

УДК 332.14

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ОПТИМУМ ИННОВАЦИОННОГО ТРЕНДА РЕГИОНА

Гилян Васильевна ФЕДОТОВА<sup>1</sup>, д.э.н., доцент

Роман Игоревич КУДРЯКОВ<sup>2</sup>, старший преподаватель

<sup>1</sup>ФИЦ «Информатика и управление» РАН, Москва, Россия

<sup>2</sup>Владимирский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

Адрес для корреспонденции: Федотова Г.В., 119333, Вавилова д.44, корп. 2, Москва

### Аннотация

**Цель исследования.** Изучение происходящих инновационных процессов в региональном развитии, определение особенностей формирования теоретико-методического аппарата нового явления – достижения технологического оптимума с учетом имеющейся ресурсной базы и потенциалом развития территории.

**Методология исследования** основывается на существующем инструментарии оценки тенденций в трансформации инновационного климата, исследование которого позволило вывести новый методический инструментарий оценки оптимума с использованием статистической базы показателей инновационной деятельности региона. В работе применения методы систематизации, обобщение, классификации и логического анализа. Для обработки динамических показателей были применены методы графического, статистического, индикаторного анализа. Представленная авторская методика определения технологического оптимума дает возможность вычислить тренд модернизации и оптимизации производственной базы региона.

**Результаты исследования.** На основе изучения существующих проблем регионального развития было выведено понятие технологического оптимума, в рамках которого необходимо выстраивать модель инновационного развития территории. С помощью авторской методики был проанализирован ряд динамических показателей инновационного развития Владимирской области и выведен расчетным путем показатель его технологического оптимума, а также определено его влияние на фокус будущего состояния региона.

**Выводы.** Данное исследование посвящено вопросу определения технологического оптимума при построении инновационного тренда развития в регионе на примере Владимирской области. В статье рассматриваются теоретико-понятийный аппарат, проведена оценка существующего инструментария по определению технологического оптимума и его влияния на инновационный путь развития региона. Сформирован собственный инструмент оценки технологического оптимума, позволяющий сфокусировать направление на

инновационный путь развития экономической системы региона в условиях нестабильности и внешних вызовов.

### **Ключевые слова**

технологический оптимум, инновационное развитие регионов, инновационный тренд, развитие региона

**Для цитирования:** Федотова Г.В., Кудряков Р.И. Технологический оптимум инновационного тренда региона // Ученые записки Международного банковского института. 2025. № 2(52). С. 148-166.

### *5.2.3. Regional and sectoral economics*

UDC 332.14

## **TECHNOLOGICAL OPTIMUM OF THE REGIONAL INNOVATION TREND**

**Gilyan Vasilyevna FEDOTOVA<sup>1</sup>, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor**

**Roman Igorevich KUDRYAKOV<sup>2</sup>, senior lecturer**

<sup>1</sup>Federal Research Center «Informatics and Control» of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletov

Correspondence address: Fedotova G.V., 119333, Vavilova 44, bldg. 2, Moscow

### **Abstract**

**The purpose of the study.** Study of ongoing innovative processes in regional development, determination of the features of the formation of the theoretical and methodological apparatus of a new phenomenon - the achievement of a technological optimum, taking into account the existing resource base and the development potential of the territory.

The **research methodology** is based on the existing toolkit for assessing trends in the transformation of the innovation climate, the study of which allowed us to derive a new methodological toolkit for assessing the optimum using the statistical base of indicators of the region's innovation activities. The work uses methods of systematization, generalization, classification and logical analysis. To process dynamic indicators, methods of graphical, statistical, and indicator analysis were used. The presented author's methodology for determining the technological optimum makes it possible to calculate the trend of modernization and optimization of the region's production base.

**Research results.** A review of quantum achievements over the past 10 years has been conducted, in which the following main trends can be traced: quantum computing, quantum communications and networks, quantum sensors and metrology. An assessment of the results obtained in the development of quanta has proven that the world has approached the quantum

transition and it is necessary to keep up with future changes. The point successes of individual countries and companies in quantum topics are accumulating and will be transformed into widespread use. Russia is participating in quantum international competition and is striving to build quantum-resistant communication networks.

**Conclusions.** This study is devoted to the issue of determining the technological optimum in building an innovative development trend in the region using the Vladimir region as an example. The article examines the theoretical and conceptual apparatus, assesses the existing tools for determining the technological optimum and its impact on the innovative development path of the region. A proprietary tool for assessing the technological optimum has been formed, allowing us to focus on the innovative development path of the regional economic system in the context of instability and external challenges.

### **Keywords**

technological optimum, innovative development of regions, innovative trend, regional development

**For citation:** Fedotova G.V., Kudryakov R.I. Technological optimum of the regional innovation trend // Proceedings of the International Banking Institute. 2025. 2 (52). pp. 148-166 (in Russ.).

