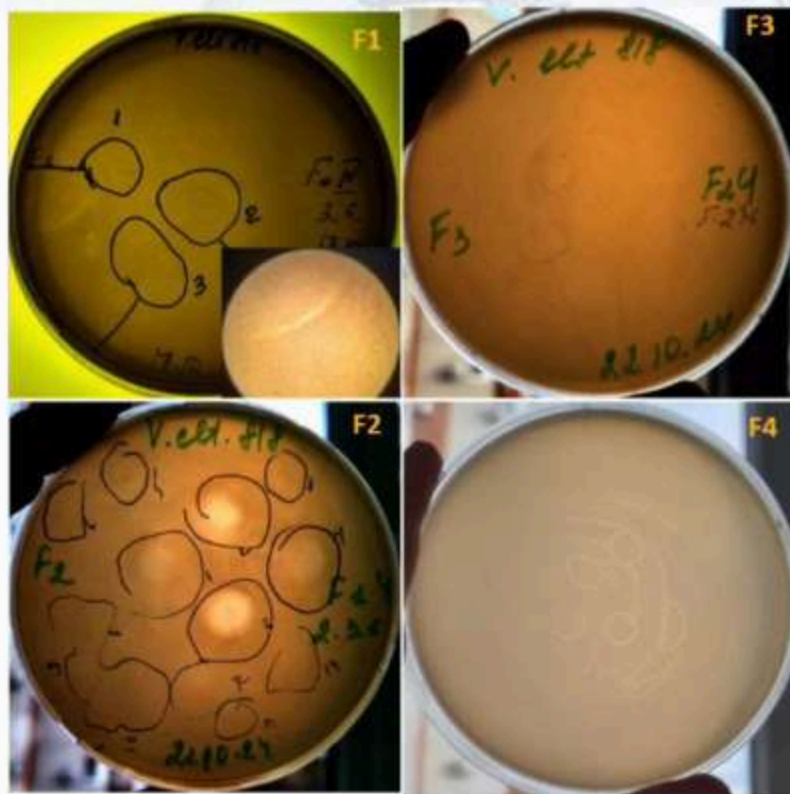


Complete N4 genome assembly in *S. cerevisiae*



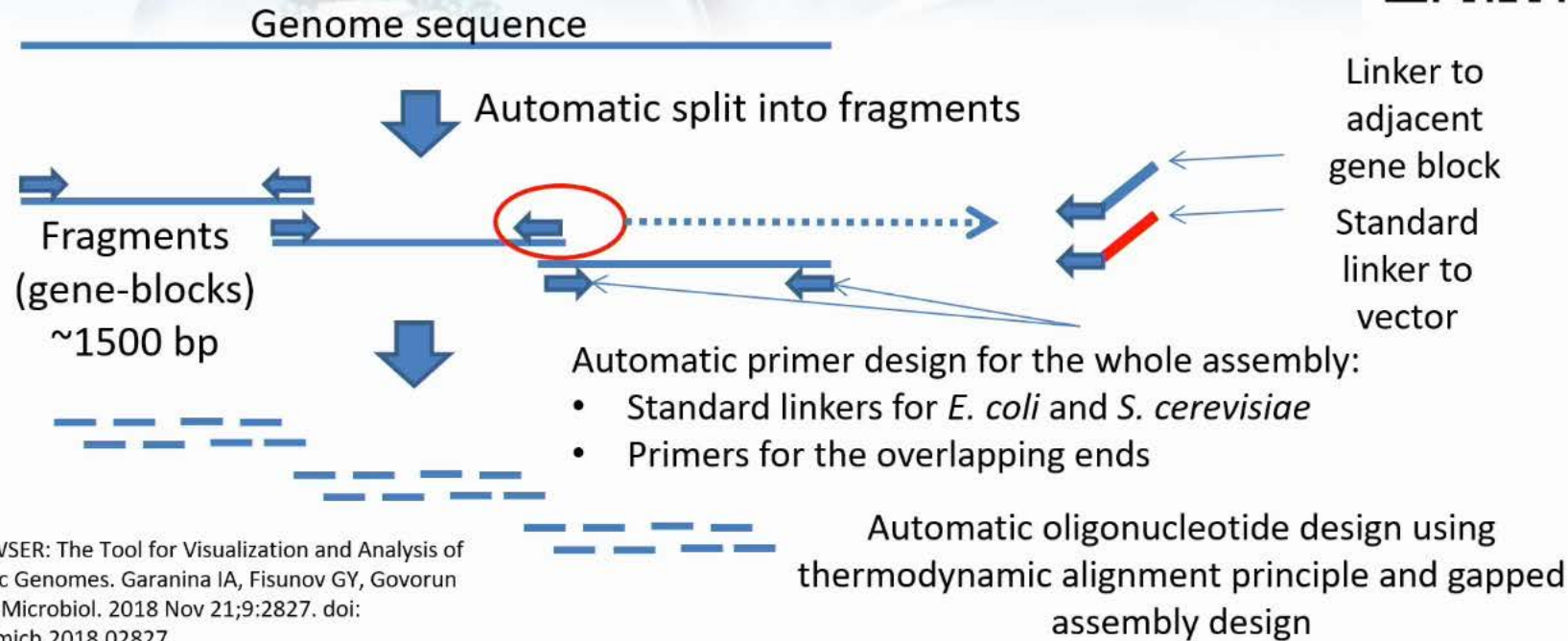


N4 complete genome assembly in *Saccharomyces cerevisiae*





BAC-browser – the software for genome design and more...



7. synth biology. Sen
Govorun VM. BMC
Bioinformatics. 2025 Jan 23;26(1):27. doi: 10.1186/s12859-025-06049-9.



1. BAC-BROWSER: The Tool for Visualization and Analysis of Prokaryotic Genomes. Garanina IA, Fisunov GY, Govorun VM. Front Microbiol. 2018 Nov 21;9:2827. doi: 10.3389/fmicb.2018.02827.
2. BAC-browser: the tool for synthetic biology. Semashko TA, Fisunov GY, Shevelev GY, Govorun VM. BMC Bioinformatics. 2025 Jan 23;26(1):27. doi: 10.1186/s12859-025-06049-9.

Секция 4. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

Секция 4. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ
РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ
БИОБЕЗОПАСНОСТИ. ИСКУССТВЕННЫЙ
ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



Константин Горбунов

Заведующий лабораторией эпидемиологии человека НИИ СБиМ



СВ
РО

Биологическое наследство искусственного интеллекта

К. С. Горбунов, ФБУН НИИ
СБМ Роспотребнадзора



СБМ 

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СИСТЕМНОЙ БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЫ
РОСПОТРЕБНАДЗОРА



Секция 4. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



Адаптивная роль морали

