

Где и как знания конвертируются в технологическое развитие страны?

Модели городов:
от знаний к технологиям

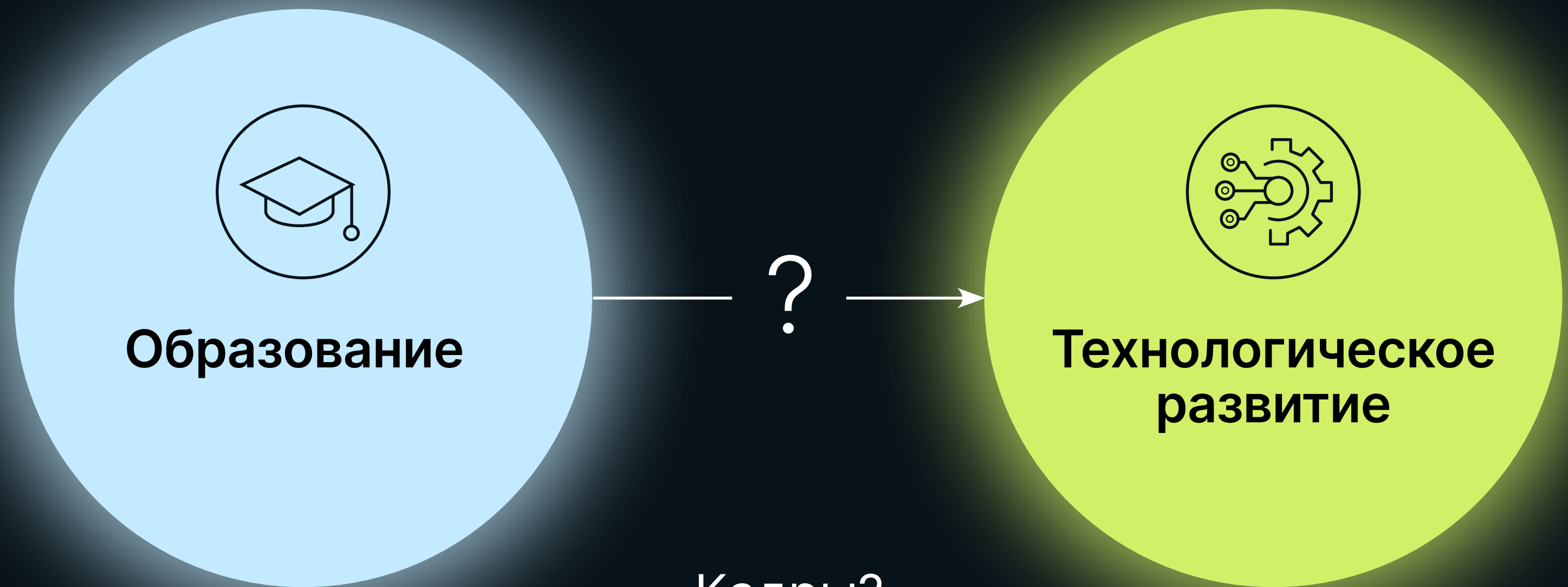


ПМЭФ'26
ПЕТЕРБУРГСКИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
ФОРУМ

ВЭБ|РФ

Почему одни города превращают знания в технологии, а другие — нет?

Наличие образовательной
и научной базы само по себе
не гарантирует технологической
продуктивности



