



РАНХиГС
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Центр экономической географии и
регионалистики ИПЭИ РАНХиГС

Факторы адаптации регионов России к цифровой трансформации экономики

Докладчик:

Земцов Степан Петрович

E-mail: zemtsov@ranepa.ru

Москва
24.12.2020

Цифровая экономика и автоматизация в России

- **Смена технологического уклада и цифровизация** → онлайн-сервисы, удаленная работа, появление систем «робот-робот» («безлюдные» технологии): умные дома, интернет вещей, автопилотируемый транспорт и т.д.
- ↑ промышленных роботов на один (на 1000 занятых) в США привело к ↓ доли занятых на 0,18-0,4 п.п., а заработной платы – на 0,25-0,5 п.п. [Acemoglu, Restrepo, 2017]
- Пример Тольятти и «АвтоВАЗа» (↓ ≈70000), пример Сбербанка (↓ ≈3000 юристов), «ВкусВилл», «Яндекс», завод Foxconn в Китае (↓ ≈60000)
- **Пандемия:** ускорение цифровизации и автоматизации, выживет и усилятся бизнесы и регионы, прошедший цифровую трансформацию: удаленные сервисы и продажа товаров, автоматизированные системы, онлайн-платежи, электронные госуслуги и т.д.

Задачи исследования:

- Как могут повлиять коронакризис и смена технологий на рынок труда в регионах?
- Какие регионы наиболее уязвимы, а какие смогут адаптироваться?
- Какие факторы влияют на адаптацию, и какие меры принимать?

Оценки потенциальной автоматизации массовых профессий в России

- Методика [Frey, Osborne, 2013] по данным RLMS HSE
- **≈26,5%** занятых – профессии, имеющие высокую вероятность автоматизации
- Среди наиболее *пострадавших в кризис*

Наиболее массовые профессии	Численность занятых, млн чел. [НИУ ВШЭ, 2016]	Вероятность автоматизации, % [Frey, Osborne, 2013]
<i>Водители</i>	7	≈98
<i>Продавцы</i>	6,8	≈98
Бухгалтеры, экономисты	3,6	≈43-94
Учителя	2,8	≈20-94
<i>Грузчики</i>	2,3	≈72
<i>Уборщики</i>	2,1	≈66-83
Младший медперсонал	1,9	≈0,9-51
<i>Охранники</i>	1,8	≈84

Оценки по методике McKinsey в России [Manyika et al., 2017]

Мысленный эксперимент: что произойдет, если цифровизация и автоматизация произойдут одновременно? Кризис – *естественный эксперимент*

Виды деятельности	Доля рабочего времени, которая может быть автоматизирована, %
H. Гостиницы и рестораны	73
D. Обрабатывающие производства	60
A. Сельское и лесное хозяйство	58
Розничная торговля	53
C. Добыча полезных ископаемых	51
F. Строительство	47
I. Транспорт и связь	45.8
O. Предоставление прочих услуг	44
J. Финансовая деятельность	43
L. Госуправление, безопасность	39
N. Здравоохранение и соцслужбы	36
M. Образование	27

- ✓ **44,8%** по всей экономике
- ✓ Не учитываются технологические возможности в России
- ✓ Не учитывается занятость в неформальном секторе
- ✓ Не учитывается миграционные и демографические тенденции
- ✓ Не учитывается изменения рабочего времени и рынка труда

Оценки потенциальных рисков автоматизации в регионах

- В слаборазвитых регионах нет объектов для автоматизации
- Выше риски в регионах с развитой обрабатывающей промышленностью, где перспективно внедрение промроботов:

Ленинградская, Владимирская, Калужская, Липецкая, Пензенская области, Вологодская область, Удмуртия

- Высоки риски в добывающих регионах: ХМАО, Оренбургская, Белгородская области



Потенциальные численность и доля занятых, чьи рабочие места могут быть автоматизированы

Доля работников, чьи рабочие места могут быть потенциально автоматизированы, в численности занятых, %