Достаточно ли консервативных социально-этических механизмов известных нам как “мораль, право и политика” для повышения адаптивности современного общества к грядущим изменениям?



Деадаптивный ответ общества достаточно вероятен: ритуализм, переадресация агрессии, подмена реальной угрозы мнимой или малоопасной





Био+ИИ =?

- Может ли оказаться, что наилучший ИИ уже создан, и он называется человечество?
- Может ли клетка быть ИИ продуцирующим молекулы вместо абстрактной информации?



**Возможно ли
встроить в
системы ИИ для
синтетической
биологии
*предупреждение
об угрозе,*
возможной
благодаря этой
разработке и
система
предупредит
ваших значимых
других?**



Секция 4. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ
РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ
БИОБЕЗОПАСНОСТИ. ИСКУССТВЕННЫЙ
ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



Антон Чугунов

Старший научный сотрудник, ГНЦ Институт биоорганической химии РАН





**Computational Structural
Protein Design:
A Step Towards Synthetic Biology?**



Anton Chugunov
Group of *in silico* analysis of
membrane proteins structure
www.ibch.ru/en/structure/groups/giamps

V International Conference
“Global Biosecurity Challenges”
Sochi, June 10–11 2025

Source: Flux



Секция 4. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



MidJourney, Prompt: DeepMind's AlphaFold software predicts proteins' structures at a proteome scale