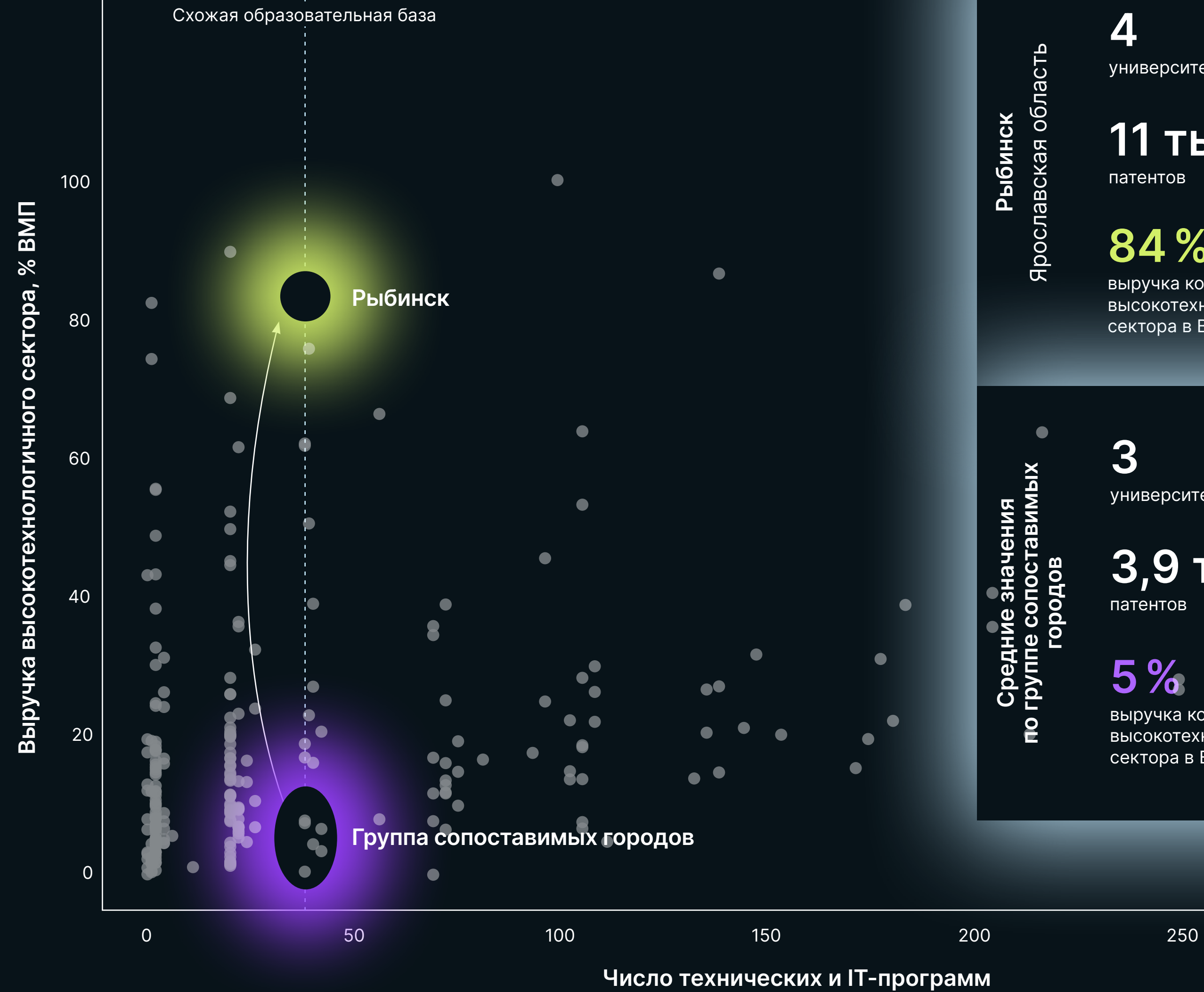
Кадры?

Связь с индустрией?

Инфраструктура?

Города с сопоставимой образовательной базой показывают разную инновационную отдачу

Ключевое для города — не просто знания, а их конвертация в экономику



Рыбинск
Ярославская область

4 университета 38 технических программ

11 тыс. / 1 млн патентов жителей

84 %
выручка компаний высокотехнологического сектора в ВМП

Средние значения по группе сопоставимых городов

3 университета 38 технических программ

3,9 тыс. / 1 млн патентов жителей

5 %
выручка компаний высокотехнологического сектора в ВМП

Кластерный анализ позволил выявить устойчивые модели технологического развития городов

Мы сравнили 250 городов по 15 образовательным, кадровым и инновационным характеристикам

Инновационная активность

- Количество патентных заявок
- Количество стартапов
- Выручка компаний в высокотехнологичном секторе
- Занятость в высокотехнологическом секторе
- Количество технопарков / инновационных кластеров
- Количество резидентов технопарков / инновационных кластеров
- Потенциал размещения центров обработки данных (ЦОД) на территории города

