

# АНАЛИЗ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ

УДК 332.135

## ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЙТИНГА НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ (НА ПРИМЕРЕ ЦЧР И ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ)

Коды JEL: R 11, R 58, O3, Y1.

**Бейнар И. А.**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической безопасности, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

*E-mail:* beinar@mail.ru

*SPIN-код:* 2418-1652

**Наролина Т. С.**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической безопасности, Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

*E-mail:* narolina@inbox.ru

*SPIN-код:* 6410-2637

**Смотрова Т. И.**, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности, Воронежский государственный технический университет; доцент кафедры экономической теории и мировой экономики, Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

*E-mail:* s-tanik@yandex.ru

*SPIN-код:* 6624-9283

Поступила в редакцию 29.11.2022. Принята к публикации 03.12.2022

### Аннотация

**Предмет.** Проблемы и перспективы научно-технологического развития региона, определяемые на базе анализа различных методик оценки уровня развития хозяйствующего субъекта.

**Тема.** Рейтинги научно-технологического уровня развития региона.

**Цели.** Определение особенностей научно-технологического развития региона.

**Методология.** Методологическую основу исследования составляют общенаучные методы: статистического анализа и синтеза, обобщения, системного подхода — и методология моделирования динамики инновационной активности.

**Результаты.** На основе анализа и оценки текущей ситуации выявлена динамика уровня инновационного развития Воронежской области за последние годы, определены специфические особенности и факторы влияния региональной научно-технологической сферы.

**Область применения.** Региональная научно-технологическая сфера.

**Выводы.** В ходе проведенного исследования выявлены определенные расхождения в рейтинговой оценке областей Центрально-Черноземного региона и явная неравномерность в освоении передовых технологий. В приложении к Воронежской области рейтинговая оценка проявляет общую тенденцию к возрастанию (вхождение области в топ-20). Анализ показателей по методике моделирования динамики активности позволил выделить значимые критерии оценки и определить проблемные моменты развития научно-технологической сферы региона: недостаточный уровень ВРП, снижение объема инвестирования в основной капитал, значительное сокращение разработок и применения передовых технологий.

**Ключевые слова:** национальный рейтинг научно-технологического развития региона, оценка уровня развития региона, оценка уровня инновационной восприимчивости

**RESEARCH OF THE RANKING OF SCIENTIFIC  
AND TECHNICAL DEVELOPMENT  
(ON THE EXAMPLE OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION  
AND THE VORONEZH REGION)**

**JEL Codes:** R 11, R 58, O3, Y1.

**Bejnar I. A.**, Candidate of Sciences in Economics, Associate Professor Department of Economic Security, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

E-mail: beinar@mail.ru

SPIN-код: 2418-1652

**Narolina T. S.**, Candidate of Sciences in Economics, Associate Professor Department of Economic Security, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

E-mail: narolina@inbox.ru

SPIN-код: 6410-2637

**Smotrova T. I.**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economic Security, Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia; Associate Professor of the Department of Economic Theory and World Economy, Voronezh State University, Voronezh, Russia

E-mail: s-tanik@yandex.ru

SPIN- code: 6624-9283

**Annotation**

**Subject.** Problems and prospects of scientific and technological development of the region, determined on the basis of the analysis of various methods used to assess the level of development of an economic entity.

**Topic.** Rating of the scientific and technological level of development of the region.

**Purpose.** Determination of the features of the scientific and technological development of the region

**Methodology.** The methodological basis of the study consists of general scientific methods: statistical analysis and synthesis, generalization, a systematic approach — and methodology for modeling the dynamics of innovation activity.

**Results.** Based on the analysis and assessment of the current situation, the dynamics of the level of innovative development of the Voronezh region in recent years is revealed, specific features and factors of influence of the regional scientific and technological sphere are formulated.

**Application area.** Regional scientific and technological sphere.

**Conclusions.** In the course of the study, certain discrepancies were revealed in the rating assessment of the regions of the Central Black Earth region and a clear unevenness in the development of advanced technologies. In the appendix to the Voronezh region, the rating score shows a general upward trend (the region enters the top 20). The analysis of indicators according to the method of modeling activity dynamics made it possible to identify significant evaluation criteria and identify problematic moments in the development of the scientific and technological sphere of the region: insufficient GRP, a decrease in investment in fixed capital, a significant reduction in the development and use of advanced technologies.