Legend for percentage of employees whose jobs can be automated:

- Lightest Orange: <42.000
- Light Orange: 42.001 - 44.000
- Orange: 44.001 - 45.000
- Dark Orange: 45.001 - 46.000
- Dark Red: >46.001

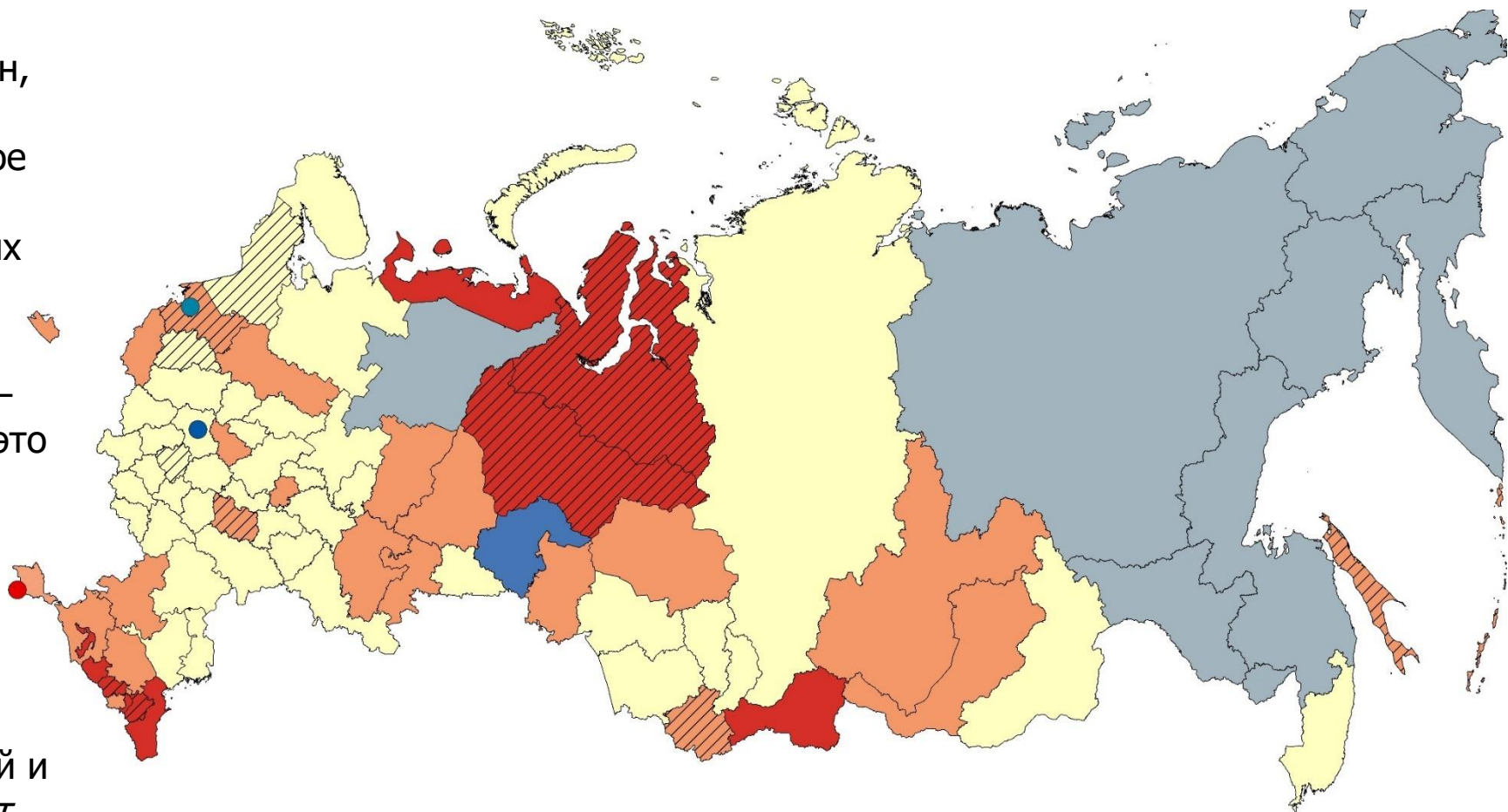
Численность занятых, чьи рабочие места могут быть потенциально автоматизированы, тыс. чел.