### **Введение**

Инновационное развитие на макроуровне позволяет сформировать устойчивую позицию отечественной экономики в условиях глобальной конкуренции и внешних вызовов. Это связано с тем, что инновации и инновационные технологии способствуют созданию высококонкурентных продуктов, работ или услуг, позволяющих усилить влияние предприятий на рынке с высоким уровнем конкуренции, путем уникальности и потребительской ценности. Таким образом, обуславливается тенденция устойчивости предприятий и территорий, на которых они расположены, а также формируются условия в виде дополнительного дохода, распределяющегося на создание высокотехнологичных производств, увеличение рабочих мест с высокими квалификационными требованиями и т.д. Так как вследствие выхода инновационного продукта, усиливается влияние региона, ускоряется темп развития формирования условий, позволяющих сформировать устойчивость региональной экономической системы в ситуации геополитических вызовов и экономической неопределенности. Однако при выходе на новый инновационный путь экономического развития, регион сталкивается с большим количеством

проблем экономического, социального, технологического и производственного характера, что существенно оказывает деструктивное влияние на ведение инновационной деятельности в регионе, а также снижает инновационный потенциал экономической системы региона. К таким проблемам относятся:

*Кадровая:* связана с недостатком высококвалифицированных специалистов, осуществляющих процессы генерации и производства инновационных идей в продукт.

*Производственная:* обладает фундаментальным значением при влиянии на реализацию инновационных процессов в регионе, так как при отсутствии модернизированного оборудования, удовлетворяющего необходимым потребностям при производственном цикле продукции инновационного профиля, происходит снижение уровня активности и подготовленности предприятий к осуществлению полного цикла производства такой продукции. А увеличение издержек при производстве в виде дополнительных амортизационных отчислений на поддержку работоспособности оборудования, формируют высокую итоговую цену продукции, что негативно сказывается на спросе у потенциальных пользователей такой продукции.

*Финансовая:* на изготовление нового продукта с уникальным набором характеристик, требуется значительный уровень финансирования и инвестиций, однако в связи с высоким уровнем рисков, процесс поиска источников финансирования снижается и большинство потенциальных инвесторов отказываются принимать в реализации инновационных проектов участие.

*Ценовая:* вследствие удорожания комплектующих и инструментария, необходимых для производства инновационного продукта, а также амортизационных издержек, повышается итоговая цена готового изделия.

*Сбытовая:* проблема связана с выходом инновационного товара на рынок, вследствие высокой цены готового изделия, количество потенциальных пользователей такой продукции снижается, далее снижается объем выпуска товаров инновационного профиля, оказывая влияние на инновационную активность и инновационный потенциал как предприятия, так и территории на котором оно расположено.

*Сегментационная:* данная проблема связана с выходом товара инновационного профиля на рынок с высоким уровнем конкуренции и широкой линейкой товаров аналогов произведенных зарубежом. Таким образом,

обуславливается повышение темпа снижения спроса в рамках инновационного сегмента.

*Маркетинговая:* данная проблема является следствием недостаточного финансирования и высокой цены товара инновационного профиля, так как продвижение товара на рынки обуславливается увеличением рекламного бюджета, который относится к дополнительным затратам и издержкам при организации рекламной кампании. Однако при недостаточном спросе на такой продукт, возникает риск потери денежных средств, и увеличению тенденции роста цены, что негативно сказывается на положении такого продукта на рынке.

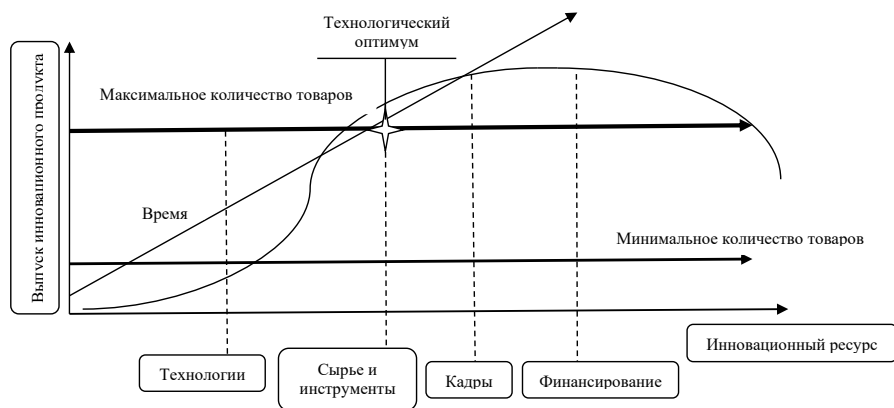
*Логистическая:* с учетом усиления санкционного давления среди поставщиков комплектующих к оборудованию, производящим данную продукцию, возникает сложность в доставке и увеличению сроков поставки, таким образом, уменьшая активность у покупателей в пользу товаров иностранного происхождения.

Представленные выше проблемы фокусируют внимание на увеличении необходимой ресурсной базы, увеличивая затраты на цикл производства инновационной продукции. Несмотря на большое количество проблем, ведение инновационной деятельности со стороны субъектов макро-, мезо- и микроуровня является приоритетной задачей для государства. Так как благодаря инновациям формируется вектор развития экономической системы, стимулируется собственные научно-технические опытно-конструкторские разработки (далее – НИОКР), модернизируются производственные мощности и технологическое оснащение, таким образом, формируя направление по инновационному пути развития и переходу к новому технологическому укладу. Однако, наличие проблем и рисков снижают инновационную активность среди субъектов, а также из-за недостаточной оснащенности и условий для реализации инновационной деятельности в субъектах, осуществить выбранную траекторию развития территории и ее субъектов, становится затруднительным и проблемным. Поэтому основным и фундаментальным условием для достижения поставленных государственных целей перед субъектами, стоит снижение расходов и рациональное использование существующих ресурсов. Данное явление получило название технологический оптимум.

Рассматривая теоретико-понятийный аппарат, термин «инновационный потенциал» достаточно широко представлен в экономической литературе.