Talk Outline

1. How it all started: Alpha Fold beats protein structure prediction problem (perhaps)



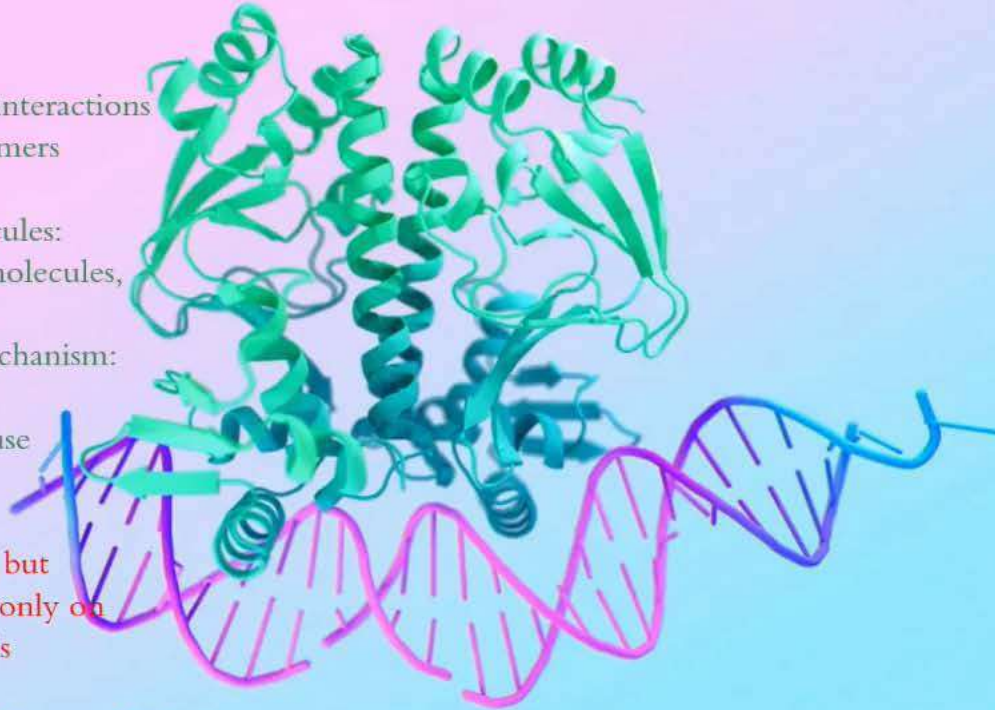
Секция 4. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