Legend for number of employees whose jobs can be automated:

- Smallest circle: <50.000
- Small circle: 50.001 - 100.000
- Medium circle: 100.001 - 250.000
- Large circle: 250.001 - 500.000
- Largest circle: >500.001

Адаптация рынка труда → рост рисков экономики незнания

- Российская модель рынка труда **хорошо адаптируемая** (Гимпельсон, Капелюшников, 2018): неполная и неформальная занятость, натуральное хозяйство, не требующие высокой квалификации и использования новых знаний и технологий
- Но неформальная занятость и вынужденное предпринимательство – это регресс, а неполная занятость – это маскировка проблем низкой производительности
- **Риски экономики незнания** определяются долей населения трудоспособного возраста, потенциально подверженного и затронутого массовой цифровизацией и автоматизацией (*методика учитывает неформальную занятость* ↗)
- **Риски экономики незнания** ↑ во всех регионах, но особенно в наименее развитых, старопромышленных и добывающих



Доля потенциально подверженных автоматизации (технологически исключаемых) в численности трудоспособного населения в 2015 г., %



Потенциальные факторы адаптации к «экономике незнания»

Зависимая переменная - это *доля населения трудоспособного возраста, потенциально подверженного и затронутого массовой цифровизацией и автоматизацией*. Панельная модель с фиксированными эффектами. 731 наблюдения в 2009–2018 гг. Все переменные логарифмические. В скобках указаны робастные стандартные ошибки.