**Keywords:** national rating of scientific and technological development of the region, assessment of the level of development of the region, assessment of the level of innovation susceptibility.

DOI: 10.22394/1997-4469-2022-59-4-171-180

**Введение**

Стремительно совершающиеся перемены в политических и экономических реалиях мирового сообщества требуют активной и своевременной перестройки деятельности хозяйственных механизмов страны, в первую очередь — в научной и технологической сферах.

Обеспечение научно-технологического развития РФ в условиях трансформации межгосударственных взаимодействий должно стать базой для устойчивого экономического роста за счет создания и использования прогрессивных технологий и производства на их основе высокотехнологичной продукции [1]. Все возраста-

ющая роль в достижении поставленной цели начинает принадлежать регионам — их собственной политике в области научно-технологического прогресса в русле соответствующей государственной программы [2, 3]. При этом достаточно проблемными остаются вопросы релевантной оценки уровня развития субъекта федерации по данным направлениям, специфики комплексного отбора и учета показателей и индикаторов, а также возможности формирования на их основе действенных стимулов для активной разработки и внедрения в регионах передовых научно-технических решений. Решение данных задач требует нового подхода к процессам своевременного мониторинга состояния восприимчивости хозяйствующего субъекта к инновационным воздействиям.

### Исследование рейтинга научно-технологического развития региона

Активность научной жизни в регионах РФ ежегодно определяется рейтингом по научно-технологическому развитию.

Информационное агентство РИА Рейтинг формирует такой рейтинг на основе данных официальной статистики. Стабильно лидирующие позиции в нем занимают Москва и Санкт-Петербург, чей приоритет исторически обуславливается наличием высокотехнологических научных и производственных объединений. Области Центрально-Черноземного региона так же исторически характеризуются достаточно разнородным развитием науки и техники, работой исследовательских институтов фундаментальной и прикладной направленности (в отличие от предопределенного территориальным расположением сельскохозяйственного направления). В этом аспекте интересно проследить колебания рейтинговой оценки за некоторый временной период и ее отклонения от позиции лидера, которая неизменно принадлежит столице государства. В табл. 1 приведены данные рейтинга за последние 5 лет по областям Центрально-Черноземного региона и г. Москве для их релевантного сопоставления [4, 5, 6] (рис. 1).

Таблица 1

*Рейтинг научно-технологического развития г. Москвы и областей ЦЧР (2017—2021 гг.)*

	2017	2018	2019	2020	2021
Г. Москва					
Место в рейтинге	1	1	1	1	1
Баллы	81,68	79,91	78,48	78,43	79,61
Белгородская область					
Место в рейтинге	29	28	25	24	21
Баллы	41,97	43,48	44,92	45,78	46,75
Отставание от лидера	-39,71	-36,43	-33,56	-32,65	-32,86
Воронежская область					
Место в рейтинге	16	15	13	13	14
Баллы	50,76	50,53	51,87	53,15	50,65
Отставание от лидера	-30,92	-29,38	-26,61	-25,28	-28,96
Курская область					
Место в рейтинге	33	34	32	33	38
Баллы	38,17	37,53	39,57	37,82	35,24
Отставание от лидера	-43,51	-42,38	-38,91	-40,61	-44,37
Липецкая область					
Место в рейтинге	47	49	47	48	44
Баллы	33,06	31,66	32,32	31,73	32,38
Отставание от лидера	-48,62	-48,25	-46,16	-46,70	-47,23
Тамбовская область					
Место в рейтинге	43	45	42	43	45
Баллы	34,74	34,30	34,95	33,70	32,18
Отставание от лидера	-46,94	-45,61	-43,53	-44,73	-47,43

