

## Цифровизация науки: платформенный подход

*Горшенин Андрей Константинович*  
ведущий научный сотрудник, к.ф.-м.н., доцент  
email: [agorshenin@frccsc.ru](mailto:agorshenin@frccsc.ru)

*Зацаринный Александр Алексеевич*  
заместитель директора, д.т.н., профессор  
email: [azatsarinny@frccsc.ru](mailto:azatsarinny@frccsc.ru)

*Федеральный исследовательский центр  
«Информатика и управление» Российской академии наук, Москва, Россия*

### Введение

Цифровая экономика – это возможность создания цифровых моделей реального мира экономики, которые на основе новых возможностей измерений позволят обеспечить учет самых разных ресурсов в реальной экономике (материалы, техника, интеллектуальные, человеческие ресурсы, инфраструктурные ресурсы) и процессов, которые происходят с этими ресурсами в соответствии с задачами Стратегии научно-технологического развития России [9] и программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Отметим, что цифровая экономика ориентирована на решение трех взаимосвязанных задач [7]:

- создание единого информационного реестра всех ресурсов в цифровой экономике (материалы, техника, интеллектуальные, человеческие ресурсы, инфраструктурные и другие ресурсы);
- наполнение и оперативное обновление единого реестра ресурсов актуальными, достоверными и объективными исходными данными;
- создание и внедрение технологии учета всех процессов, которые приводят к тем или иным изменениям этих ресурсов; эта технология должна быть основана на самых современных методах интеллектуального анализа больших данных.

Такой подход может обеспечить эффективность управленческих решений на всех уровнях за счет минимизации человеческого фактора и сокращения числа уровней в иерархии системы управления. Развитие цифровой экономики приведет к практической реализации цифровой трансформации всех аспектов человеческой деятельности.

Наука как отрасль экономики также должна стать «цифровой» [4,6,7]. Статья ориентирована на описание подхода к соответствующей трансформации на основе использования инструментария цифровых платформ, который может быть успешно использован в рамках национального проекта «Наука».

### Роль ФИЦ ИУ РАН в сегменте «Цифровая наука»

В данном разделе кратко рассмотрим роль Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ ИУ РАН) в рамках взаимодействий, которые должны появиться в цифровой науке. На Рис. 1 представлена схема структурного соответствия направлений программы развития ФИЦ ИУ РАН, разработанной в 2016 году, основным вызовам цифровой экономики, утвержденным в 2017 году постановлением Правительства РФ [8].

Разработаны принципы организации взаимодействия в рамках научно-образовательного сообщества (см. Рис. 2). Отметим кооперацию с научными и образовательными организациями Минобрнауки России, трансфер компетенций, знаний и технологий, совместные заказы и разработки с промышленными партнерами, которые будут формировать широкий спектр решений для различных субъектов экономики.

Кроме того, должны быть упомянуты экспертное и образовательное взаимодействия между заинтересованными структурами.