Например, по мнению отечественного ученого экономиста А. Е. Монастырского, данное понятие определяется как направленный процесс, в единой системе нацеленный на результат [4]. А, по мнению Г. А. Краюхина и Л. Ф. Шабайковой, термин «инновационный потенциал» понимается как совокупность всех ресурсных составляющих, относящихся к инфраструктуре, предназначенной для достижения эффективного внедрения инноваций [5]. По мнению авторов, более подробное толкование термина «инновационный потенциал» принадлежит Г.А. Краюхину и Л.Ф. Шабайковой, так как они указывают на совокупный объем ресурсов различной этиологии, которыми обладает регион, обеспечивая с их помощью реализацию инновационной деятельности на его территории, и направляя их на внедрение инноваций, необходимых для получения уникального нового продукта. Рассматривая термин инновационный потенциал региона, следует отметить, что данное понятие тесно взаимосвязано с термином «инновационного пути развития региона», предполагая путь, в ходе которого достигается и осуществляется переход экономической системы региона на инновационный вектор развития [6]. Достигается он с помощью различных инструментов стратегического и тактического характера, направленных на формирование необходимых условий, способствующих возможности перехода на инновационный вектор развития и новый технологический уклад. «Технологический оптимум» подразумевается, как состояние достижения максимальной результативности производства инновационного продукта с минимальными ресурсными затратами и издержками [1]. Однако в экономической литературе представлены и другие интерпретации данного термина. Например, по мнению отечественных ученых-экономистов О. Г. Голиченко и Р. Т. Седуновой, подразумевается, как точка пересечения среднего и предельного уровня производства инновационного продукта на предприятии [2]. По мнению отечественных ученых экономистов Е. А. Татарникова и Н. А. Богатыревой, термин «технологический оптимум» понимается как объем произведенной инновационной продукции, при котором уровень постоянных и переменных издержек достигает минимальной позиции [3]. На основании вышесказанного, авторами сформулировано уточнение представленного термина «технологический оптимум», он представляет собой экономическое состояние предприятия, когда уровень результативности производства инновационного продукта достигается при использовании

минимального количества ресурсной базы и минимальными издержками и затраченным временем. При этом технологический оптимум дифференцируется на два направления: «технологический оптимум предприятия» и «технологический оптимум региона». Технологический оптимум предприятия определяет фактическое состояние организации, при котором уровень минимальных фактических затрат на производство готового инновационного продукта, способствует получению максимально возможного значения объема произведенной продукции инновационного профиля. При «технологическом оптимуме региона» рассматривается состояние региональной экономической системы, когда минимальный набор ресурсного обеспечения (издержки) обеспечивает создание максимального объема выпускаемой инновационной продукции на территории региона. Представленные два термина образуют общую взаимосвязь, только различаются по уровням анализируемого объекта (микро- или макроуровень). Для наилучшего понимания фактического достижения технологического оптимума при производстве инновационной продукции авторами смоделирован график его определения, который представлен на рисунке 1.



*Рисунок 1 – Графическая модель достижения технологического оптимума при производстве инновационного продукта*

*Источник: составлено авторами.*

Представленная графическая модель рассматривает достижение технологического оптимума при производстве инновационного продукта на предприятии. При минимальных затратах основных ресурсов для создания готового продукта с уникальным набором характеристик и временных затратах

образуется достижение технологического оптимума на предприятиях. При этом влияние технологического оптимума на инновационный потенциал региона фактически не рассматривался. Поэтому авторами исследования проведен анализ достижения технологического оптимума на региональном уровне и определен математический инструментарий, с помощью которого можно рассчитать показатель данного явления в инновационной деятельности региона. В качестве примера исследования был выбран старопромышленный регион Владимирская область.

Владимирская область относится к регионам индустриального типа и территориально расположена в Центральном Федеральном округе (далее – ЦФО) в центральной его части. Рассматривая данный регион, можно заметить, что он относится к старопромышленным регионам, что подразумевает традиционно-исторические факты размещения производств на данной территории с начала XII века. При этом к индустриализационному этапу развития регион совершил переход только на рубеже XVIII – XIX веков [6, 7]. В середине XX века регион активно развивал промышленное производство, при этом сохраняя применение традиционных технологий, например в производстве изделий из стекла использовался преимущественно ручной труд. Основной пик развития промышленного сектора региона наступил в конце 60-х годов XX века, когда открывались новые предприятия, специализирующиеся на производстве инновационных продуктов. Однако в настоящее время, после периода перестройки 90-х годов XX века, наблюдается активный спад промышленного производства, устаревшее оборудование, высокое амортизационное обременение ухудшают инновационный климат региона и снижают его потенциал. При этом последствия кризиса и ограниченность ресурсной базы, вынудило некоторые системообразующие предприятия закрыться и объявить себя банкротом, что существенно оказало деструктивное влияние на промышленный сектор региона [8]. Также при проведении анализа было выявлено, что снижение инновационной активности организаций и недостаточно работоспособная инновационная инфраструктура снизила экономическую эффективность ведения инновационной деятельности в регионе.