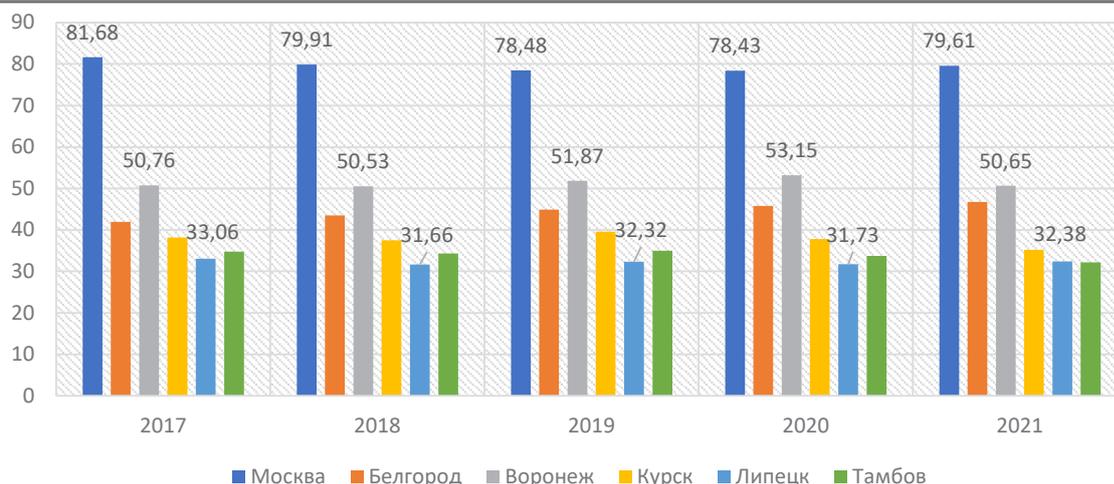


Рис. 1. Динамика рейтинговой оценки научно-технологического развития отдельных субъектов РФ за 2017—2021 гг.

Рис. 1 наглядно демонстрирует активное продвижение в верхнюю зону рейтинга Белгородской области (при не самых благоприятных исходных позициях). Воронежская область, напротив, войдя было в 2018 г. в топ-15, держится там уже 4 года, однако потеря одной позиции в последнем, 2021 г., несколько настораживает в плане дальнейших перспектив. Впрочем, стоит заметить, что динамика изменения рейтинга Воронежской области в целом вполне совпадает с изменениями динамики рейтинга лидера. И потеря единицы рейтинга 2021 г. вполне может объясняться не снижением абсолютного научно-технологического уровня, а относительным скачком уровня базового показателя г. Москвы. Тем более, что, согласно мнению экспертов РИА [7], не стоит ожидать быстрых существенных изменений в значениях рейтингов и, соответственно, изменения места региона в таблице, поскольку фундамент для развития научно-технической сферы закладывается в течение не одного года и отдачу, соответственно, может да-

вать тоже не один год. Здесь, правда, может появиться место для опасений по поводу наличия обновления такого фундамента.

Предполагается, что рассчитанный рейтинг должен отражать фактический уровень развития науки и технологий региона. Он базируется на оценке ряда показателей, которые могут быть сгруппированы по ресурсному и процессному критериям (рис. 2).

Однако результаты Национального рейтинга, сформированного по указанию Президента по итогам совместного заседания Государственного Совета и Совета при президенте по науке и образованию, несколько отличаются от рейтингов информационных агентств. Так, из областей ЦЧР в топ-30 попадают лишь Белгородская и Воронежская (по остальным позициям подробная информация в открытом доступе, к сожалению, отсутствует), но их места распределяются по-другому: Воронежская область не попадает даже в топ-20, в то время как Белгородская занимает 17-е место [8].