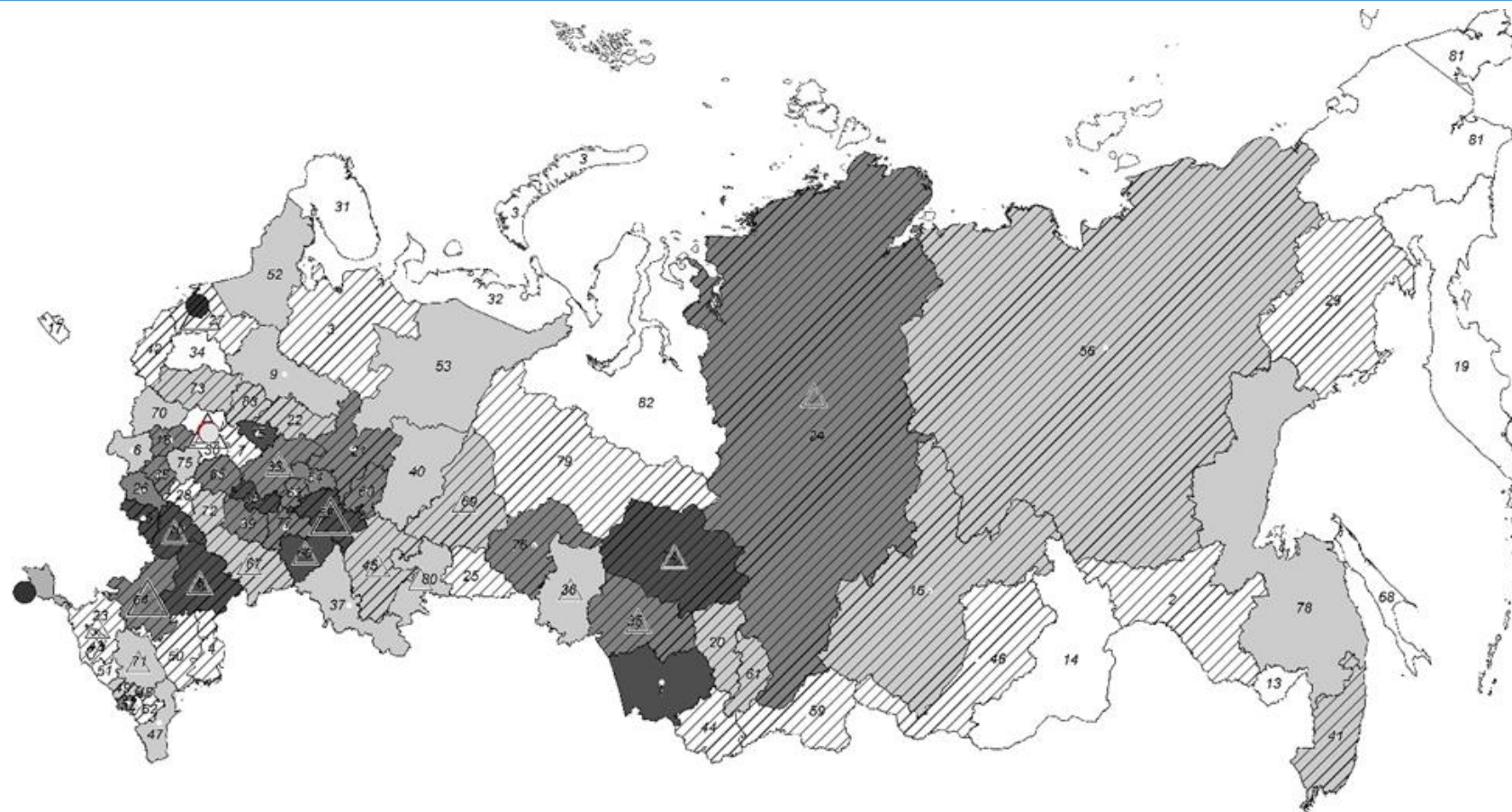
Константа	0.84* (0.44)	0.6 (0.45)	0.67 (0.44)	0.59 (0.43)	0.64 (0.44)
Доля жителей региональной столицы, %	-0.06** (0.02)				
Доля занятых горожан с высшим образованием, %		-0.03* (0.014)			
Средние доходы (с учетом прожиточного минимума), тыс. руб.			-0.001** (0.004)		
Число малых фирм на душу населения				-0.016*** (0.006)	
Доля домохозяйств с доступом в интернет, %					-0.006*** (0.002)
Доля потенциальной технологической безработицы, %	0.83*** (0.12)	0.89*** (0.12)	0.87*** (0.11)	0.88*** (0.11)	0.86*** (0.11)
R ²	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Within R ²	0.13	0.14	0.14	0.16	0.13

Доля «экономики незнания» ниже, а возможности адаптации выше, если есть:

