



Рисунок 2 – Результаты

При тестировании разработанной модели сети на эффективность использовался встраиваемый одноплатный компьютер Orange Pi One Plus с процессором на архитектуре ARMv8 и 1 Гб RAM в среде Armbian Linux.

Скорость генерации маски для одного изображения составляет в среднем 800 мс, что является достаточным для промышленного применения результатом.

Результаты тестирования представленной модели нейронной сети показывают высокую эффективность на маломощных компьютерах за счет применения архитектуры U-Net с использованием EfficientNet в качестве backbone, что позволяет использовать ее на существующем аппаратном обеспечении медицинских учреждений.

#### Список использованных источников

1. Рентгенометрический анализ кинематики L4–L5 и L5–S1 позвоночных сегментов в III стадии дегенеративного процесса // Е. Л. Цитко [и др.] / Новости Хирургии. 2015. Т. 23. С. 202–208.

2. Kurachka K, Kamrakou U., Masalitina N. The automated classification system for lumbar spine anatomic elements // Nonlinear Dynamics and Applications. 2017. Vol. 23. P. 127–134.

3. Курочка, К. С. Алгоритм генерации конечно-элементной сетки для системы "позвонок – межпозвоночный диск – позвонок" на основе STL модели / К. С. Курочка, К. А. Панарин, Е. А. Карабчикова // OSTIS-2019, Минск: БГУИР, 2019. – С. 337–340.

УДК 338.49

### ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Миналто А., Пинчук А.

Белорусский национальный технический университет  
e-mail: alisabod@mail.ru

**Summary.** The concept of "national innovation system" is considered and its elements are listed, the analysis of factors hindering the development of the national innovation system in the Republic of Belarus is carried out.

Положение государства на мировой арене, в первую очередь, определяется его общей конкурентоспособностью, которая напрямую зависит от структуры и эффективности функционирования инновационной системы страны. От развития национальной инновационной системы зависит его место в системе международного разделения труда, вес и статус в системе международных отношений.

В экономической литературе термин «национальная инновационная система» часто используется для обозначения единства предприятий различных форм собственности, которые индивидуально или посредством взаимодействия друг с другом обеспечивают формирование и распространение инновационных технологий в пределах опреде-

ленного государства. Среди таких организаций есть научные учреждения (научно-исследовательские институты, вузы, частные лаборатории, научные подразделения корпораций – все их можно объединить термином «создатели инноваций»); затем «инфраструктурные» предприятия – технопарки, центры инновационных технологий, венчурные фонды; органы, определяющие инновационный климат, и государственные органы: министерства и профильные ведомства; малый, средний и крупный бизнес как первый и конечный потребитель и как один из главных инициаторов инноваций.

Концепция национальной инновационной системы была введена в экономической литературе К. Фриманом, развитой Б. А. Лундваллем и Р. Нельсоном. Национальная инновационная система, согласно К. Фриману, представляет собой сложную систему экономических субъектов и общественных институтов, которые принимают участие в производстве, хранении, распространении и преобразовании знаний в новые технологии, товары и услуги, потребляемые обществом.

Как открытая система, НИС проявляет себя во взаимодействии организаций различных форм собственности, занимающихся созданием научных знаний, объектов интеллектуальной собственности и их обоснованием в национальных границах. Результатами ее деятельности являются: новые технологии, новые знания, ноу-хау, продукты нового поколения и, наконец, новая технологическая структура, которая способствует трансформации отраслевой структуры экономики, повышает качество валового внутреннего продукта и спрос на него на мировом рынке.

Национальная инновационная система Республики Беларусь представляет собой совокупность государственных органов, иных государственных организаций, регулирующих в пределах своей компетенции отношения в сфере инновационной деятельности, юридических и физических лиц, в том числе индивидуальных предпринимателей, осуществляющих и (или) обеспечивающих инновационную деятельность.

В последние годы в Беларуси велась целенаправленная работа по развитию инновационного потенциала. Совершенствовалась система управления наукой в академической и вузовской среде, расширялась и укреплялась законодательная и нормативно-правовая база научно-инновационной деятельности, принимались меры по повышению уровня инновационности производства, развитию информационной и инновационной инфраструктуры, малых и средних наукоемких предприятий, разработке и коммерциализации высоких технологий.

Однако эти меры не носили системного характера и не ставили целью формирование адекватной развитым рыночным отношениям и международным стандартам национальной инновационной системы в стране. В результате в Беларуси развиты отдельные элементы НИС.

Можно выделить следующие основные проблемы существующей инновационной среды республики, нерешенность которых негативно влияет на развитие отечественного инновационного потенциала:

- ограниченный платежеспособный спрос на внутреннем рынке на передовые технологии и нововведения, наличие низкого спроса со стороны реального сектора экономики на перспективные с точки зрения их коммерческого применения результаты научно-технической деятельности, отсутствие сложившегося рынка инновационной продукции;

- неразвитость специальных финансовых механизмов поддержки отдельных элементов инновационной инфраструктуры и самостоятельных инновационных проектов;

- отсутствие действенных механизмов реализации определенных государством приоритетных направлений развития науки и технологий, множественность научных организаций, претендующих на соответствующую государственную поддержку;

– слабость кооперационных связей между научными организациями, учреждениями образования и производственными предприятиями, а также низкая инновационная активность ведущих промышленных предприятий республики;

– низкий уровень развития малого инновационного предпринимательства.

Можно выделить ряд факторов, сдерживающих инновационную активность предприятий реального сектора экономики, среди которых низкий инновационный потенциал, недостаток собственных средств для расширения данного вида деятельности, высокая стоимость нововведений, экономические риски и длительные сроки окупаемости; низкая информационная прозрачность инновационной сферы, заключающаяся в недостатке информации о новых технологиях и возможных рынках сбыта принципиально нового (инновационного) продукта, а также сведений для частных инвесторов и кредитных организаций об объектах вложения капитала с потенциально высокой доходностью.

Перечисленные факторы в совокупности определяют главную системную проблему: темп развития, структура и научно-технический уровень исследований и разработок научной сферы страны не отвечает потребностям развития национальной экономики в направлении структурной перестройки и повышения конкурентоспособности отечественной продукции. При этом предлагаемые разработки и проекты не находят спроса на инновационном рынке и практического применения в экономике из-за дисбаланса звеньев научно-инновационного комплекса и низкой восприимчивости к инновациям белорусских предприятий.

Модель инновационного развития Беларуси можно назвать эволюционирующей, с постепенной сменой ориентации с традиционных на новые и высокие технологии. Подобная модель осуществляется, главным образом, в режиме модернизации производства путем снижения доли традиционных технологий и увеличения доли новых технологий V и VI технологического уклада. Данный тип модели инновационного развития во многом обуславливает слабую восприимчивость хозяйствующих субъектов к инновационной деятельности. Сама же инновационная деятельность, предназначенная которой быть внутренней пружиной инновационных процессов, модифицируется в деятельность по адаптации хозяйствующих субъектов к изменениям в рыночной ситуации.

Инновационная деятельность требует государственной поддержки и стимулирования, особенно на этапах ее становления. Технологические успехи ряда зарубежных стран стали возможными отнюдь не только благодаря силе индивидуальной инициативы. Большую роль играло и продолжает играть целенаправленное государственное вмешательство в эту область. В Беларуси предстоит освоить передовые методы организации и проведения исследований, оптимизировать функционирование инновационной инфраструктуры и рынка объектов интеллектуальной собственности, определить специализацию организаций в рамках национальной инновационной системы.