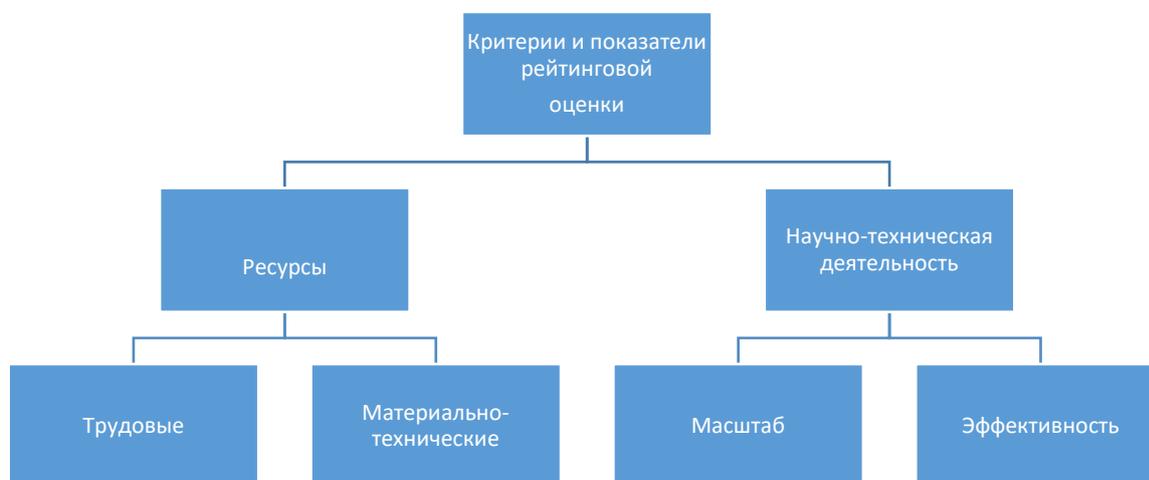


Рис. 2. Группировка показателей оценки научно-технологического развития регионов

Отклонение от лидера по баллам у них, впрочем, не очень отличается и составляет чуть меньше одной трети (табл. 2) (данные

по количеству баллов регионов, не вошедших в топ-30, в опубликованном рейтинге отсутствуют).

Таблица 2

Национальный рейтинг научно-технологического развития регионов (для областей ЦЧР) за 2021 г.

Субъект РФ	Место в рейтинге	Баллы	Отклонение от лидера
Г. Москва	1	212,4	0,0
Белгородская область	17	150,4	- 62,0
Воронежская область	22	144,1	- 68,3
Курская область	43	-	-
Липецкая область	66	-	-
Тамбовская область	49	-	-

В отличие от расчетов информационных агентств рейтинг, рассчитанный Министерством образования и науки, основан на значительно большем числе исходных показателей — 33-х, объединенных в три группы по критерию принадлежности к среде: власти, ведения наукоемкого бизнеса, исследовательской работы. Таким образом, другим существенным отличием методики расчета национального рейтинга от своего аналога стоит назвать его нацеленность на формирование определенной — научно-технологической — среды через ряд интегральных показателей. Это, впрочем, и было сформулировано в целях разработки рейтинга [8] для стимулирования регионального развития.

Источники данных национального рейтинга тоже не ограничиваются Росстатом, но включают и данные Роспатента, Минпромторга, отчетов Федерального казначейства и институтов развития. С одной стороны, такой порядок расчета обеспечивает, казалось бы, большую многосторонность оценки, с другой — процедура расчета становится достаточно трудоемкой и вызывает вопросы по критериям причисления источника информации к релевантным.

Тем не менее, в обеих методиках значительную долю составляют показатели, отно-

сящиеся к инновационному развитию областей и ИТ. Они входят в три из четырех блоков рейтинга РИА и во все блоки национального рейтинга [6, 8] и базируются на системе показателей Росстата для статистической оценки уровня технологического развития отраслей экономики [9].

На этой основе авторами И. А. Бейнар и Т. С. Наролиной с целью сравнительного анализа было проведено исследование уровня инновационной привлекательности региона и предложена модель определения уровня инновационного развития [10, 11, 12]. Модель была разработана на базе оригинальной методики моделирования динамики инвестиционной активности [13] и позволила выделить значимые критерии и показатели оценки инновационной восприимчивости субъекта хозяйственной деятельности и перспективности регионального развития.

В качестве критериев отбора авторами были выдвинуты три оценочных понятия (рис. 3):

- цели социально-экономического развития;
- инновационная привлекательность региона;
- инновационная эффективность региона.