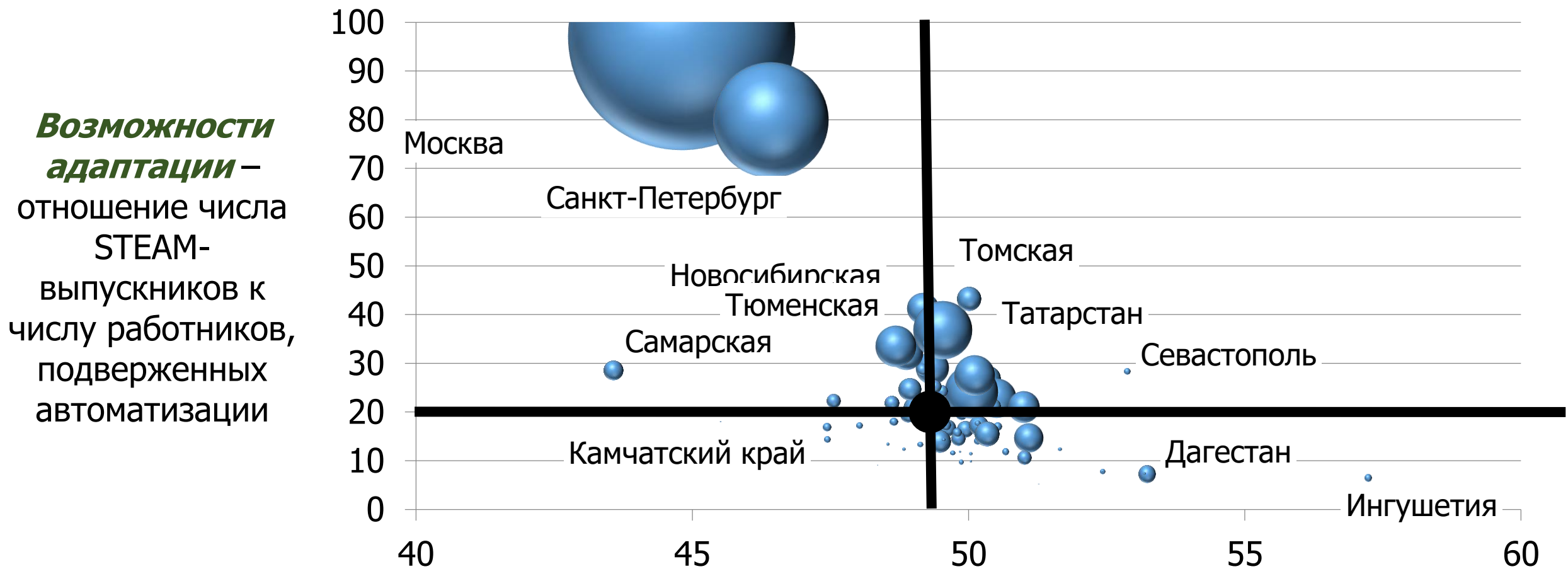
- Крупные и разнообразные рынки
- Человеческий капитал
- Высокие доходы населения
- Предпринимательская активность
- Развитая ИКТ-инфраструктура
- Риски выше, где выше доля потенциально автоматизируемых рабочих мест

Возможности адаптации через переобучение (STEAM)

- Роботы не могут заменить **специалистов STEAM** – наука, технологии, инжиниринг, искусство и математика
- **519 тыс. чел.** принято в 2018 г. на программы ВПО по STEAM – около **45%** приема (!) (2017 – 43,8%), из них 99,1 тыс. чел. – ИТ (4,64%)
- **≈18,7%** выпуска в РФ
- **Лидеры выпуска ВПО по STEAM:** Москва, Санкт-Петербург, Татарстан, Ростовская и Самарская области (35%)
- **По доле в выпуске лидируют:** Волгоградская, Белгородская, Томская области, Алтайский край, Санкт-Петербург, Севастополь, Воронежская, Самарская, Ивановская, Ульяновская области, Татарстан



Риски и возможности регионов при структурной трансформации



Риски трансформации – доля работников, подверженных автоматизации, %

Размер шара – общее число выпущенных специалистов по STEAM-направлениям подготовки (включая всех ученых) в общем выпуске по программам профессионального образования

Риски и возможности регионов при структурной трансформации

- Регионы, которые пройдут структурную трансформацию менее болезненно:

Москва, Санкт-Петербург, Рязанская, Тюменская, Новосибирская, Нижегородская, Самарская области, Красноярский край

- В **36 регионах** риски высоки, а возможностей для адаптации ограничены: северо-запад, добывающие, южные и дальневосточные



Соотношение рисков автоматизации и возможностей адаптации

- Группа 1: риски автоматизации ниже, чем в России в среднем, и выше возможности адаптации
- Группа 2: риски автоматизации выше, чем в России в среднем, но возможности адаптации выше
- Группа 3: риски автоматизации ниже, чем в России в среднем, но ниже и возможности адаптации
- Группа 4: риски автоматизации выше, чем в России в среднем, а возможности адаптации ниже
- ▨ регионы, в которых заработная плата работников сферы информационных технологий выше, чем в среднем в России, и выше, чем в среднем в экономике этих регионов

Развитие новых отраслей - механизм структурной трансформации

- Формирование цифровой экономики – нужны специалисты в ИТ
- В 2018 доля работников информационных технологий в России – около **1,2%** (0,69% в 2010 г.)
- **НО!** Выше среднего уровня: Москва, Санкт-Петербург, Новосибирская, Ярославская, Томская области, Татарстан
- В большинстве регионов – **<0,5%**



Что стимулирует структурную трансформацию занятости?