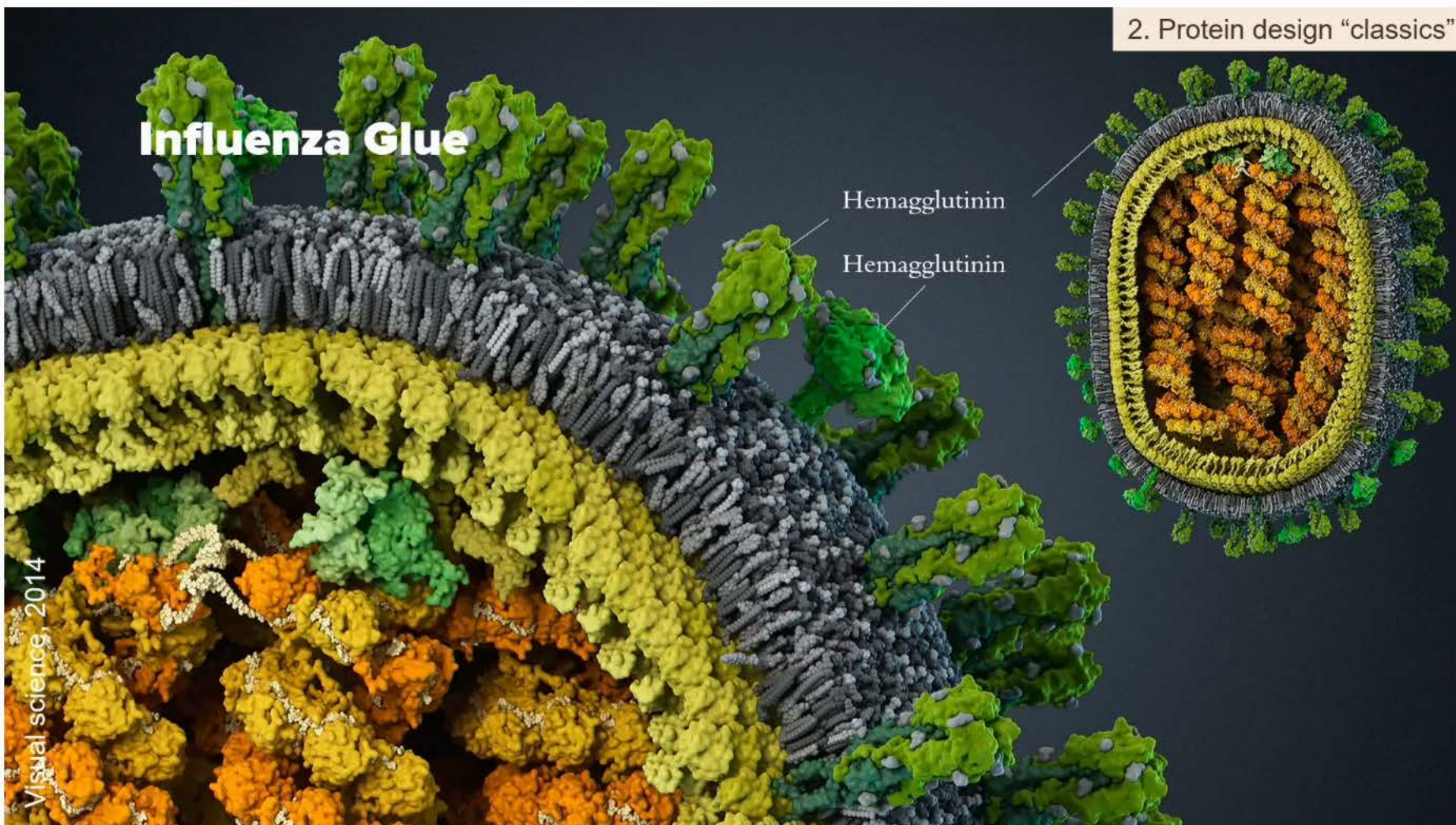


1. AlphaFold — revolution?

AF3 (2024) — Heading Home?

- ✓ Better prediction of interactions and support of multimers “from the box”
- ✓ Many types of molecules: DNA/RNA, small molecules, ions, etc.
- ✓ Novel generative mechanism: “diffusion”
- ✓ Simple and easy-to-use web-server
- ✗ Source code is open, but weights are available only on non-commercial basis
- ✗ Limitations of use
- ✗ Low quality of complexes prediction