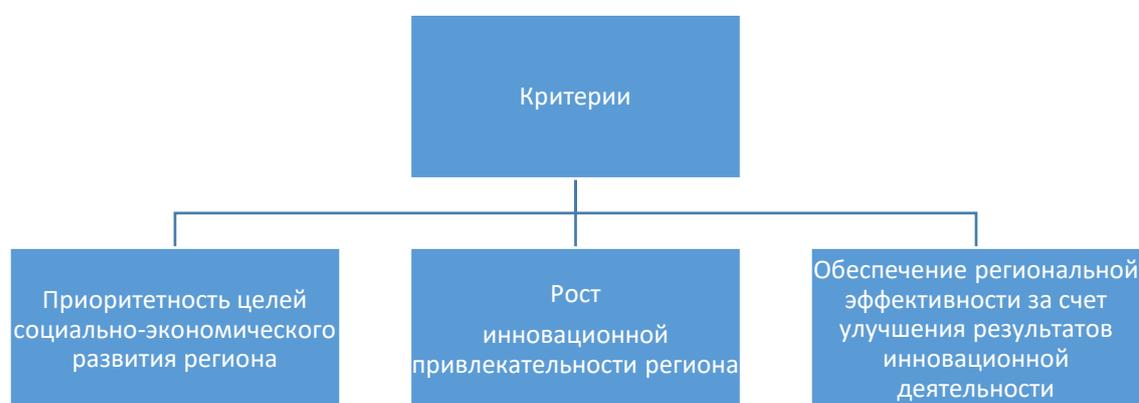


Рис. 3. Критерии оценки инновационной восприимчивости региона

Предложенная иерархия приоритетных целей определяется последовательностью включения целевых показателей в систему оценки.

В качестве целевых были выбраны 7 базовых показателей [10], находящихся во взаимной прямой или обратной зависимости (рис. 4).



Рис. 4. Целевые показатели оценки с учетом реалий развития областей Центрально-Черноземного региона

На основе этих показателей формируется рабочая матрица, чей уровень соответствия эталонной и определяет перспективный вектор развития области.

Анализ динамики сопоставлений по Воронежской области [11, 12] показал интересное изменение количества расхождений эталонной и рабочей матрицы (рис. 5).

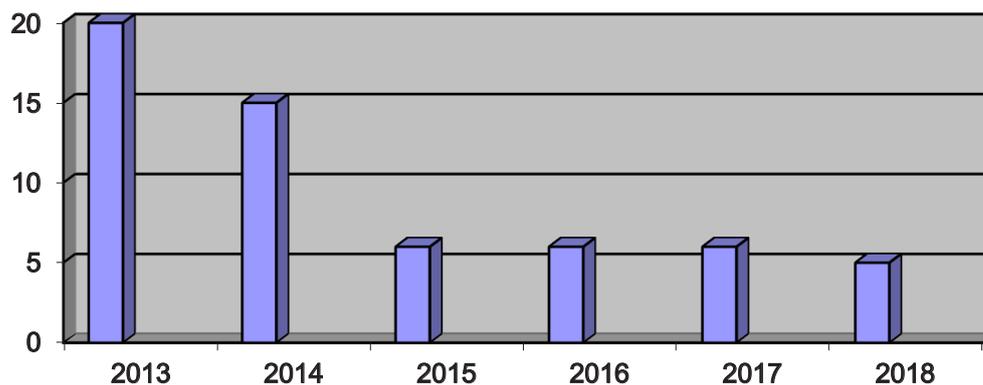


Рис. 5. Динамика количества расхождений эталонной и рабочей матрицы по Воронежской области

Общая тенденция к снижению расхождений свидетельствует о росте инновационной привлекательности региона и — косвенно — о повышении уровня технологического развития,

что полностью коррелирует с данными рейтинга информационных агентств.

По данным 2019—2020 гг. [14] определены исследуемые соотношения показателей (табл. 3).