Результаты оценки факторов предложения специалистов в ИТ

Зависимая переменная – доля работников в ИТ . ФЭ. Переменные логарифмированы				
Константа		-10.6 (1.17)***	-6.84 (0.75)***	-4.4 (1.84)**
Агломерационные эффекты (Разнообразие, размер рынка)	Число жителей регцентра	1.25 (0.06)***	0.98 (0.04)***	0.85 (0.06)***
Человеческий капитал и возможности переобучения	Доля занятых с высшим образованием	0.54 (0.3)*		0.34 (0.16)**
	Число студентов (t-10)	0.38 (0.12)***	0.17 (0.08)**	
ИКТ инфраструктура и цифровое неравенство	Доля домохозяйств с доступом к интернету		0.35 (0.04)***	0.28 (0.06)***
Условия для развития предпринимательства	Число малых фирм к рабочей силе			0.18 (0.06)***
Особенности структуры экономики	Доля бюджетной занятости			-1.18 (0.4)***
	Доля обрабатывающей промышленности		-0.47 (0.24)**	
Инновационный потенциал	Патентная активность			0.04 (0.02)**
LSDV R2		0.89	0.911	0.912
Within R2		0.457	0.559	0.574
Критерий Шварца		327.2	215.3	170.8

- Человеческий капитал
- Подготовка ИТ и STEAM
- Развитие ИКТ-инфраструктуры
- Предпринимательская активность
- НИОКР

НО! Высокая доля бюджетного сектора повышает риски долгосрочно, но ниже в условиях пандемии!

Что стимулирует структурную трансформацию занятости?

