

необходимо использовать энкодеры, встроенные в моторы и, при необходимости, гироскопический датчик.

Как показал эксперимент, часто сложные для понимания и запоминания формулы длины окружности, теорема Пифагора, синус и косинус углов и др. при практическом применении в игровой и соревновательной форме способны понять учащиеся даже 6 класса.

В заключении ко всему вышесказанному, хочется привести мысли Сеймура Пейпера – выдающегося математика, программиста, психолога, педагога из книги «Переворот в сознании»: «Участь в современных школах, ребенок не становится значимым участником образовательного процесса, а выполняемые им действия даже не являются имитацией взрослой жизни. Джон Дьюи тосковал по первобытным обществам, в которых ребенок становился охотником, участвуя в настоящей охоте, а не имитируя эту деятельность.»

Выполняя соревновательные задачи робототехники, ребенок становится охотником за знаниями. Он увлечен, мотивирован, целенаправлен и, самое важное, успешен, реализован и полезен в эпоху четвертой научно-технической революции.

### **Список использованных источников**

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2013. 319 с.
2. <https://www.standart-21.ru/catalog/komplekty-dlya-raboty-v-gruppe/lunnaya-odisseyaya/?ysclid=loyxfoaxgy599944184>

УДК 330.101.541

**К.А. Василькова, А.С. Дайнеко**  
Академия управления при Президенте Республики Беларусь  
Минск, Беларусь

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО СРЕДСТВА «АНАЛИЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНОВ»**

*Аннотация.* Основная цель работы – разработка инструментального средства на основе имитационного моделирования, обеспечивающего эффективный анализ и оценку экономической безопасности регионов. Полученный инструментарий представляет данные для принятия устойчивых

*стратегических решений и способствует эффективному управлению экономической безопасностью регионов*

**K.A. Vasilkova, A.S. Daineka**

Academy of Public Administration under the aegis of the President  
of the Republic of Belarus  
Minsk, Belarus

## **PRACTICAL APPLICATION OF THE INSTRUMENT FOR ECONOMIC SECURITY ANALYSIS OF REGIONS**

***Abstract.** The main objective of the study is to develop an instrumental tool based on simulation modeling, enabling effective analysis and assessment of regional economic security. The developed toolkit provides data for making sustainable strategic decisions and facilitates efficient management of the economic security of regions.*

Регион является основной территориальной единицей организации общества. Он представляет собой самостоятельную часть государства с однородной экономической и социальной структурой, природным и культурным окружением, а также уникальными критериями формирования и функционирования.

В условиях внутренней конкуренции в каждом государстве каждый регион должен стремиться к своему развитию и обеспечивать защищенность своей экономики. Однако основной проблемой в обеспечении экономической безопасности региона является значительная неравномерность между субъектами государства в уровне жизни, развитии научно-технической базы, инфраструктуре и климатических условиях.

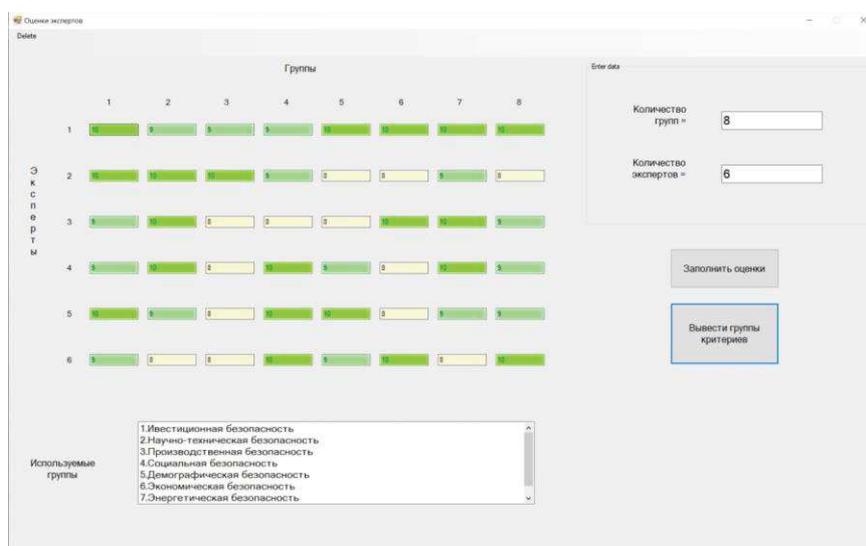
В современном мире обеспечение экономической безопасности регионов стало критически важным вопросом для устойчивого развития, поскольку она является ключевым аспектом стабильности и процветания любого государства. Экономическая безопасность служит для мониторинга качества жизни населения, общественно-политической и социально-экономической стабильности региональной экономики.

Именно поэтому, основной целью работы стала разработка инструментального средства «Анализ экономической безопасности регионов».