Темпы роста оценочных показателей по Воронежской области (2019—2020 гг.), %

Показатели	2019	2020
1. Сальдированный финансовый результат в экономике, $I_1$	66,9	284,6
2. Валовый региональный продукт, $I_2$	102,7	103,2
3. Стоимость отгруженной инновационной продукции, $I_3$	405,3	485,6
4. Объем отгруженных товаров собственного производства, $I_4$	112,6	125,5
5. Инвестиции в основной капитал, $I_5$	107,9	84,3
6. Сводный индекс цен, $I_6$	98,1	103,6
7. Число разработанных передовых производственных технологий, $I_7$	90,0	76,0

Можно отметить значительное увеличение финансового результата хозяйственной деятельности региона — в 4,3 раза! (после длительного снижения в течение ряда лет [10]), стоимости инновационной продукции (на 80,3 %) и товаров собственного производства (на 12,9 %). К сожалению, наблюдается значительный рост цен (на 5,5 %), что, впрочем, не отменяет достижений региона. Однако снижение инвестиций в основной капитал более чем на 20 % может быть отнесено к негативным тенденциям. Число разработанных передовых технологий, и так

не слишком значительное в области (в среднем около 20), снижается почти на четверть относительно базового 2010 года (16 против 21).

Рекомендуемые соотношения оценочных показателей (индексов  $I$ ) выражены условиями инновационного развития области [13]:

$$I_2 > I_3 > I_4 > I_5 > I_7 > 1,$$

$$I_2 > I_3 > I_4 > I_5 > I_6.$$

Для Воронежской области соотношения по данным 2019 и 2020 гг. представлены в табл. 4.

Таблица 4

Условия инновационного развития Воронежской области

Годы	Система неравенств
2019	$1,027 < 4,053 > 1,126 > 1,079 > 0,900 < 1$ $1,027 < 4,053 > 1,126 > 1,079 > 0,981$
2020	$1,032 < 4,856 > 1,255 > 0,843 > 0,760 < 1$ $1,032 < 4,856 > 1,255 > 0,843 < 1,036$

Превышение индексов последующих показателей над предыдущими характеризует перспективное развитие исследуемого хозяйствующего субъекта по инновационному и технологическому критерию. По результатам табл. 3 можно отметить 3 несоответствия эталону в 2019 г. и 5 — в 2020 г. Что, в принципе, совпадает с данными рейтинга (см. табл. 1) и позволяет выделить направления отставания:

— недостаточный относительный рост ВРП (возможно, в связи с недостаточно рациональным использованием экстенсивных факторов развития [7]). В то время как для равномерного развития Воронежской области предпочтительнее опережающий рост ВРП, в реальных условиях в долгосрочном периоде наблюдается даже некоторое снижение показателя;

— снижение объема инвестирования в основной капитал;

— значительное сокращение разработки и применения передовых технологий (что, соответственно, снижает целевую эффективность инвестиций);

— опережающий рост цен (реализация условия инновационного развития области

нуждается в «нивелировании ценового влияния на стоимость продукции — и собственного производства и непосредственно инновационной» [11]).

### Заключение

Анализ основных показателей, формирующих рейтинговую оценку уровня научно-технологического развития, на базе конкретных данных ЦЧР и Воронежской области позволяет предметно подойти к выделению специфических черт, имманентно присущих данной сфере регионального хозяйства. Отсутствие в России единой методики такой оценки тем не менее не препятствует применению многообразных методов оценки, которые в основе своей базируются на единых существенных особенностях регионального развития, а именно:

— сложность объекта (сложные взаимосвязи различных субъектов собственности и сложность принятия решений);

— зависимость от множества внешних и внутренних факторов;

— неопределенный и нелинейный характер научно-технологического развития (что ярко

прослеживается в данном материале на примере динамики научно-технического рейтинга Воронежской области).

На уровне региона может быть сформирована следующая совокупность факторов, определяющих направления его развития (рис. 6).