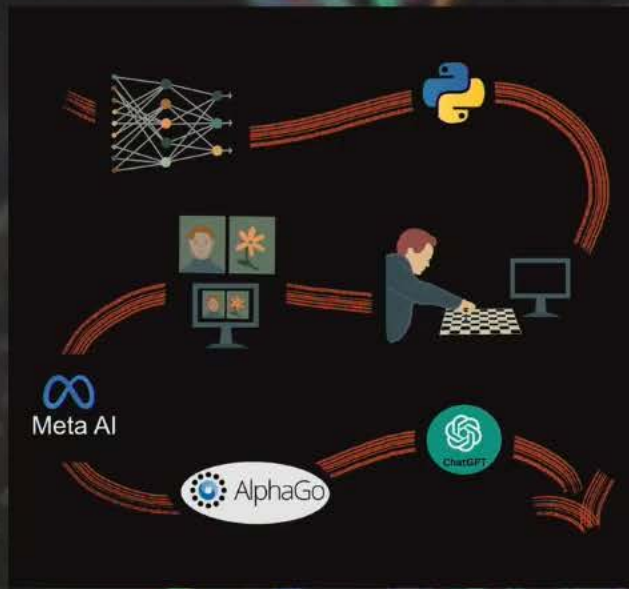


Секция 4. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



Read at the Biomolecula

AI in Biology



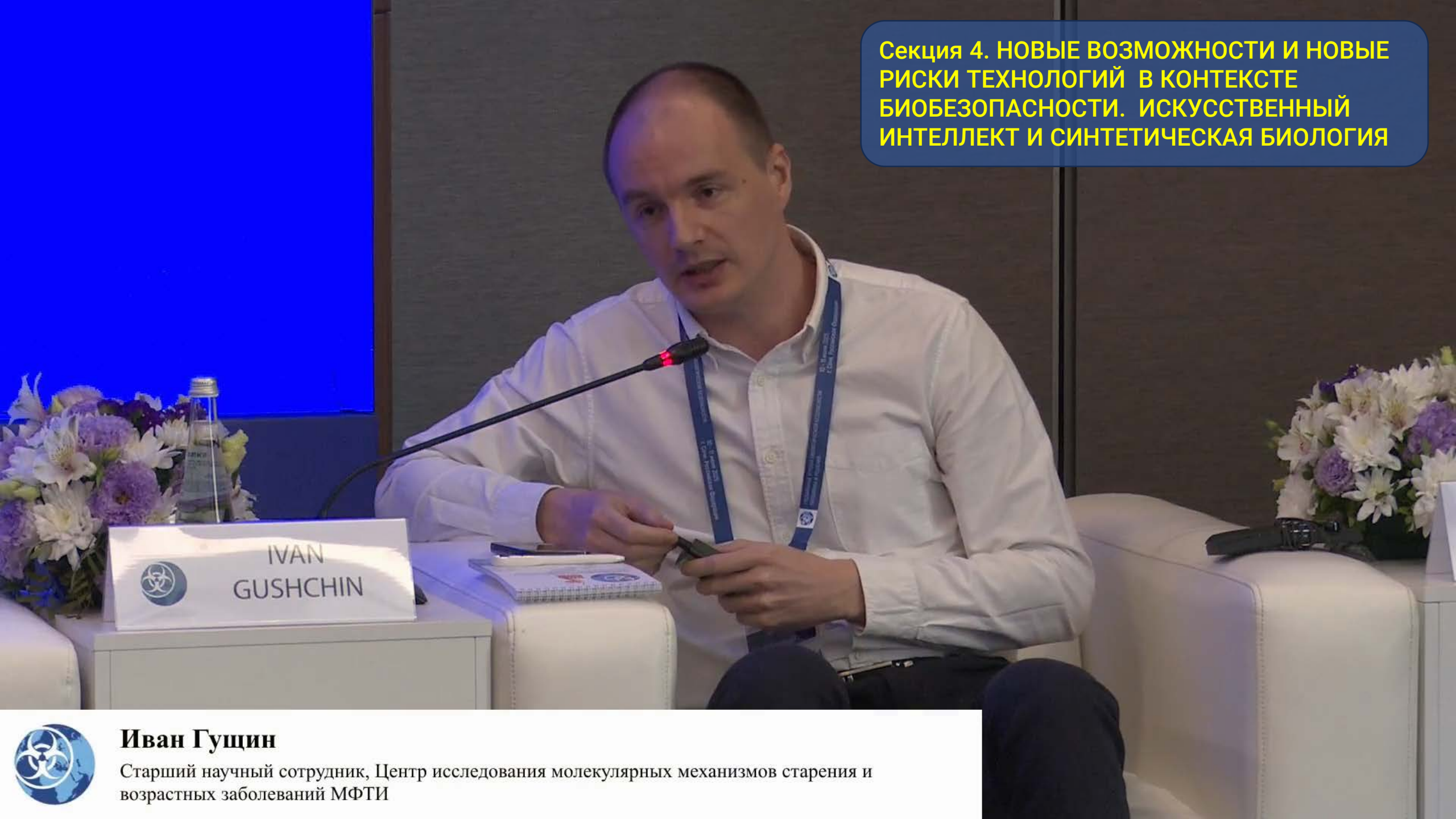
AI history and how it's came into biology

<https://biomolecula.ru/specials/AI>



Секция 4. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

Секция 4. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ
РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ
БИОБЕЗОПАСНОСТИ. ИСКУССТВЕННЫЙ
ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

