**Оценка роли фактора STEM (STEAМ) в развитии региональных инноваций в России**

**Семенова Роза Игоревна a, б и Петряева Анастасия Вячеславовна г, б**

a Центр экономической географии и регионалистики РАНХиГС;

б Ассоциация инновационных регионов России (АИРР);

г GeekBrains (Образовательный портал в составе Mail.ru Group)

Новые условия ведения экономической деятельности (в т.ч. на фоне коронакризиса) вводят проблематику выстраивания эффективной научно-образовательной политики. Один из подходов к решению данной задачи может быть связан со стимулированием STEAM-конвергенции (наука, технологии, инженерия, искусство и математика).

Ключевой вызов для многих субъектов РФ сегодня – недостаток высококвалифицированных специалистов для реализации возможностей новой экономики. Кроме того, встает вопрос о том, какие регионы обладают собственным инновационным потенциалом для реализации новейших технологий.

Многие научные работы показывают высокую значимость качества человеческого капитала для инновационной активности и для несырьевого регионального роста [*Zemtsov et al., 2016; Горячко и др., 2021; Земцов, Смелов, 2018*]. Чаще всего для оценки человеческого капитала в регионе исследователи используют *долю высокообразованных горожан, вовлеченных в экономическую деятельность,* предполагая, что этот индикатор в наибольшей степени представляет «креативный класс» [*Горячко и др., 2021; Земцов, 2018; Zemtsov et al., 2016; Земцов, Баринова, 2016 и др.*].

При этом человеческий капитал показывает свою наибольшую состоятельность в сочетании с агломерационными эффектами. Похожие результаты дает исследование факторов технологического предпринимательства в период пандемии [*Земцов и др., 2021*]: активность создания стартапов минимально снизилась в регионах с крупными агломерациями и высоким уровнем образования.

В настоящее время STEM (STEAM)[[1]](#footnote-1) считается наиболее сильной комбинацией академических направлений и методов обучения для образования общества и инновационного развития экономики, внедренной институтами и организациями всего мира [*Soo, 2019; Deirdre, 2016*], а также является принятым национальным стратегическим приоритетом во многих странах. На основе разработанной нами методики[[2]](#footnote-2) был предложен альтернативный подход к оценке качества развития человеческого капитала и проведен анализ за 2017–2020 гг. динамики приема абитуриентов и выпуска специалистов по STEAM-направлениям подготовки кадров. Так, около полумиллиона человек ежегодно принимается на STEAM-направления по программам высшего профессионального образования. А по последним данным института статистики Юнеско за 2019 год доля выпуска STEAM в программах ВПО в России составляет 36%. Для сравнения: в Южной Корее – 45%, Сингапуре – 43%, Великобритании – 41%, США – 38%.

Необходимость сфокусированной на территориальном уровне STEAM-подготовки кадров как политического инструмента стимулирования регионального развития – теоретически сложный вопрос. Для получения итогового ответа на него требуется проверка многих гипотез [*Коломак, 2020*], а также комплексное исследование воздействия данного феномена на систему региональных инноваций. Роль данного механизма практически не исследована с этой позиции: его оценка с точки зрения влияния на технологическое предпринимательство в регионах России представлена в одной работе [*Земцов и др., 2021*].

Цель исследования – на основе данных по субъектам РФ провести ряд эконометрических оценок, позволяющих сделать выводы относительно роли фактора STEM (STEAM) в развитии региональных инноваций. Основной проверяемой гипотезой является то, что доля выпускников в системе профессиональной подготовки кадров по профилю STEAM, как и количество STEM-вакансий[[3]](#footnote-3) в расчете на 1000 открытых вакансий в регионе являются значимыми факторами с точки зрения роста региональной инновационной производительности. Речь идет о вкладе в показатели эффективности системы региональных инноваций, такие как публикационная результативность ученых и изобретателей в зарубежных и отечественных журналах (*Innov1*) и патентная интенсивность (*Innov2*). Нами, как и авторами исследования [*Zemtsov et al., 2016*], вводится предпосылка о том, что число потенциально коммерциализируемых патентов, или инновационная производительность, предполагает, что все патенты могут в конечном счете воплотиться в новые продукты (зависимой переменной выступает число потенциально коммерциализируемых патентов на единицу экономически активного городского населения). В качестве показателя публикационной результативности – другой зависимой переменной, отражающей креативные возможности региона по созданию инноваций в будущем – число статей, опубликованных в журналах, индексируемых в Web of Science, Scopus и РИНЦ, в расчете на единицу выполненных научных исследований и разработок.

Другая задача исследования состоит в сравнительной оценке эффективности факторов человеческого капитала.

Взятая за основу модель с фиксированными региональными эффектами имеет вид:

,

где: *i* — регион России в период *t*; *HumCap* — индикаторы человеческого капитала; *Agglom* — индикаторы агломерационных эффектов. *X* – дополнительный набор переменных, которые могут браться в расчет для выявления межрегиональных различий в инновационной производительности, такие как затраты на научные исследования и разработки различных типов, индикаторы потенциальных перетоков знаний и др.

Для проверки качества модели были применены F-, LM-тесты и тест Хаусмана. Поскольку каждый фактор был выражен не одной переменной, потребовалась тщательная проверка на мультиколлинеарность с помощью матрицы попарных корреляций.

Проведенный анализ и полученные оценки позволяют сделать ряд важных выводов:

* Необходимы меры по воспроизводству и привлечению человеческого капитала в города, будь то мегаполис или обычный центр.
* Доля STEAM-выпускников в России ниже, чем в развитых странах и устойчиво снижается в ряде регионов, при этом больше половины регионов приняли на себя удар коронакризиса, значительно изменившего тенденции качества их образования.
* Требуется увеличение доли выпускников STEAM специальностей, что возможно реализовать за счет увеличения доли бюджетных мест для STEAM-специальностей либо за счет внедрения бесплатного первого профобразования.

1. Изначально STEM (от англ. Science, Technology, Engineering and Mathematics) – естественные науки, технологии, инженерия и математика – термин, используемый в США для общего обозначения наиболее стратегически важных академических дисциплин. STEAM (от англ. Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) – естественные науки, технологии, инженерия, гуманитарные науки (искусство) и математика. При этом под «Arts» следует понимать широкий спектр гуманитарных направлений. [↑](#footnote-ref-1)
2. За основу определения нужных квалификаций был взят STEM Degree List США (>400 направлений подготовки), CIP-коды были переведены в коды специальностей по приказу Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1061, но с учетом специфики двух разных классификаторов программ высшего профессионального образования в России и США. В результате были отобраны 202 квалификации, образующие основной STEAM-лист, и к ним добавлены ученые, защитившие диссертации по всем областям наук (аспиранты и докторанты), а также – с 2019 г. – выпускники ординатуры и ассистентур-стажировки. [↑](#footnote-ref-2)
3. Профессии в области науки, технологий, инженерии и математики включают компьютерные и математические, архитектурные и инженерные, а также естественно-научные виды занятости, а также профессии менеджеров и преподавателей системы профессионального образования, связанные с этими функциональными областями, и профессии в области продаж, требующие научных или технических знаний на уровне выше среднего полного образования. Список включенных в мониторинг STEM-профессий был сформирован на основе соотнесения Перечня профессий, используемых для определения стратегически значимых видов профессиональной занятости в США (OEWS, May 2020), с ОКПДТР 2021. [↑](#footnote-ref-3)