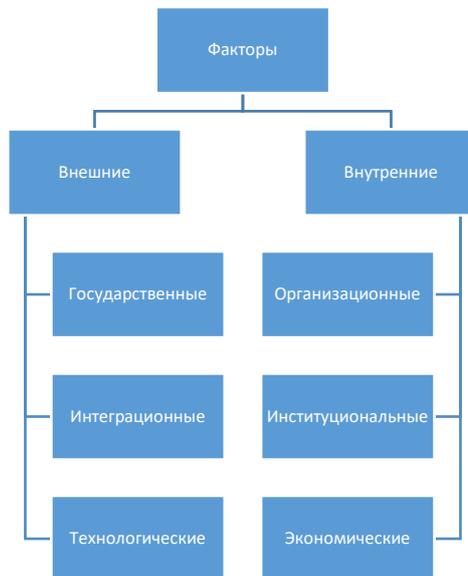


Рис. 6. Факторы регионального развития

Под влиянием этих факторов формируются и содержание региональной политики в области развития науки и технологий, основные направления которой должны быть нацелены на достижение четко сформулированных ориентиров (рис. 7), которые находят свое отражение в ряде ключевых документов, посвященных:

— Стратегии научно-технологического развития РФ;

— стратегическому планированию научно-технического развития;

— политике регионального развития РФ.

Исследование заявленных проблем приобретает особую значимость в условиях интенсивных государственно-правовых, структурных и экономических преобразований, в ходе которых оценка и повышение уровня научно-технологического потенциала могут оказаться принципиально решающими для всестороннего развития региона.

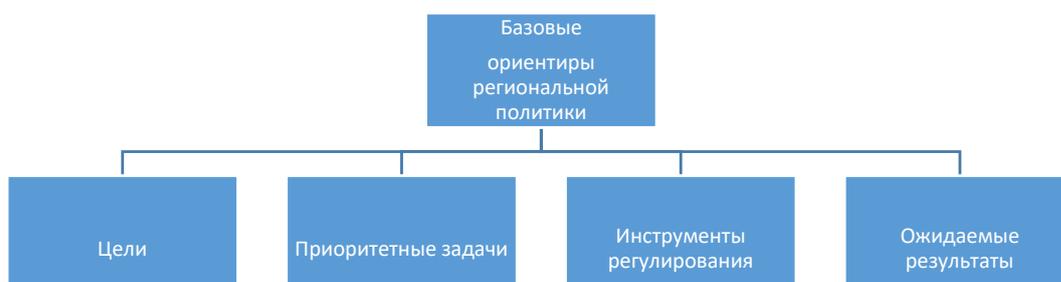


Рис. 7. Ориентиры региональной научно-технологической политики

Для дальнейших же целей исследования научно-технологического развития Воронежской области представляется целесообразным оценить динамику и провести факторный анализ показателей, в наибольшей степени отражающих именно инновационную привлекательность, т.е. объем отгруженных инновационных товаров, выполненных инновационных работ и услуг, а также число раз-

работанных передовых технологий. Для достижения названных целей вполне могут быть использованы методы математического моделирования.

#### **Информация о конфликте интересов**

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциально-

го конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи.

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Беляков Г. П.* Научно-технологическое развитие региона как объект стратегического планирования / Г. П. Беляков, Н. А. Багдасарян // *Фундаментальные исследования*. — 2021. — № 12. — С. 60—67.
2. Основы государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/858/events/>
3. Государственная программа «Научно-технологическое развитие Российской Федерации». Утверждена постановлением Правительства от 29 марта 2019 года № 377 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://programs.gov.ru/Portal/program/47/passport>
4. РИА Рейтинг. Рейтинг регионов по научно-технологическому развитию — итоги 2020 года. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://riarating.ru/infografika/20211025/630210992.html>
5. РИА Рейтинг. Рейтинг регионов по научно-технологическому развитию — итоги 2021 года. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://riarating.ru/infografika/20221024/630231634.html>
6. РИА Рейтинг. Рейтинг регионов по научно-технологическому развитию — итоги 2018 года [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://riarating.ru/regions/20191023/630138447.html>
7. Воронеж вошел в топ-15 регионов РФ по научно-технологическому развитию [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://chr.rbc.ru/chr/freenews/6197bb5e9a79474aaa348253>
8. Национальный рейтинг научно-технологического развития субъектов Российской Федерации по итогам 2021 года [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/61045/>
9. Система показателей Росстата для статистической оценки уровня технологического развития отраслей экономики [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189>
10. *Бейнар И. А.* Оценка уровня инновационной привлекательности региона на основе модели динамики инновационной активности / И. А. Бейнар, Т. С. Наролина // *Регион: системы, экономика, управление*. — 2018. — № 2 (41). — С. 112—122.
11. *Бейнар И. А.* Оценка инновационной направленности стратегического развития региона / И. А. Бейнар, Т. С. Наролина // *Управление социально-экономическим развитием регионов: проблемы пути и их решения* : сбор-

ник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции. — 2018. — С. 55—58.