Таблица – 1. Динамика показателей инновационной деятельности во Владимирской области с 2014-2023 г.

| п.№ показателя | Ростата          | Значение показателей инновационной деятельности Владимирской области по годам |         |         |         |         |         |         |         |         |         |  |
|----------------|------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|
|                |                  | 2014  | 2015    | 2016    | 2017    | 2018    | 2019    | 2020    | 2021    | 2022    | 2023**  |  |
| 1              | Гос. сектор      | 35  | 31      | 28      | 29      | 27      | 31      | 32      | 28      | 22      | 19      |  |
|                | Предприятия ВУЗы | 6   | 5       | 5       | 6       | 6       | 6       | 6       | 6       | 5       | 5       |  |
| 2              | Гос. сектор      | 9   | 17      | 17      | 18      | 17      | 16      | 17      | 14      | 12      | 10      |  |
|                | Предприятия ВУЗы | 9   | 9       | 6       | 5       | 4       | 8       | 8       | 7       | 5       | 4       |  |
| 3              | Гос. сектор      | 2   | 3       | 3       | 4       | 4       | 4       | 5       | 3       | 2       | 2       |  |
|                | Предприятия ВУЗы | 2   | 3       | 3       | 4       | 4       | 4       | 5       | 3       | 2       | 2       |  |
| 4              | Гос. сектор      | 5785  | 5697    | 5421    | 5365    | 5082    | 5048    | 4697    | 4267    | 3917    | 3850    |  |
|                | Предприятия ВУЗы | 1163  | 1140    | 1149    | 1094    | 1082    | 1065    | 1048    | 1011    | 927     | 884     |  |
| 5              | Гос. сектор      | 4213  | 4102    | 4174    | 4175    | 3933    | 3743    | 3403    | 3084    | 2937    | 2888    |  |
|                | Предприятия ВУЗы | 523   | 455     | 98      | 96      | 67      | 236     | 244     | 170     | 89      | 78      |  |
| 6              | Гос. сектор      | 2318  | 2247    | 1947    | 2014    | 1892    | 1936    | 1856    | 1604    | 1477    | 1397    |  |
|                | Предприятия ВУЗы | 6   | 5       | 4       | 4       | 5       | 5       | 5       | 5       | 4       | 4       |  |
| 7              | Гос. сектор      | 57  | 44      | 43      | 39      | 27      | 24      | 19      | 13      | 10      | 8       |  |
|                | Предприятия ВУЗы | 239   | 208     | 141     | 141     | 110     | 99      | 97      | 102     | 83      | 76      |  |
| 8              | Гос. сектор      | 63  | 57      | 45      | 78      | 71      | 63      | 56      | 46      | 32      | 21      |  |
|                | Предприятия ВУЗы | 117   | 94      | 56      | 52      | 61      | 77      | 82      | 112     | 87      | 46      |  |
| 9              | Гос. сектор      | 14  | 9       | 9       | 9       | 10      | 8       | 12      | 14      | 8       | 7       |  |
|                | Предприятия ВУЗы | 52  | 48      | 33      | 28      | 28      | 26      | 28      | 28      | 24      | 23      |  |
| 10             | Гос. сектор      | 34  | 23      | 26      | 23      | 27      | 29      | 33      | 25      | 21      | 18      |  |
|                | Предприятия ВУЗы | 21  | 34      | 18      | 17      | 21      | 24      | 16      | 14      | 12      | 10      |  |
| 11             | Гос. сектор      | 18  | 9       | 12      | 12      | 14      | 11      | 8       | 4       | 2       | 2       |  |
|                | Предприятия ВУЗы | 51  | 49      | 46      | 58      | 38      | 22      | 20      | 13      | 8       | 7       |  |
| 12             | Гос. сектор      | 17  | 10      | 9       | 21      | 18      | 15      | 9       | 8       | 3       | 2       |  |
|                | Предприятия ВУЗы | 29  | 27      | 14      | 11      | 17      | 21      | 18      | 16      | 7       | 5       |  |
| 13             | Гос. сектор      | 2   | 1       | 1       | 1       | -       | -       | 1       | -       | -       | -       |  |
|                | Предприятия ВУЗы | 5733211   | 4227595 | 5237200 | 6126526 | 5462104 | 5767736 | 5185572 | 4575034 | 4328941 | 4278534 |  |
| 14             | Гос. сектор      | 1074563   | 984356  | 894329  | 822312  | 740614  | 750476  | 953793  | 1144322 | 984765  | 1074563 |  |
|                | Предприятия ВУЗы | 2   | 1       | 1       | 1       | -       | -       | 1       | -       | -       | -       |  |