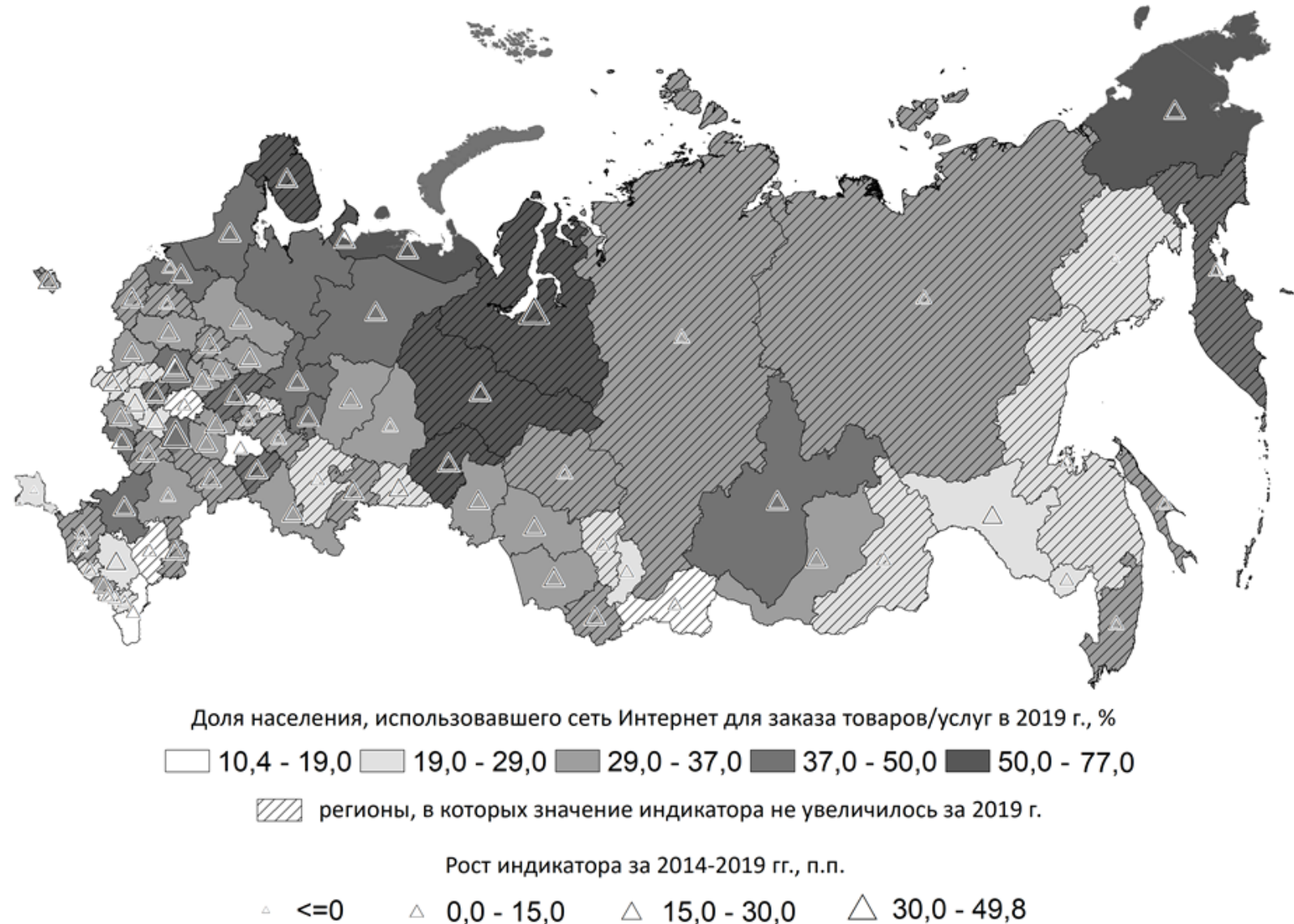
Результаты оценки факторов спроса на специалистов в ИТ

Зависимая переменная – доля работников в ИТ . ФЭ. Переменные логарифмированы			
Факторы	Переменная	1	2
	Постоянная	-1.653 (1.35)	-19.159 (14.863)
Спрос и востребованность ИТ-специалистов	Отношение заработной платы ИТ-специалистов к заработной плате в регионе, %	0.433* (0.23)	0.42* (0.22)
Уровень развития рынка ИКТ и соответствующей инфраструктуры	Доля организаций, использующих широкополосный Интернет, %	0.142* (0.072)	0.151** (0.07)
Размер потенциального рынка ИТ-услуг	Сумма доходов населения за вычетом прожиточного минимума, млрд руб.	0.424*** (0.135)	0.435*** (0.122)
Агломерационные эффекты (Разнообразие и размер рынка)	Численность населения центрального города, чел.	0.885*** (0.101)	0.783*** (0.11)
Контроль на размер региона	Численность населения, млн чел.		2.564 (2.097)
Критерии оценки моделей	Within-R2	0.462	0.468
	LSDV R-squared	0.98	0.981
	Критерий Шварца	372.9	373.4

- Спрос и востребованность ИТ-специалистов
- Уровень развития рынка ИКТ
- Размер потенциального рынка ИТ-услуг
- Разнообразие и размер рынка

Цифровое неравенство как барьер адаптации

- Первая форма: в Москве 87% домохозяйств имеют доступ к широкополосному интернету, в среднем по Северо-Кавказскому ФО менее **68%**
- Вторая форма – неумение пользоваться интернетом, особенно среди пожилого населения. Даже в Москве лишь 50% использовали интернет для заказов товаров и услуг, а например, в Дагестане – **менее 15%**.
- Третья форма – это неумение предпринимателей использовать цифровые технологии. Даже в Москве почти 50% организаций не размещали заказы онлайн, а например, в Дагестане – **более 80%**



ЧТО ДЕЛАТЬ РЕГИОНАМ?