12. *Бейнар И. А.* Исследование инновационной привлекательности областей Центрально-Черноземного региона / И. А. Бейнар, О. В. Мяснянкина, Т. С. Наролина // *Регион: системы, экономика, управление*. — 2022. — № 1 (56). — С. 77—85.

13. *Силкина Г. Ю.* Моделирование динамики инновационных процессов : дис. ... доктора экономических наук: 08.00.13 / Г. Ю. Силкина. — Нижний Новгород, 2000. — 365 с. — Режим доступа: <http://www.dissertcat.com/content/modelirovanie-dinamiki-innovatsionnykh-protsessov#ixzz5H6qfV5qE> (дата обращения: 04.09.2021).

14. Воронежский статистический ежегодник. 2021 : стат. сб. / Воронежстат. — Воронеж, 2021. — 312 с.

### LITERATURE

1. *Belyakov G. P.* Scientific and technological development of the region as an object of strategic planning / G. P. Belyakov, N. A. Bagdasaryan // *Fundamental research*. — 2021. — No. 12. — S. 60—67.
2. Fundamentals of the state policy of regional development of the Russian Federation for the period up to 2025. — Access mode: <http://government.ru/rugovclassifier/858/events/>
3. State program «Scientific and technological development of the Russian Federation». Approved by Government Decree No. 377 of March 29, 2019. — Access mode: <https://programs.gov.ru/Portal/program/47/passport>
4. RIA Rating. Rating of regions by scientific and technological development — the results of 2020. — Access mode: <https://riarating.ru/infografika/20211025/630210992.html>
5. RIA Rating. Rating of regions by scientific and technological development — the results of 2021. — Access mode: <https://riarating.ru/infografika/20221024/630231634.html>
6. RIA Rating. Rating of regions by scientific and technological development — the results of 2018. — Access mode: <https://riarating.ru/regions/20191023/630138447.html>
7. Voronezh entered the top 15 regions of the Russian Federation in terms of scientific and technological development. — Access mode: <https://chr.rbc.ru/chr/freenews/6197bb5e9a79474aaa348253>
8. National rating of scientific and technological development of the constituent entities of the Russian Federation based on the results of 2021. — Access mode: <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/61045/>

9. The system of indicators of Rosstat for statistical assessment of the level of technological development of sectors of the economy. — Access mode: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189>

10. *Bejnar I. A.* Assessment of the level of innovative attractiveness of the region based on the model of dynamics of innovation activity / I. A. Bejnar, T. S. Narolina // *Region: systems, economics, management.* — 2018. — № 2 (41). — P. 112—122.

11. *Bejnar I. A.* Assessment of the innovative orientation of the strategic development of the region / I. A. Bejnar, T. S. Narolina // *Management of socio-economic development of regions: problems of the way and their solutions: collection of scientific*

articles of the 8th International Scientific and Practical Conference. — 2018. — P. 55—58.

12. *Bejnar I. A.* Research of innovative attractiveness regions of the Central Chernozem region / I. A. Beinar, O. V. Myasnyankina, T. S. Narolina // *Region: systems, economics, management.* — 2022. — № 1 (56). — P. 77—85.

13. *Silkina G. Yu.* Modeling the dynamics of innovation processes : dis. ... Doctor of Economics: 08.00.13 / G. Y. Silkina. — Nizhny Novgorod. 2000 — 365 p. — URL: <http://www.dissercat.com/content/modelirovanie-dinamiki-innovatsionnykh-protsessov#ixzz5H6qfV5qE> (date of address: 04.09.2021).

14. *Voronezh Statistical Yearbook. 2020 : Stat. sat. / Voronezhstat.* — Voronezh, 2020. — 336 p.

---