|                   |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Предприятия       | 6542891 | 5876251 | 5367920 | 5124760 | 4507049 | 4785668 | 3970443 | 3064170 | 2987659 | 2874883 |
| БУы               | 189921  | 182345  | 180098  | 179454  | 214441  | 231553  | 261287  | 366171  | 276549  | 267435  |
| 14                | 4278631 | 3767135 | 4511510 | 5391339 | 5003687 | 5496638 | 5031526 | 4371894 | 4137827 | 3875642 |
| Фундаментал.      | 248875  | 259535  | 771145  | 678439  | 789832  | 1146432 | 2860033 | 328556  | 3128765 | 3119032 |
| 15                | 423786  | 373767  | 449514  | 478891  | 521789  | 433709  | 656332  | 853881  | 7986453 | 8445762 |
| Прикладные.       | 2989937 | 3043435 | 3234597 | 3217097 | 3388711 | 3418612 | 4030752 | 3179794 | 2876427 | 2897643 |
| Разработка        | 327     | 260     | 221     | 187     | 238     | 233     | 237     | 183     | 178     | 184     |
| 16                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| 17                | 5       | 2       | 3       | 1       | 3       | 7       | 4       | 2       | 1       | 1       |
| 18                | 21      | 15      | 11      | 9       | 8       | 8       | 5       | 2       | 1       | 1       |
| Прикл. инженер.   | 5278    | 4877    | 4478    | 4273    | 3892    | 3447    | 3358    | 3217    | 2895    | 2766    |
| Производ. инн.    | 2578    | 3272    | 2984    | 2456    | 1973    | 1918    | 1863    | 1862    | 1673    | 1567    |
| Технологии        | 279     | 217     | 236     | 178     | 189     | 193     | 254     | 246     | 234     | 223     |
| 19                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
| Связь и упр. ком. | 1922    | 1874    | 1673    | 1778    | 1921    | 1393    | 1885    | 502     | 482     | 439     |
| Техн. иннов.      | 90      | 97      | 121     | 110     | 78      | 67      | 56      | 70      | 56      | 54      |
| Зел.техн.         | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | 40      | 15      | 10      |
| Перед. технол.    | 549     | 621     | 384     | 229     | 217     | 342     | 184     | 460     | 327     | 345     |
| Перед. метод.     | 427     | 382     | 347     | 349     | 284     | 248     | 217     | 199     | 176     | 178     |
| 20                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|                   | 7644,8  | 6400,3  | 3772,2  | 5678,3  | 4100,6  | 9187,3  | 7430,0  | 4558,6  | 3211,9  | 3455,2  |
| 21                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|                   | 34578,7 | 20085,8 | 17191,3 | 8926,8  | 6264,8  | 25499,0 | 31355,8 | 17977,5 | 15447,3 | 14377,4 |
| 22                |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|                   | 34578,7 | 20085,8 | 17191,3 | 8926,8  | 6264,8  | 25499,0 | 31355,8 | 17977,5 | 15464,2 | 14387,2 |

Пояснения к таблице 1:

1. Показатели и их порядковые номера: 1. Число организаций, выполнявших научные разработки. 2. Число организаций, выполнявших научно-технические работы по секторам деятельности. 3. Численность исследователей, затраты на исследования и разработки, связанные с нано-технологиями. 4. Численность персонала, занятого исследованиями и разработками. 5. Численность персонала, занятого исследованием аспирантов и разработками по секторам экономики. 6. Численность исследователей по областям наук и учебным степеням. 7. Основные показатели деятельности аспирантуры. 8. Численность аспирантов по отраслям наук. 9. Прием в аспирантуру по отраслям. 10. Выпуск аспирантов по отраслям. 11. Основные показатели деятельности докторантуры. 12. Затраты на научные исследования и разработки по видам затрат. 13. Затраты на научные исследования по секторам деятельности. 14. Внутренние затраты на научные исследования и разработки. 15. Внутренние текущие затраты на научные исследования и разработки по видам работ и типам организаций. 16. Число объектов интеллектуальной собственности, использованных на территории Владимирской области. 17. Число организаций, разрабатывающих передовые производственные технологии. 18. Число разработанных передовых производственных технологий. 19. Число используемых передовых технологий по срокам внедрения. 20. Затраты на технологические инновации организаций промышленного производства по видам инновационной экономической деятельности. 21. Объем отгруженных инновационных товаров организаций промышленного производства. 22. Объем инновационных товаров организаций промышленного производства, осуществляющих технологические инновации.

2. [\*-#] - Предварительные данные (на текущий момент не опубликованные в официальных источниках).

В рамках детализации проблематики инновационной деятельности, авторами был проведен статистический анализ состояния инновационной деятельности на территории Владимирской области, который представлен в таблице 1.

На основе данных из таблицы 1 можно выделить, что большинство показателей инновационной деятельности находится в состоянии нисходящей тенденции развития. Количество патентов и высококвалифицированного персонала снижается с каждым последующим годом, увеличение расходов и время рассмотрения инновационных проектов только усиливает дестабилизацию инновационной деятельности в регионе, оказывая, таким образом, влияние на снижение инновационного потенциала области. Для более детального рассмотрения фактического состояния инновационной деятельности в регионе, авторами построен график инновационного тренда Владимирской области, отражающий состояние инновационных процессов в регионе и инновационную активность. Исходными данными для построения графика послужили следующие показатели из таблицы 1: Затраты на научные исследования и разработки по видам затрат; объем отгруженных инновационных товаров организаций промышленного производства. Данный график представлен на рисунке 2.

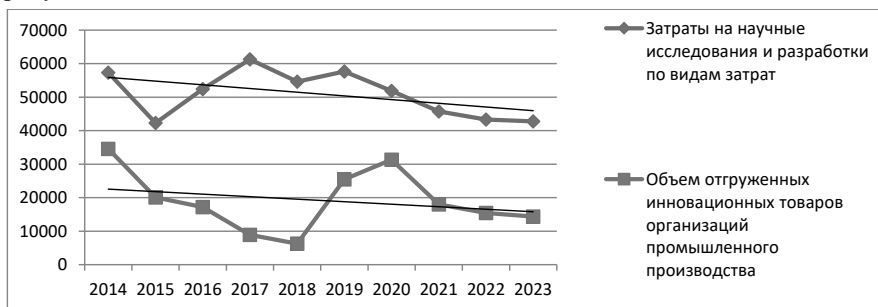


Рисунок 1 – График тренда инновационной деятельности Владимирской области за период 2014-2023 гг.

Источник: составлено авторами (на основе данных из Росстат).

Оценка тренда функционирования инновационной деятельности показывает нисходящую тенденцию с 2014-2023 гг., при этом, объем затрат превышает количество полученной продукции в стоимостном выражении, что существенно оказывает деструктивное влияние на инновационную активность

региональной экономической системы. При рассмотрении показателей инновационной деятельности, авторами исследования поднимается вопрос создания необходимых рекомендаций по стабилизации текущей ситуации. Но для того, чтобы разработать рекомендации, требуется способ оценки достижения технологического оптимума, результатом которого станет базисная позиция оптимального уровня затрат и выпуска с учетом времени на производство такого продукта с уникальным набором качественных характеристик и уникальными свойствами [9, 10].