Кадровый потенциал города

- Количество вузов технического профиля
- Количество учреждений СПО технического профиля
- Количество технических / инженерных / IT-программ
- Количество крупных работодателей технического профиля
- Специализация крупных работодателей

Качество жизни

- Индекс качества жизни (ИКЖ) ВЭБ.РФ

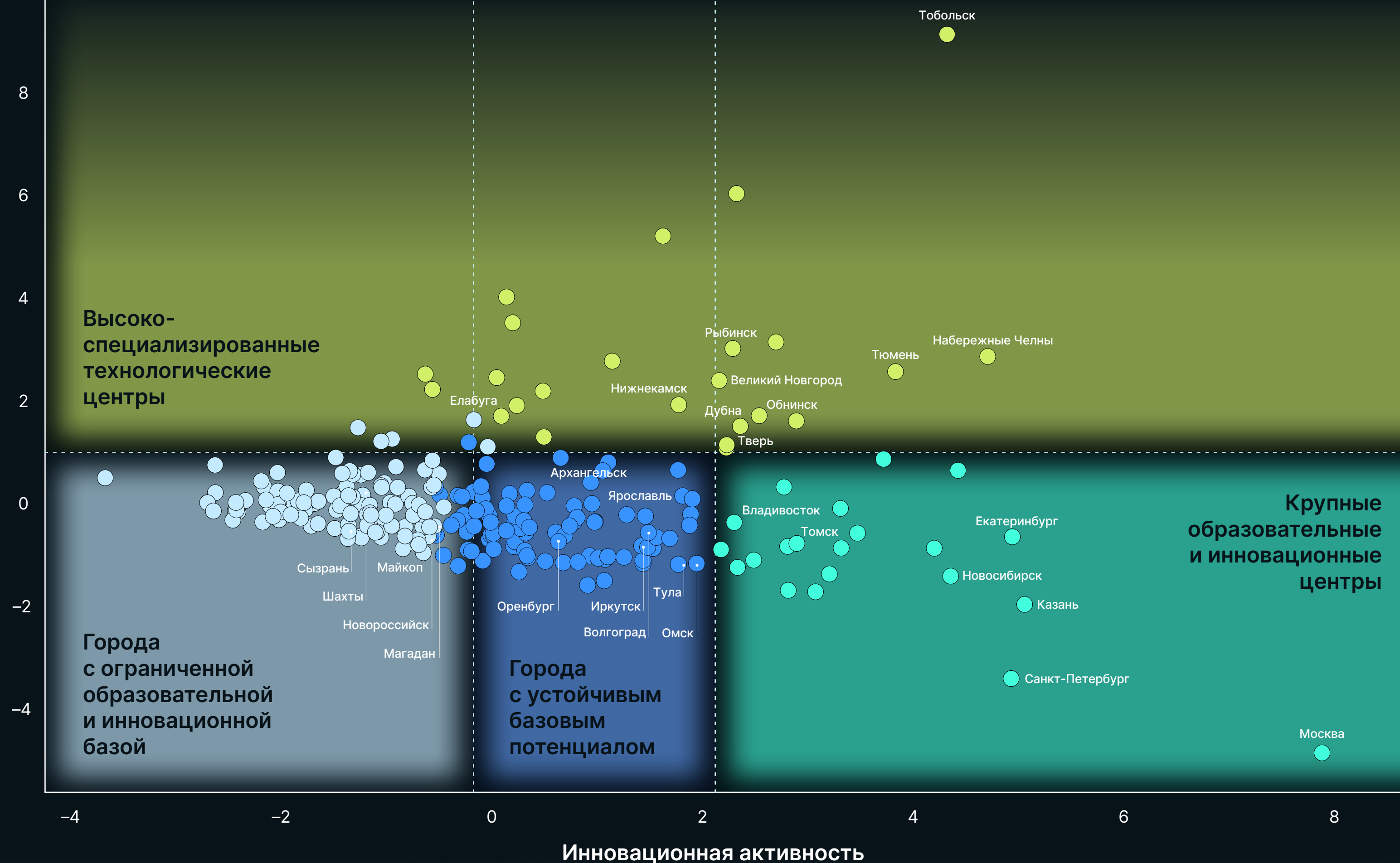
Образовательные кластеры

- Количество ключевых университетов в городе
- Количество научных центров

Города системно различаются по способности превращать знания в инновации

Выделяются четыре модели развития

Образовательно-технологический профиль



Как формировались кластеры

Мы сравнили города по образовательным, кадровым и инновационным характеристикам и выделили четыре устойчивые модели развития.

Образовательно-технологический профиль и инновационная активность были получены как результат многомерного анализа 15 характеристик городов. Для визуализации кластеры отображены на графике в виде 2D-проекции.

График отражает существующий профиль городов и структурные различия между ними. Горизонтальная ось показывает уровень инновационной активности, вертикальная — характер образовательного и технологического профиля: промышленно-технологический (в верхней части графика) или научно-предпринимательский (в нижней части).

Модели технологического развития имеют четкую простран- ственную логику

Крупные инновационные центры концентрируются в ключевых агломерациях, а высокоспециализированные технологические города — в центрах с исторически сложившейся промышленной специализацией