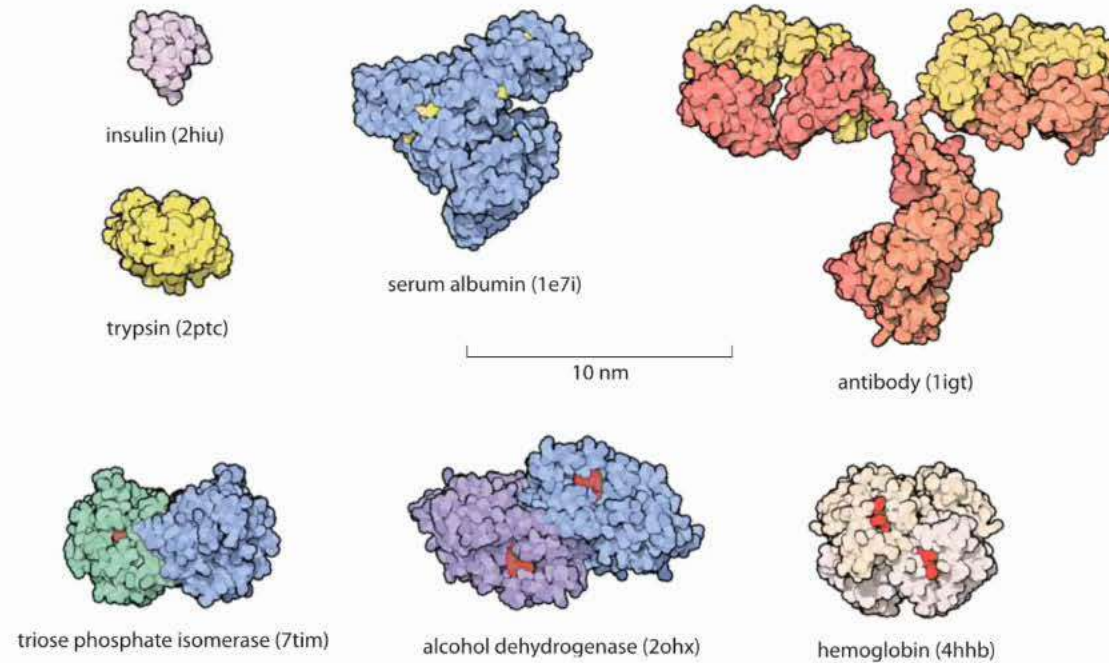


Иван Гуцин

Старший научный сотрудник, Центр исследования молекулярных механизмов старения и возрастных заболеваний МФТИ



Proteins are all around us



Illustrations © PDB, David Goodsell

2

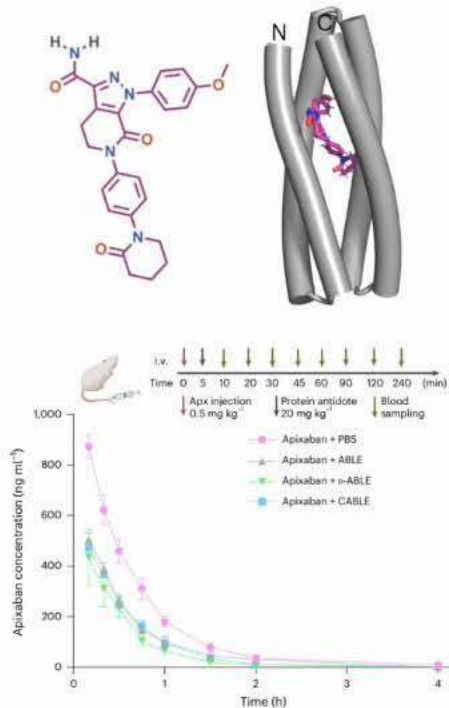


Секция 4. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



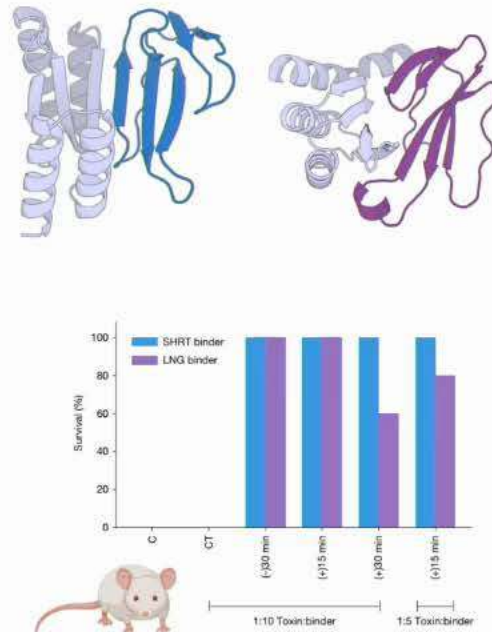
Binder protein examples in the world

Apixaban
(antithrombotic)



