

НАУЧНАЯ МЫСЛЬ

Электронно-  
Библиотечная  
Система  
znanium.com



*А.К. Казанцев, В.Н. Киселев,  
Д.А. Рубвальтер, О.В. Руденский*

# НВИС-ТЕХНОЛОГИИ

инновационная цивилизация  
XXI Века



**НАУЧНАЯ МЫСЛЬ**

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 2008 ГОДУ

**А.К. КАЗАНЦЕВ, В.Н. КИСЕЛЕВ,  
Д.А. РУБВАЛЬТЕР, О.В. РУДЕНСКИЙ**

# **НВИС-ТЕХНОЛОГИИ**

## **ИННОВАЦИОННАЯ ЦИВИЛИЗАЦИЯ XXI ВЕКА**

Под редакцией  
д.э.н. *А.К. Казанцева* и д.э.н. *Д.А. Рубвальтера*

Электронно-  
Библиотечная  
Система  
**znanium.com**

Москва  
ИНФРА-М  
2019

УДК 33(075.4)  
ББК 65  
К14

|                |  |
|----------------|--|
| ФЗ<br>№ 436-ФЗ | Издание не подлежит маркировке<br>в соответствии с п. 1 ч. 2 ст. 1 |
|----------------|--|

**Казанцев А.К.**

**К14** NBIC-технологии: Инновационная цивилизация XXI века / А.К. Казанцев, В.Н. Киселев, Д.А. Рубвальтер, О.В. Руденский ; под ред. д.э.н. А.К. Казанцева и д.э.н. Д.А. Рубвальтера. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 384 с. — (Научная мысль).

ISBN 978-5-16-005468-1

Книга представляет собой исследование современного состояния и возможных прогнозов развития прорывных высокотехнологичных направлений: нанотехнологий, биотехнологий, информационно-коммуникационных и когнитивных технологий. Известные также, в силу своих синергетических и конвергентных свойств, как *NBIC*-технологии, эти направления развития современной науки уже завоевали одно из центральных мест в программах исследований ведущих научных школ как за рубежом, так и в Российской Федерации. Авторы рассматривают также основные понятия новой институциональной экономической теории, а также современное состояние национальных инновационных систем ведущих развитых стран. В книге затронуты не только научные и экономические аспекты развития *NBIC*-технологий, но также и социальные, философские проблемы, возникающие в результате синергетических эффектов и формирования инновационной экономики XXI в.

Предназначена для широкого круга читателей: исследователей, преподавателей вузов, аспирантов и студентов старших курсов естественнонаучных и экономических специальностей.

УДК 33(075.4)  
ББК 65

ISBN 978-5-16-005468-1

© Коллектив авторов, 2012

Подписано в печать 25.05.2012.

Формат 60×90/16. Бумага офсетная. Гарнитура *Newton*.

Усл. печ. л. 24,0. Уч.-изд. л. 25,38. ПТ13.

ТК 401600-10781-250512

ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»

127282, Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1.

Тел.: (495) 280-15-96, 280-33-86. Факс: (495) 280-36-29.

E-mail: books@infra-m.ru

<http://www.infra-m.ru>

# СОДЕРЖАНИЕ

---

|   |           |
|---|-----------|
| Преисловие.....   | 3         |
| Введение.....   | 6         |
| <b>Глава 1</b>  |           |
| <b>ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА.....</b>   | <b>12</b> |
| 1.1. Глобальные тенденции технологического развития.....  | 12        |
| 1.2. <i>NBIC</i> -технологии – драйвер инновационной<br>цивилизации XXI в.....  | 15        |
| 1.2.1. Наука микромира и нанотехнологии.....  | 15        |
| 1.2.2. Бионауки и биотехнологии.....  | 21        |
| 1.2.3. Информационно-коммуникационные технологии.....   | 24        |
| 1.2.4. Когнитивные науки, технологии и мозг человека.....   | 28        |
| 1.3. Принципы конвергенции <i>NBIC</i> -технологий.....   | 36        |
| <b>Глава 2</b>  |           |
| <b>НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, ПРОГНОЗЫ И ПРОГРАММЫ<br/>РАЗВИТИЯ <i>NBIC</i>-ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТЫХ<br/>СТРАНАХ.....</b>                         | <b>46</b> |
| 2.1. Исследования в области нанотехнологий, биотехнологий<br>и перспективных компьютеров.....   | 46        |
| 2.1.1. Суперкомпьютеры.....   | 47        |
| 2.1.2. Квантовые компьютеры и спинтроника.....  | 49        |
| 2.1.3. Биокомпьютеры, искусственный интеллект<br>и биоинформатика.....  | 55        |
| 2.2. Мозг человека: научные исследования и технологии.....  | 64        |
| 2.2.1. Усиление когнитивно-интеллектуального потенциала<br>человека и нейропротезирование.....  | 67        |
| 2.2.2. Повышение физических возможностей<br>и «биоремонта» человека. Экзоскелетоны.<br>Биогеронтология. Стволовые клетки<br>и генный инжиниринг.....  | 79        |
| 2.3. Перспективные направления исследований в США и Канаде.....   | 87        |
| 2.3.1. <i>Rand Corporation</i> о перспективах развития<br><i>NBIC</i> -технологий до 2015 и 2020 гг.....  | 89        |
| 2.3.2. Национальный научный фонд США:<br>оценки перспектив технологической конвергенции.....  | 103       |
| 2.3.3. Агентство по перспективным оборонным<br>научно-исследовательским проектам США ( <i>DARPA</i> ):<br>программы технологической конвергенции..... | 107       |
| 2.3.4. Глобальные технологические прогнозы США.....   | 111       |