Способ расчета технологического оптимума на региональном уровне состоит из трех основных этапов [11, 12]:

1) Расчет основных индикаторов, отражающих результативность создания инновационного продукта.

2) Определение минимальное количество ресурсов и времени для производства инновационного продукта.

3) Создание шкалы оценки, позволяющей определить значения соответствия базисному значению показателю технологического оптимума в диапазоне значений от минимума до максимального значения.

Переходя к первому этапу, следует определить показатели, отражающие необходимые ресурсы и базу для производства инновационного продукта. В качестве этих показателей будут использоваться: количество предприятий выпускающие инновационный продукт; объем выпускаемого продукта инновационного профиля в тыс. руб.; общее количество затрат на производство инновационного продукта; численность персонала высшей квалификации занятого в инновационной деятельности; время реализации инновационного продукта (при его полном цикле производства). Результаты, полученные при применении данных показателей, представлены далее:

$$MTP_{\text{регион}} = \frac{\left( \frac{q_{\text{предпр.}i} + q_{\text{гос.}i} + q_{\text{ВУЗ.}i}}{q_{\text{предпр.}i-1} + q_{\text{гос.}i-1} + q_{\text{ВУЗ.}i-1}} \right) \cdot \left( \frac{V_{\text{прод.}i}}{V_{\text{прод.}i-1}} \right)}{\left( \frac{V_{\text{чел.}i}}{V_{\text{чел.}i-1}} \right) \cdot \left( \frac{V_{\text{расх.}i}}{V_{\text{расх.}i-1}} \right)} : T_{365} \quad (1)$$

Формула расчета результативности производства инновационного продукта в регионе Владимирская область за один день.

Где:

$[MTP_{\text{регион}}]$  – показатель результативности произведенной продукции в регионе за один день;

$[q_{\text{предпр.}i}]$  – количество предпринимателей, осуществляющих разработку инновационного продукта в текущем периоде;

$[q_{\text{гос.}i}]$  – количество государственных предприятий, осуществляющих разработку инновационного продукта в текущем периоде;

$[q_{\text{ВУЗ.}i}]$  – количество ВУЗов региона, осуществляющих разработку инновационного продукта в текущем периоде;

$[q_{\text{предпр.}i-1}]$  – количество предпринимателей, осуществляющих разработку инновационного продукта в прошлом периоде;

$[q_{\text{гос.}i-1}]$  – количество государственных предприятий, осуществляющих разработку инновационного продукта в прошлом периоде;

$[q_{\text{ВУЗ.}i-1}]$  – количество ВУЗов региона, осуществляющих разработку инновационного продукта в прошлом периоде;

$[V_{\text{прод.}i}]$  – количество отгруженной инновационной продукции в десятках тыс. руб. на текущий период;

$[V_{\text{прод.}i-1}]$  – количество отгруженной инновационной продукции в десятках тыс. руб. на прошлый период;

$[V_{\text{расх.}i}]$  – объем расходов на производство инновационной продукции в тыс. руб. на текущий период;

$[V_{\text{расх.}i-1}]$  – объем расходов на производство инновационной продукции в тыс. руб. на прошлый период;

$[V_{\text{чел.}i}]$  – численность персонала высшей квалификации, занятого на производстве инновационной продукции в текущем периоде;

$[V_{\text{чел.}i-1}]$  – численность персонала высшей квалификации, занятого на производстве инновационной продукции в прошлом периоде;

$[T_{365}]$  – общее число затраченного времени на производство готовой инновационной продукции за год.

На основе представленной выше формулы, был произведен расчет технологического оптимума Владимирской области. Результат проведения расчета представлен далее:

$$MTP_{\text{регион}} = \frac{\left(\frac{10+5+4}{12+5+5}\right) \cdot \left(\frac{14377,4}{15447,3}\right) \cdot \left(\frac{3875642}{4137827}\right)}{\left(\frac{3850}{3917}\right)} : 365 = 0,002$$

На основе проведения расчета результативности производства инновационного продукта в регионе, в день производят 2 единицы готового продукта. Таким образом, за один год в 2023 году произведено 884 единицы продукции с уникальным набором качественных характеристик. Таким образом, для определения времени работы и затрат на производство готовой продукции необходимо рассчитать оптимальный объем затрат на производство инновационной продукции, а также время изготовления одной единицы. Формулы расчета представлены далее в рамках перехода на второй этап.

При переходе ко второму этапу, необходимо определить трудоемкость разработанной и произведенной продукции с целью определения временных затрат на производство [13, 14]. На основании вышесказанного, целесообразно адаптировать и применить при расчетах на втором этапе классическую формулу расчета показателя трудоемкости:

$$T_{\text{инн.прод.}} = \frac{t_{365}}{Vq} \quad (2)$$

Где:

$[T_{\text{инн.прод.}}]$  – показатель трудоемкости производства инновационного товара;

$[t_{365}]$  – годовой показатель временных затрат на единицу инновационного товара;

$[Vq]$  – объем произведенной инновационной продукции.