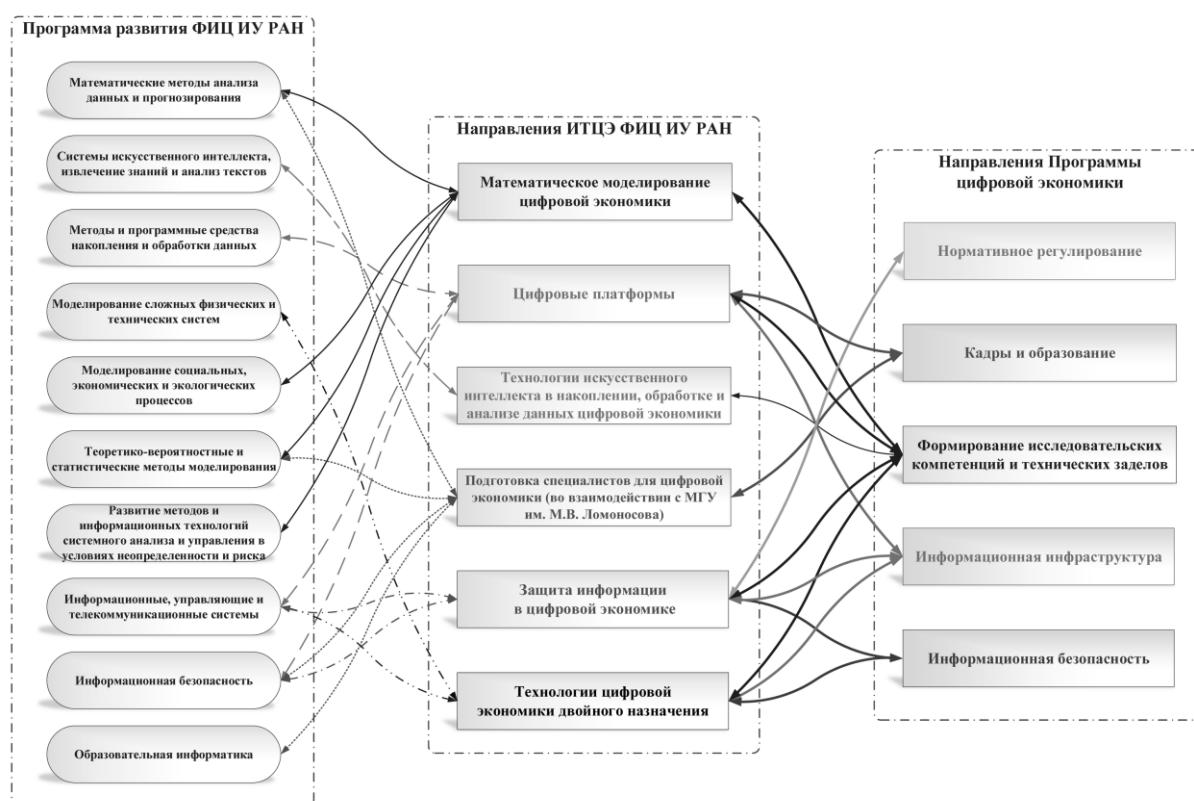


Рис. 1 – Взаимосвязь направлений программы развития ФИЦ ИУ РАН и задач цифровой экономики Российской Федерации

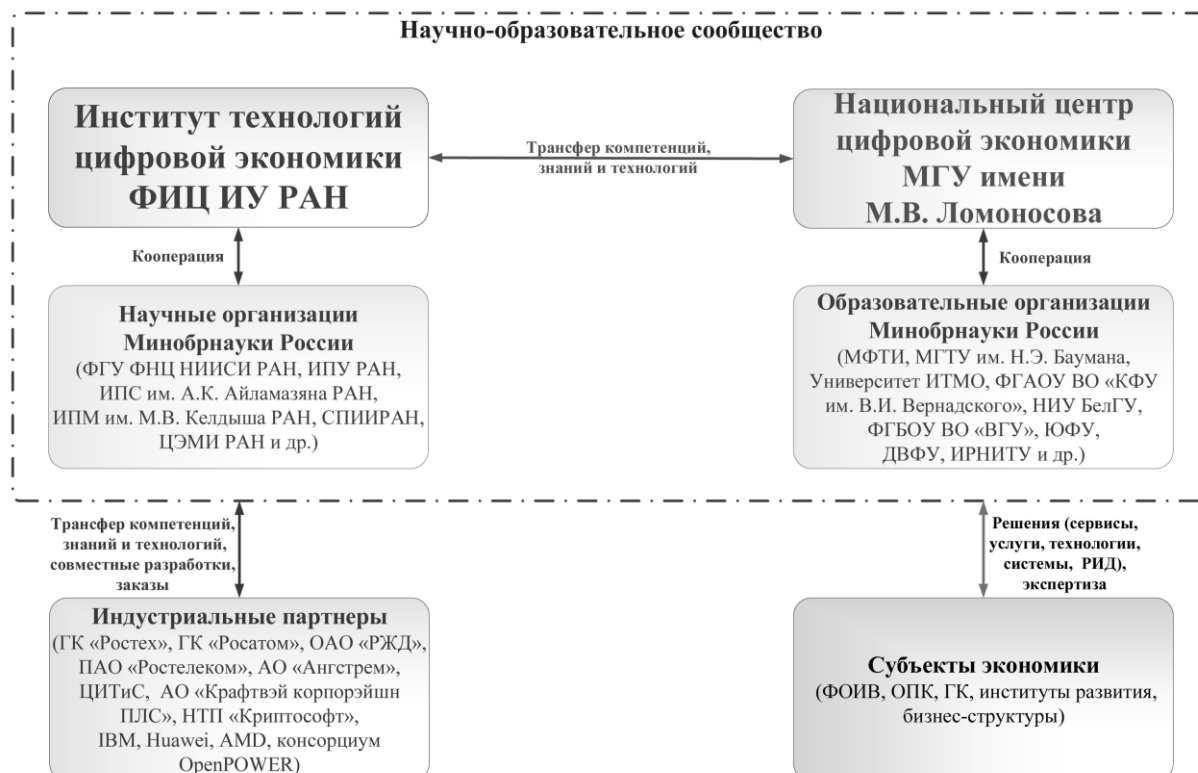


Рис. 2 – Структура взаимодействия в рамках «цифровой науки»

Необходимо упомянуть особую роль специально созданного структурного подразделения ФИЦ ИУ РАН – Института технологий цифровой экономики. Его

основные исследовательские задачи лежат в плоскости создания и внедрения платформ цифровой экономики, соответствующих отраслевым экосистем, а также инструментов, технологий и необходимых ресурсов для ведения деятельности в цифровом пространстве.

### **Цифровая система управления сервисами научной инфраструктуры коллективного пользования**

Успешное и эффективное решение масштабных задач в интересах Стратегии научно-технологического развития России в части научно-исследовательской инфраструктуры может быть достигнуто исключительно на основе развития сервисов цифровых платформ для взаимной интеграции интеллектуальных ресурсов науки, образования и современных технологий.