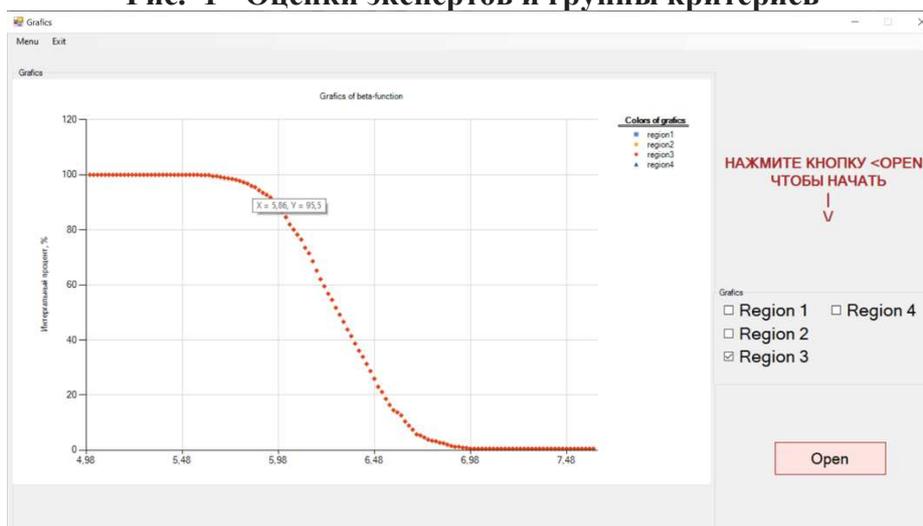
Инструментальное средство «Анализ экономической безопасности регионов» – инновационный метод, предназначенный для анализа и оценки экономической безопасности на региональном уровне на основе технологий имитационного моделирования.

В первую очередь, применение данного инструментария заключается в исследовании ключевых показателей регионов, а именно: инвестиционная безопасность, научно-техническая безопасность, производственная безопасность, социальная безопасность, демографическая безопасность, экономическая безопасность, энергетическая безопасность, финансовая безопасность.

В ходе проведения анализа одного или нескольких регионов определенному количеству групп экспертов предлагается оценить ключевой показатель региона от 1 до 10 баллов (рис. 1), на основе которых в конечном результате будет построена функция распределения уровня экономической безопасности региона (рис. 2).



**Рис. 1 - Оценки экспертов и группы критериев**



**Рис. 2 - Функция распределения уровня экономической безопасности**

В приведенном примере, при сложившемся результате имитации можно утверждать, что вероятность того, что уровень

экономической безопасности региона не менее 5,86 баллов, превышает 0,95 (95 %).

Анализируя данные об уровне безработицы, инвестиционной активности, торгового баланса и других макроэкономических показателях, специалисты могут выявить слабые места в экономике региона и разработать стратегии и меры для их укрепления. Разработанная модель учитывает риски при анализе экономической безопасности регионов, а также может быть использована для сравнительного анализа регионов, мониторинга их развития и выявления ключевых факторов, влияющих на изменение уровня экономической безопасности.

Важно отметить, что использование имитационного моделирования и бета-распределения позволяет более точно и надежно оценить экономическую безопасность региона. Благодаря этим методам и инструментам существует возможность учета множество вариативных сценариев и случайных факторов, которые влияют на различные аспекты безопасности. Это позволяет ученым и исследователям получить более глубокие и нюансированные результаты, основанные на реалистичных данных и предположениях.

Разработанный программный продукт «Анализ экономической безопасности», который включает в себя разработанные функции и визуализацию результатов, играет ключевую роль в улучшении понимания и интерпретации полученных данных. Визуализация результатов анализа позволяет легко и наглядно представить информацию, что в свою очередь способствует более эффективному принятию решений и разработке стратегий для обеспечения экономической безопасности региона.

Результаты исследования имеют потенциал для применения в реальных условиях. Они представляют ценность для государственных и региональных органов управления, обеспечивая системный подход к принятию управленческих решений в сфере социально-экономического развития. Путем использования интервальных экспертных оценок и технологий имитационного моделирования, разработанный программный продукт, а также проведенная научная работа предоставляют инструменты для определения приоритетных направлений развития регионов, повышения уровня жизни населения и обеспечений устойчивой региональной экономики.

Полученные в ходе исследования результаты и разработанный программный продукт могут быть использованы не только в области государственного управления, но и в коммерческих организациях, осуществляющих деятельность в регионах. Предприятия могут

использовать эти данные для оптимизации бизнес-процессов, выявления потенциальных рисков и возможностей в различных регионах, что позволяет им лучше адаптироваться к различным условиям на рынке. Кроме того, разработанный программный продукт может быть полезен для исследовательских и образовательных целей. Ученые и студенты могут использовать этот инструмент для проведения более глубоких исследований в области экономической безопасности регионов, а также для обучения студентов методам имитационного моделирования и анализа данных.

### Список использованных источников

1. Бурцева, Т. А. Оценка эффективности влияния различных факторов на уровень экономической безопасности региона / Т. А. Бурцева, А. А. Петухова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2018. – Т.4, №8. – С. 25-30.

2. Лавренчук, Е. Н. Экономическая безопасность (региональный аспект): учеб. пособие / Е. Н. Лавренчук, М. Н. Руденко. – Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2015. – 388 с.

3. Новыш, Б. В. Модель и инструментальное средство инновационного потенциала регионов / Б. В. Новыш, И. А. Юрча. // Науч. Труды Акад. Упр. При Президенте Респ. Беларусь. – 2018. - № 20. – С. 293-303.

4. Эфендиева, А. А. Разработка методики комплексного анализа и оценки социально-экономического потенциала региона, основанного на применении метода балльных оценок / А. А. Эфендиева, А. Х. Темрокова // Terra Economicus. – 2013. Т. 11. – № 2-2. – С. 100–116.

УДК 66.021.3

**А.М. Волк, П.Е. Вайтехович, Д.Ю. Мытько**  
Белорусский государственный технологический университет  
Минск, Беларусь

### **ГИДРОДИНАМИКА ПЛЕНОЧНОГО ТЕЧЕНИЯ В ПЕРФОРИРОВАННОМ ЦИЛИНДРИЧЕСКОМ КАНАЛЕ РЕГУЛЯРНО-СТРУКТУРИРОВАННОЙ НАСАДКИ**

*Аннотация.* Насадочные колонны с перфорированными регулярно-структурированными насадками имеют низкое гидравлическое сопротивление,