|   |     |
|---|-----|
| 2.3.5. Проекты в области форсайта и технологической конвергенции в Канаде.....      | 112 |
| 2.4. Исследования в европейских странах и программах ЕС.....                        | 113 |
| 2.4.1. Перспективы развития <i>NBIC</i> -технологий в Европе.....                   | 113 |
| 2.4.2. Инициатива ЕС «Будущие и зарождающиеся новые технологии» ( <i>FET</i> )..... | 124 |
| 2.4.3. Технологический форсайт ЕС на период 2015–2030 гг. ....                      | 126 |
| 2.5. Инновационные программы и проекты <i>NBIC</i> -технологий в Японии.....        | 128 |

### **Глава 3**

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ЦИКЛЫ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....**

137

|   |     |
|---|-----|
| 3.1. Глобальные инновационные циклы. Эпохальные и базисные инновации.....   | 137 |
| 3.2. Новая институциональная экономическая теория (НИЭТ).....   | 144 |
| 3.2.1. Сущность и элементы новой теории.....  | 144 |
| 3.2.2. Институты в общественной системе.....  | 148 |
| 3.2.3. Вклад НИЭТ в развитие отдельных направлений экономической науки.....   | 150 |
| 3.3. ОЭСР: понятия инноваций, инновационной деятельности и национальной инновационной системы (НИС).....                | 152 |
| 3.4. ВТО: международно-правовые нормы структурирования, финансирования и субсидирования инновационной деятельности..... | 159 |
| 3.5. Элементы и инструменты НИС в промышленно развитых странах (Великобритания, Франция, США, Германия, Япония).....    | 164 |
| 3.5.1. Государственные институты управления научно-технологической и инновационной деятельностью.....                   | 167 |
| 3.5.2. Институты образования и подготовки научных и рабочих кадров для инновационной деятельности.....                  | 177 |
| 3.5.3. Научно-исследовательские институты, центры и лаборатории.....  | 181 |
| 3.5.4. Финансово-кредитные институты инновационной деятельности.....  | 186 |
| 3.5.5. Налоговые институты инновационной деятельности.....  | 196 |
| 3.5.6. Нормативно-правовые институты инновационной деятельности.....  | 200 |
| 3.6. ОЭСР: институты инновационного развития, политика и стратегия для России.....                                      | 205 |
| 3.7. Проблемы креативности, культуры и традиций в институциональном развитии НИС.....                                   | 217 |
| 3.8. Эволюция НИС: глобальная конвергенция и синергия институтов инновационной деятельности.....                        | 222 |

## Глава 4

### **ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ЦИВИЛИЗАЦИИ XXI ВЕКА: ПЕРСПЕКТИВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭКОНОМИКИ,**

|   |     |
|---|-----|
| <b>СОЦИУМА И ПРИРОДЫ</b> .....  | 234 |
| 4.1. Технологии и теории цивилизаций.....   | 234 |
| 4.2. Общество и социум в теории современной социосинергетики.....   | 241 |
| 4.3. Основные социально-экономические подсистемы<br><i>NBIC</i> -технологий в инновационной цивилизации XXI в. ....   | 243 |
| 4.3.1. Наноэкономика – нанообщество – наносфера.....  | 246 |
| 4.3.2. Биоэкономика – биообщество – биосфера.....   | 257 |
| 4.3.3. Информэкономика – информобщество – информсфера.....  | 286 |
| 4.3.4. Когноэкономика (когномика) – когнообщество –<br>когносфера (ноосфера, сфера сознания и разума).....  | 296 |
| 4.4. Общество и экономика знаний – ноосфера:<br>глобализация науки, интеллектуальных ресурсов,<br>промышленности и рынка высоких технологий.....            | 313 |
| 4.5. Роль <i>NBIC</i> -технологий в формировании сознания,<br>разума, культуры и мировоззрения человека и общества<br>инновационной цивилизации XXI в. .... | 336 |
| Заключение.....   | 376 |