● Крупные образовательные и инновационные центры

● Высоко-специализированные технологические центры

● Города с устойчивым базовым потенциалом

● Города с ограниченной образовательной и инновационной базой

Существуют четыре модели развития на основе знаний

Разные комбинации инновационной, образовательной и технологической базы формируют различные траектории развития



Крупные образовательные и инновационные центры

21
город

Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Казань, Нижний Новгород, Новосибирск, Томск

Города с развитой и диверсифицированной экосистемой: развитая университетская среда, технопарки, высокая патентная и стартап-активность. Образовательная база поддерживает разнообразные запросы со стороны индустрии.



Высокоспециализированные технологические центры

24
города

Елабуга, Обнинск, Дубна, Тобольск, Тюмень, Ханты-Мансийск, Нефтекамск

Города с компактной, но продуктивной научно-технологической базой, сформированные вокруг одной отрасли — атомной, оборонной, нефтехимической. При небольшой образовательной базе демонстрируют непропорционально высокую инновационную отдачу: инновации идут от глубины специализации, оставаясь в контуре предприятия.



Города с устойчивым базовым потенциалом

92
города

Ярославль, Иркутск, Архангельск, Астрахань, Владивосток, Владимир, Тула

Города с достаточно большим количеством образовательных учреждений и заметной патентной активностью, которая, однако, слабо конвертируется в стартап-проекты. Инфраструктура поддержки инноваций, в том числе технопарки, развита недостаточно.