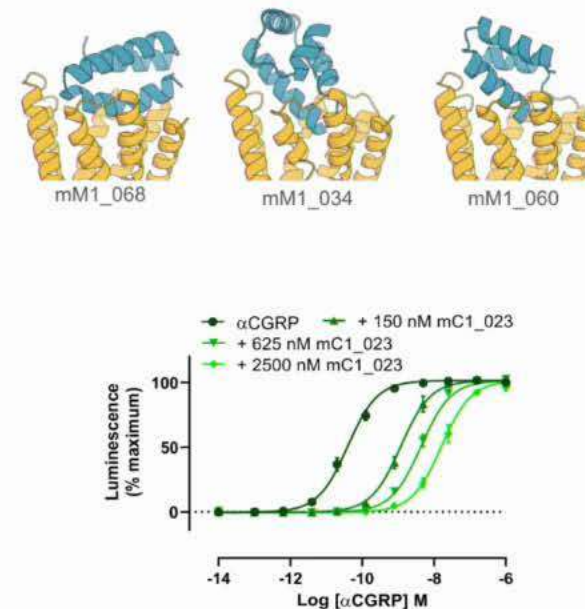
doi.org/10.1038/s41551-025-01404-w

Snake venom
toxins



doi.org/10.1038/s41586-024-08393-x

Human receptor
activators and inhibitors



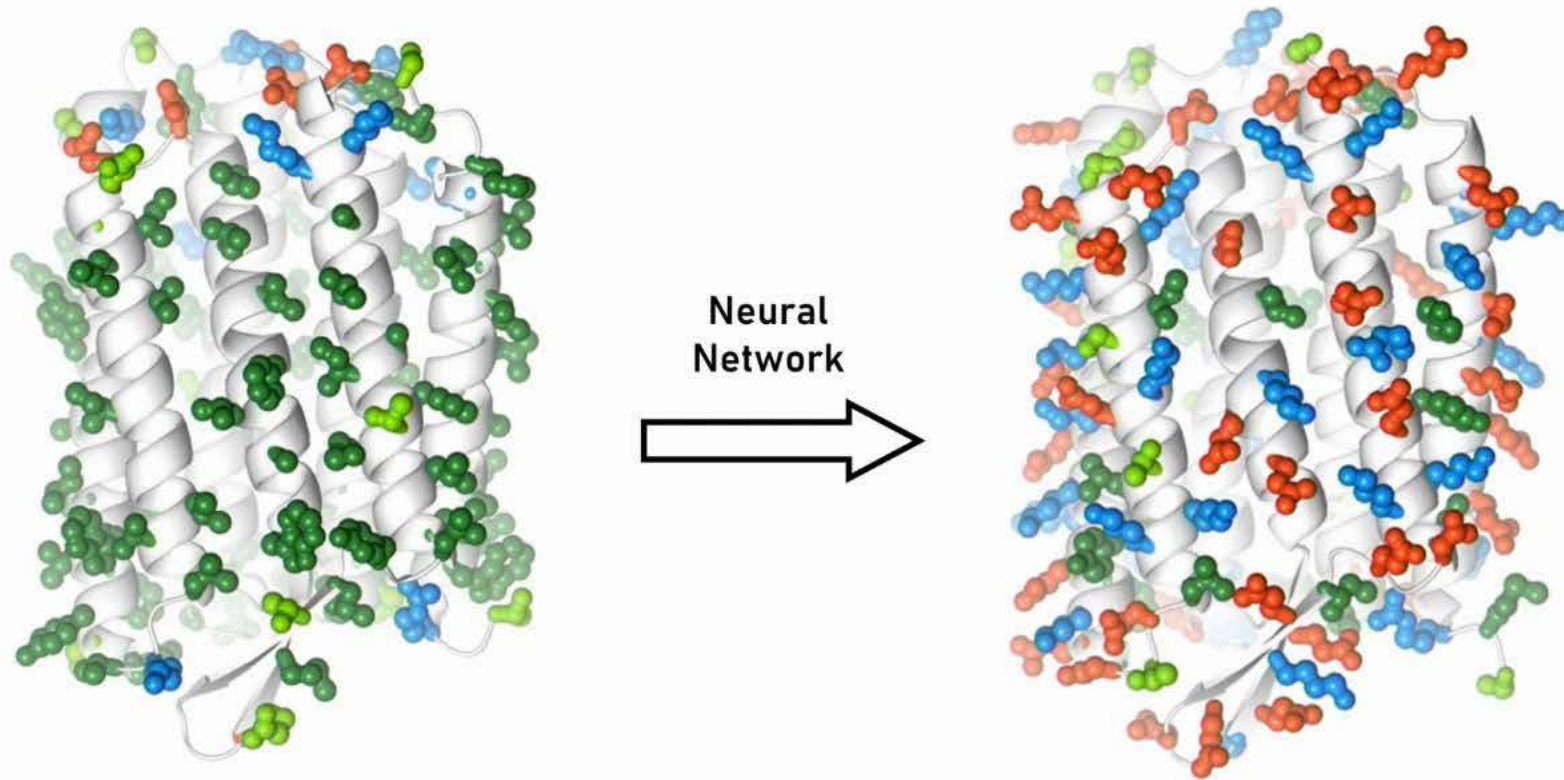
doi.org/10.1101/2025.03.23.644666



Секция 4. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



Detection of artificial proteins is a problem



10



Секция 4. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



Секция 4
НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ
В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ

Секция 4. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ
РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ
БИОБЕЗОПАСНОСТИ. ИСКУССТВЕННЫЙ
ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



Дмитрий Поклонский

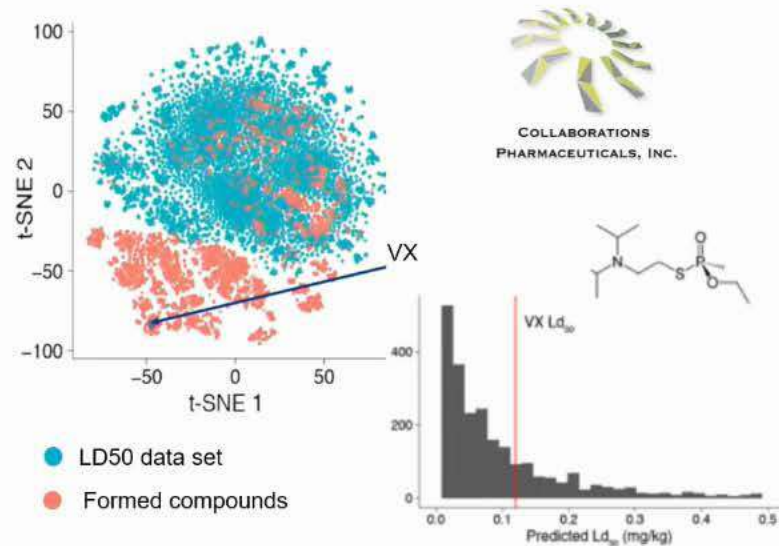
Начальник экспертного центра химических и биологических угроз ФГБУ «48 Центральный научно-исследовательский институт» Минобороны России



EXAMPLES OF THE USE OF AI TECHNOLOGIES FOR PURPOSES NON-COMPLIANT WITH THE CWC AND THE BWC

9

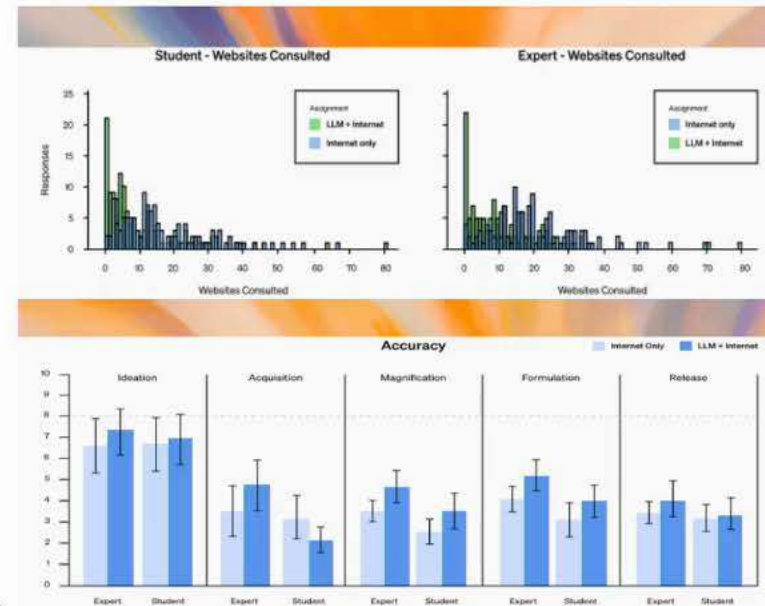
Results of research by Collaborations Pharmaceuticals



◆ Graphic t-SNE visualization of the LD50 dataset and the aggregate of generated and predicted toxin molecules. Many of the generated molecules are tentatively evaluated as more toxic in vivo in animal models than VX

Research results from OpenAI, the developer of the chat GPT-4

Building an early warning system for LLM-aided biological threat creation



Секция 4. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ РИСКИ ТЕХНОЛОГИЙ В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ.
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СИНТЕТИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ



«Я могу только поблагодарить участников и модератора этой секции за устремленный в будущее сугубо профессиональный, но вместе с тем визионерский взгляд и должное внимание к этическим аспектам этой проблемы»...

С.А. Рябков
об итогах секции «Новые возможности и новые риски технологий в контексте биобезопасности. Искусственный интеллект и синтетическая биология»