Краткосрочно:

- Усилия властей и жителей стоит направить на **переобучение и переквалификацию** (STEAM, цифровые технологии) и обучение предпринимательству, в т.ч. в рамках программ центров занятости
- Новые стимулы для **предпринимательской инициативы**: простые и понятные нормы, защита бизнеса от силового давления, цифровые платформы и т.д.
- Цифровизация госуслуг, ускорение трансформации делового климата

Долгосрочно:

- **Снижение цифрового неравенства**: развитие ИКТ-инфраструктуры, обучение населения и предпринимателей, консалтинг
- Развитие предпринимательской модели университетов
- Поддержка технологического творчества и предпринимательства: фаблабы, ЦМИТЫ, бизнес-инкубаторы и т.д.

Спасибо за внимание!

- *Zemtsov S.* (2020). New technologies, potential unemployment and 'nescience economy' during and after the 2020 economic crisis. *Regional Science Policy & Practice*. 4(12). 723-743. <https://doi.org/10.1111/rsp3.12286>
- *Земцов С.П., Чепуренко А.Ю., Барина В.А., Красносельских А.Н.* (2020). Новая предпринимательская политика для России после кризиса 2020 года. *Вопросы экономики*, 2020, (10), 44-67.
- Национальный доклад «Высокотехнологичный бизнес в регионах России. Выпуск 3 / под ред. Земцова С.П. – М.: РАНХиГС, 2020.
- *Земцов С., Барина В., Семенова Р.* Риски цифровизации и адаптация региональных рынков труда в России // *Foresight and STI governance*. 2019. №2. С. 84-96 (*Zemtsov S., Barinova V., Semenova R.* (2019) The Risks of Digitalization and the Adaptation of Regional Labor Markets in Russia. *Foresight and STI Governance*, vol. 13, no 2, pp. 84–96. DOI: 10.17323/2500-2597.2019.2.84.9)
- *Семенова Р.И., Земцов С.П., Полякова П.Н.* STEAM-образование и занятость в информационных технологиях как факторы адаптации к цифровой трансформации экономики в регионах России // *Инновации*, 2019, том 253, № 10, с. 2-14
- *Земцов С.П., Кидяева В.М.* Факторы привлекательности регионов России для мигрантов с высшим образованием // *Региональные исследования*, 2020, том 67, № 1, с. 39-53
- *Земцов С.П.* Цифровая экономика, риски автоматизации и структурные сдвиги в занятости в России // *Социально-трудовые исследования*, 2019, том 36, № 3, с. 6-17
- *Земцов С.* Роботы и потенциальная технологическая безработица в регионах России: опыт изучения и предварительные оценки // *Вопросы экономики*. 2017. №7. С. 142-157
- *Земцов С.* Смогут ли роботы заменить людей? Оценка рисков автоматизации в регионах России // *Инновации*. 2018. №4. С. 2-8.
- *Барина В.А., Земцов С.П., Царева Ю.В.* Предпринимательство и институты: есть ли связь на региональном уровне в России? // *Вопросы экономики*. 2018. №. 6. С. 92—116
- *Земцов С.П., Бабурин В.Л.* Предпринимательские экосистемы в регионах России // *Региональные исследования*. 2019. №2. С. 4-14
- *Земцов С.П., Смелов Ю.А.* Факторы регионального развития в России: география, человеческий капитал или политика регионов. *Журнал Новой экономической ассоциации*. 2018. № 4 (40). С. 84–108.
- *Земцов С.П., Царева Ю.В.* Предпринимательская активность в регионах России // *Журнал НЭА*. 2018. 1 (37). 145—165
- *Земцов С.П., Бабурин В.Л.* Моделирование диффузии инноваций и типология регионов России на примере сотовой связи // *Известия РАН. Серия географическая*. 2017. №4. С. 17-30