После расчета трудоемкости, возникает необходимость определения объема необходимых для производства инновационного продукта ресурсов (сырье, инструментарий и др.). Формула для определения ресурсного обеспечения производства продукции с уникальным набором качественных характеристик, представлена далее:

$$V_r = \frac{(R_1 + \dots + R_i) + (F_1 + \dots + F_i)}{V_{\text{расх.}}} \quad (3)$$

Формула расчета объема ресурсной базы необходимой для производства инновационного продукта

Где:

$[V_r]$  – объем ресурсов на производство инновационного продукта;

$[R_1 + \dots + R_i]$  – количество используемого сырья в тыс. руб.;

$[F_1 + \dots + F_i]$  – количество инструментария затраченного в ход производства инновационной продукции в тыс.руб.;

$[V_{\text{расх.}}]$  – объем расходов на производство инновационной продукции.

При применении данных формул, произведем расчет, который представлен далее:

$$T_{\text{инн.прод.}} = \frac{5928}{884} = 6,7$$

Трудоемкость изготовления одной единицы продукции составляет 6,7 часа. Далее рассчитаем объем ресурсов. В качестве примера расчета, взяты исходные данные (количество затраченных ресурсов и инструментария, а также расходов в денежном выражении) при производстве электроимпульсного коммутатора, используемого в системе навигации беспилотного летательного аппарата высокой дальности, произведенном в отрасли производства электрических и оптических приборов на территории Владимирской области. Этот выбор связан с тем, что отрасль находится в нисходящей тенденции развития и является самой проблемной.

$$V_r = \frac{11273,7 + 14543,2}{27899,6} = 0,92$$

По итоговым данным, объем выпуска данного товара составил 27 единиц в год, таким образом, произведем расчет ресурсной базы и трудоемкости по данному продукту.

Общая трудоемкость одного изделия составила 219,5 часов, что является слишком высоким показателем для производства такого продукта. Объем затрат на ресурсную базу является 0.92, что в выражении, показывает высокий коэффициент затрат на готовое изделие. На основе представленного расчета, происходит переход на этап 3.

Третий этап подразумевает опрос среди экспертов в данной отрасли, а также представителей региональных органов исполнительной власти и научной сферы деятельности. Всего в ходе опроса приняло участие 56 экспертов. На основании корреляции данных из опроса была сформулирована таблица значений показателя эффективности по параметрам: трудоемкость; объем расходов и объем использования ресурсной базы; количество выпущенной продукции.

Таблица 2 – Градационная шкала оценки оптимального значения базисного значения технологического оптимума

| Показатель  | Степень показателя | Диапазон базовых значений | Текущий показатель |
|---|--------------------|---------------------------|--------------------|
| Трудоемкость  | Высокий            | $\geq 4,1$                | 6,7                |
|   | Средний            | 2,1 – 4,0                 |                    |
|   | Низкий             | 1,0 – 2,0                 |                    |
| Объем расходов при производстве инновационного продукта | Высокий            | $\geq 0,8$                | 0,97               |
|   | Средний            | 0,4 – 0,79                |                    |
|   | Низкий             | $0,41 \geq$               |                    |
| Объем использования ресурсной базы                      | Высокий            | $\geq 0,8$                | 0,97               |
|   | Средний            | 0,4 – 0,79                |                    |
|   | Низкий             | $0,41 \geq$               |                    |
| Количество выпущенной инновационной продукции           | Высокий            | $\geq 151$                |                    |
|   | Средний            | 50 - 150                  |                    |
|   | Низкий             | $49 \geq$                 | 27                 |

На основании данных из таблицы, можно выделить, что производство продукции находится на низком уровне, с высокими затратами и трудоемкостью. В рамках экспертного опроса, были определены значения оптимального показателя базиса, как технологического оптимума как усредненного значения показателя по региону [15].

По мнению экспертов, достижением технологического оптимума является: Трудоемкость – 3,2 часа; Объем расходов на производство инновационного продукта – 0,45 – 0,5; Объем использования ресурсной базы – 0,5; Количество выпущенной продукции – 1500 единиц.

### **Выводы**

На основании вышесказанного, инструментарий расчета показателя технологического оптимума, позволяет не только определить оптимальное значение базиса, но и применять при оценке, как на уровне региона, так и на уровне его субъектов. Таким образом, показатель технологического оптимума фокусирует внимание на достижение оптимальных позиций развития региональной экономической системы региона, определяя основную цель и формирование необходимого управленческого решения, позволяющего его достижения. Рассматривая данный факт, можно выделить, что достижение

результата технологического оптимума, способствует формированию устойчивости в регионе и противостоянию внешним вызовам, усиливая конкурентоспособность и статус региона.