Ключевым элементом должен стать сервис управления сложным и уникальным научным оборудованием в целях поддержки и технологического обеспечения исследований, разработок и образовательного процесса [5]. В его рамках должна быть реализована платформа управления предоставлением сервисов научной инфраструктуры коллективного пользования, включая инструменты управления взаиморасчетами между участниками в рамках единой цифровой платформы. Это обеспечит эффективное использование современной материально-технической исследовательской базы в рамках центров обработки данных, центров коллективного пользования, уникальных научных установок, оцифрованных коллекций и банков данных.

В дальнейшем в рамках единой цифровой платформы может быть осуществлено развертывание множества других сервисов (научных, образовательных, аналитических, вычислительных, информационных, административных) с учетом отечественного и международного опыта, при этом интеграция в общую площадку должна осуществляться посредством инструментов ключевого сервиса управления.

Развертывание подобной цифровой платформы должно производиться на основе наиболее современных гибридных высокопроизводительных вычислительных решений, в том числе геораспределенных [7].

### **Единая цифровая платформа для организации и проведения совместных исследований в удаленном доступе, в том числе с зарубежными учеными**

Мировое научное сообщество переходит к новой парадигме проведения научных исследований – значимые научные результаты могут быть получены только на основе анализа огромных массивов, накопленных в конкретных предметных областях данных, которые в настоящее время приобретают статус одного из важнейших стратегических ресурсов. Для этого зачастую требуется широчайший набор исследовательских компетенций, который не может быть сосредоточен в рамках одной исследовательской группы.

Формирование эффективной системы научной коммуникации в рамках больших вызовов Стратегии научно-технологического развития России в части взаимодействия и кооперации может быть основано на создании и развитии единой цифровой платформы для организации и проведения совместных исследований, в том числе с поддержкой виртуальных коллабораций. Очевидно, что ключевыми драйверами данной парадигмы должны стать облачные технологии и методы интеллектуального анализа больших данных.

Для данной платформы актуальны следующие черты, ориентированные на формирование опережающих ответов на большие вызовы:

- конвергентность характера научных исследований и разработок;
- осуществление эффективного трансфера научных технологий, знаний и компетенций для создания современных (в том числе, и коммерческих) технологий, продуктов и услуг;

– формирование и использование новых организационных и аппаратно-программных решений для эффективной обработки колоссально нарастающего объема информации в процессе проведения научных исследований и разработок;

– привлечение специалистов международного уровня, а также наукоемкие инвестиции в человеческий капитал.

В рамках данной платформы должны быть созданы образовательные [1,2] и научные [3] сервисы для решения сформулированных выше задач.

## **Заключение**

В работе кратко рассмотрены некоторые подходы к трансформации научной отрасли в полноценный сегмент цифровой экономики с использованием одного из наиболее современных и перспективных подходов – цифровых платформ. Подобные решения ориентированы на решение задач самого высокого уровня в рамках реализации Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» для опережающего преодоления больших вызовов [9].

## **Благодарности**

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты 18-29-03091 и 18-29-03100).

## **Список литературы**

1. Горшенин А.К., Данилович Е.С., Хромов Д.Р. Система управления обучением ELIS. Архитектурные решения // Системы и средства информатики, 2017. Т. 27. Вып. 2. С. 60–69.

2. Горшенин А.К., Данилович Е.С., Хромов Д.Р. Система управления обучением ELIS. Пользовательский интерфейс и функциональные возможности // Системы и средства информатики, 2017. Т. 27. Вып. 2. С. 70–84.

3. Горшенин А.К., Кузьмин В.Ю. Портал MSM Tools как гетерогенный вычислительный сервис // Системы и средства информатики, 2017. Т. 27. Вып. 1. С. 61–73.

4. Зацаринный А.А. Научно-практические аспекты представления науки как отрасли цифровой экономики. Радиолокация, навигация, связь: Сборник трудов XXIV Международной научно-технической конференции (17-19 апреля 2018 г.). Том 1. – Воронеж: ООО «Вэлберн», 2018. С. 140–149.

5. Зацаринный А.А., Горшенин А.К., Волович К.И., Колин К.К., Кондрашев В.А., Степанов П.В. Управление научными сервисами как основа национальной цифровой платформы «Наука и образование» // Стратегические приоритеты, 2017. № 2(14). С. 103–113.

6. Зацаринный А.А., Горшенин А.К., Волович К.И., Кондрашев В.А. Основные направления развития информационных технологий в условиях вызовов цифровой экономики // Цифровая обработка сигналов, 2018. № 1. С. 3–7.

7. Зацаринный А.А., Киселев Э.В., Козлов С.В., Колин К.К. Информационное пространство цифровой экономики России. Концептуальные основы и проблемы формирования /Под общей редакцией А.А. Зацаринного. – М.: ФИЦ ИУ РАН, 2018; ООО «НИПКЦ Восход - А», 2018. – 236 с.

8. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. Распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017 №1632-р; <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>).

9. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента РФ №642 от 01.12.2016 г.; <http://static.kremlin.ru/media/events/files/ru/uZiATIOJiq5tZsJgqcZLY9YyL8PWTXQb.pdf>).