#### Список источников

1. Экосистемы в пространстве новой экономики / Х.А. Абдужалилов, К. А. Аванесян, Е. Е. Айдаркина [и др.]. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2020. 788 с.
2. **Седунова Р. Т.** Технологический оптимум производства инновационной продукции на предприятиях России // Стратегическое планирование и развитие предприятий: Материалы XXIII Всероссийского симпозиума, Москва, 12–13 апреля 2022 года. – Москва: Центральный экономико-математический институт РАН, 2022. – С. 196-200. – DOI 10.34706/978-5-8211-0802-9-s2-17.
3. **Седунова Р. Т.** Технологический оптимум производства инновационной продукции на предприятиях России // Друкеровский вестник. 2021. № 4(42). – С. 73-88. – DOI 10.17213/2312-6469-2021-4-73-88.
4. **Седунова Р. Т.** Взаимосвязь результативности инновационной деятельности промышленных предприятий с показателями технологической новизны продукции // Экономика и математические методы. 2024. Т. 60, № 3. С. 5-19. – DOI 10.31857/S0424738824030015.
5. **Golichenko O.** Regulation of meso trajectories in the national innovation system // Proceedings of the European Conference on Innovation and Entrepreneurship, ECIE, Kalamata, 19–20 сентября 2019 года. Vol. 1. Kalamata, 2019. P. 336-344. – DOI 10.34190/ECIE.19.184.
6. **Клейнер Г. Б.** Экономические парадигмы, общественная этика, социально-экономические институты: динамика и взаимосвязь // Экономическая наука современной России. 2024. № 2 (105). С. 7-16.
7. **Клейнер Г. Б.** Генерация инноваций в условиях ограничений // Финансы и бизнес. 2024. Т. 20. № 2. С. 73-80.
8. **Подборнова Е.С., Мельников М.А., Бердников В.А.** Global Innovation Index (ГИ) 2020: место России в мире инноваций // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. 2021. Т. 12, № 1. С. 37–42.
9. **Маковкина С.А., Воронов Н.Д.** Влияние цифровой трансформации на инвестиционную привлекательность региона // Муниципалитет: экономика и управление. 2019. № 4 (29). С. 95-103.
10. **Преображенский Б. Г.** Государственные программы - инструмент управления социально-экономическим развитием на мезоуровне: анализ и

оценка практики реализации // Региональная экономика: теория и практика. 2021. Т. 19. № 1 (484). С. 23-54.

11. **Tolstykh T., Gamidullaeva L., Shmeleva N., Lapygin Y.** Regional development in Russia: An ecosystem approach to territorial sustainability assessment // Sustainability. 2020, 12, 6424.
12. **Чехломин С. В., Аксянова А. В.** Инновационная активность организаций в России и факторы, влияющие на нее // Вопросы инновационной экономики. 2019. № 4. С. 1459-1468.
13. **Ряпухина В. Н.** Инструментарий оценки степени локализации инновационной деятельности в регионе // Креативная экономика. 2018. Том 12. № 7. С. 953-964.
14. **Acs Z. J., Audretsch D. B., Feldman M. P.** Real effects of academic research: comment, American Economic Review, 1992.
15. **Torre A., Rallet A.** Proximity and localization // Regional Studies, 2005. № 2.

#### References

1. Ecosystems in the space of the new economy / Kh. A. Abduzhalilov, K. A. Avanesyan, E. E. Aidarkina [et al.]. - Rostov-on-Don - Taganrog: Southern Federal University, 2020. 788 p.
2. **Sedunova R. T.** Technological optimum for the production of innovative products at Russian enterprises // Strategic planning and development of enterprises: Proceedings of the XXIII All-Russian Symposium, Moscow, April 12-13, 2022. - Moscow: Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences, 2022. P. 196-200. - DOI 10.34706/978-5-8211-0802-9-s2-17.
3. **Sedunova R. T.** Technological optimum for the production of innovative products at Russian enterprises // Drucker Bulletin. 2021. No. 4 (42). P. 73-88. - DOI 10.17213 / 2312-6469-2021-4-73-88.
4. **Sedunova R. T.** Relationship between the effectiveness of innovative activities of industrial enterprises and indicators of technological novelty of products // Economics and mathematical methods. 2024. Vol. 60, No. 3. P. 5-19. DOI 10.31857 / S0424738824030015.
5. **Golichenko O.** Regulation of meso trajectories in the national innovation system // Proceedings of the European Conference on Innovation and Entrepreneurship, ECIE, Kalamata, September 19–20, 2019. Vol. 1. Kalamata: Without publisher, 2019. P. 336-344. – DOI 10.34190/ECIE.19.184.
6. **Kleiner G. B.** Economic paradigms, public ethics, socio-economic institutions: dynamics and relationships // Economic science of modern Russia. 2024. No. 2 (105). P. 7-16.

7. **Kleiner G. B.** Generation of innovations under constraints // Finance and business. 2024. Vol. 20. No. 2. P. 73-80.
8. **Podbornova E. S., Melnikov M. A., Berdnikov V. A.** Global Innovation Index (GII) 2020: Russia's place in the world of innovation // Bulletin of Samara University. Economics and Management. 2021. Vol. 12, No. 1. P. 37–42.
9. **Makovkina S. A., Voronov N. D.** The Impact of Digital Transformation on the Investment Attractiveness of a Region // Municipality: Economy and Management. 2019. No. 4 (29). P. 95-103.
10. **Preobrazhensky B. G.** State Programs - a Tool for Managing Socio-Economic Development at the Meso-Level: Analysis and Assessment of Implementation Practice // Regional Economy: Theory and Practice. 2021. Vol. 19. No. 1 (484). P. 23-54.
11. **Tolstykh T., Gamidullaeva L., Shmeleva N., Lapygin Y.** Regional development in Russia: An ecosystem approach to territorial sustainability assessment // Sustainability. 2020, 12, 6424.
12. **Chekhlomin S. V., Aksyanova A. V.** Innovative activity of organizations in Russia and factors influencing it // Issues of innovation economics. 2019. No. 4. P. 1459-1468.
13. **Ryapukhina V. N.** Tools for assessing the degree of localization of innovative activities in the region // Creative Economy. 2018. Vol. 12. No. 7. P. 953-964.
14. **Acs Z. J., Audretsch D. B., Feldman M. P.** Real effects of academic research: comment, American Economic Review, 1992.
15. **Torre A., Rallet A.** Proximity and localization // Regional Studies, 2005. № 2.