Города с ограниченной образовательной и инновационной базой

113
городов

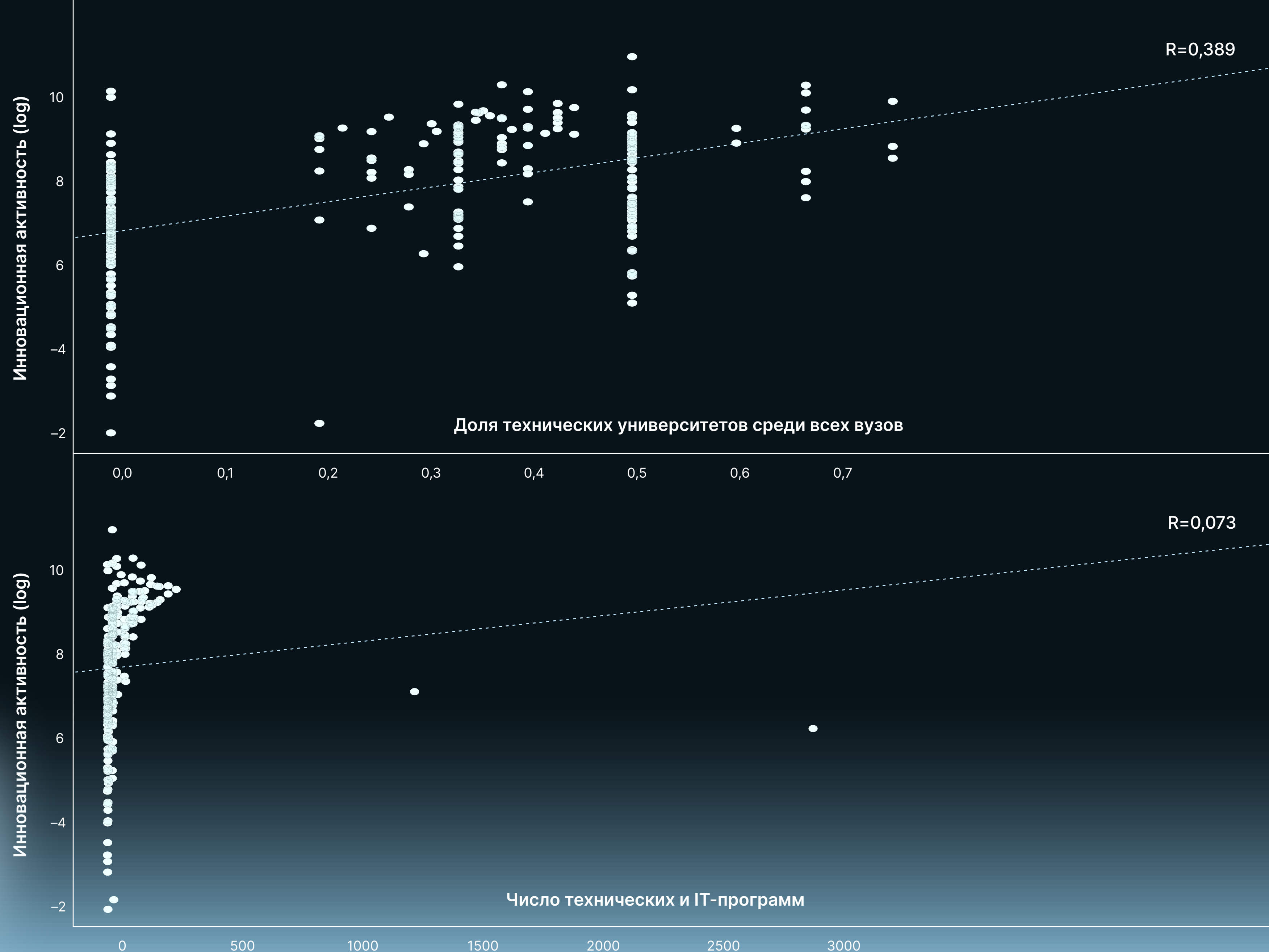
Первоуральск, Краснотурьинск, Майкоп, Элиста, Воркута, Сатка, Выборг

Города с компактной образовательной и инновационной инфраструктурой, среди которых много городов-спутников крупных экономических центров. Для спутников ограниченность объясняется не периферийностью, а обратным агломерационным эффектом: ресурсы концентрируются в региональном центре, оставляя соседние города без собственной базы.

Решает не масштаб образования, а его профиль

Специализация образовательной системы влияет на инновации сильнее, чем ее масштаб

Города с высокой долей технических университетов в среднем демонстрируют более высокую инновационную активность — в первую очередь, патентную (коэффициент корреляции Пирсона — 0,389).
Общее число технических программ само по себе этой связи не дает (коэффициент — 0,073).



Масштаб не всегда приводит к высокой инновационной отдаче

Города с широкой образовательной базой могут не достигать технологической продуктивности

Киров

📍 Кировская область

7

университетов

75

технических программ

15%

выручка компаний высокотехнологического сектора в ВМП

1582

патента

/ 1 млн

жителей

4

технических СПО

Город — один из исторических центров легкой промышленности (меховой, кожевенной, трикотажной). При этом образовательная база недостаточно встроена в профиль экономики города, что ограничивает развитие технологичных производств.



Оренбург

📍 Оренбургская область

8

университетов

105

технических программ

7,6%

выручка компаний высокотехнологического сектора в ВМП

7200

патентов

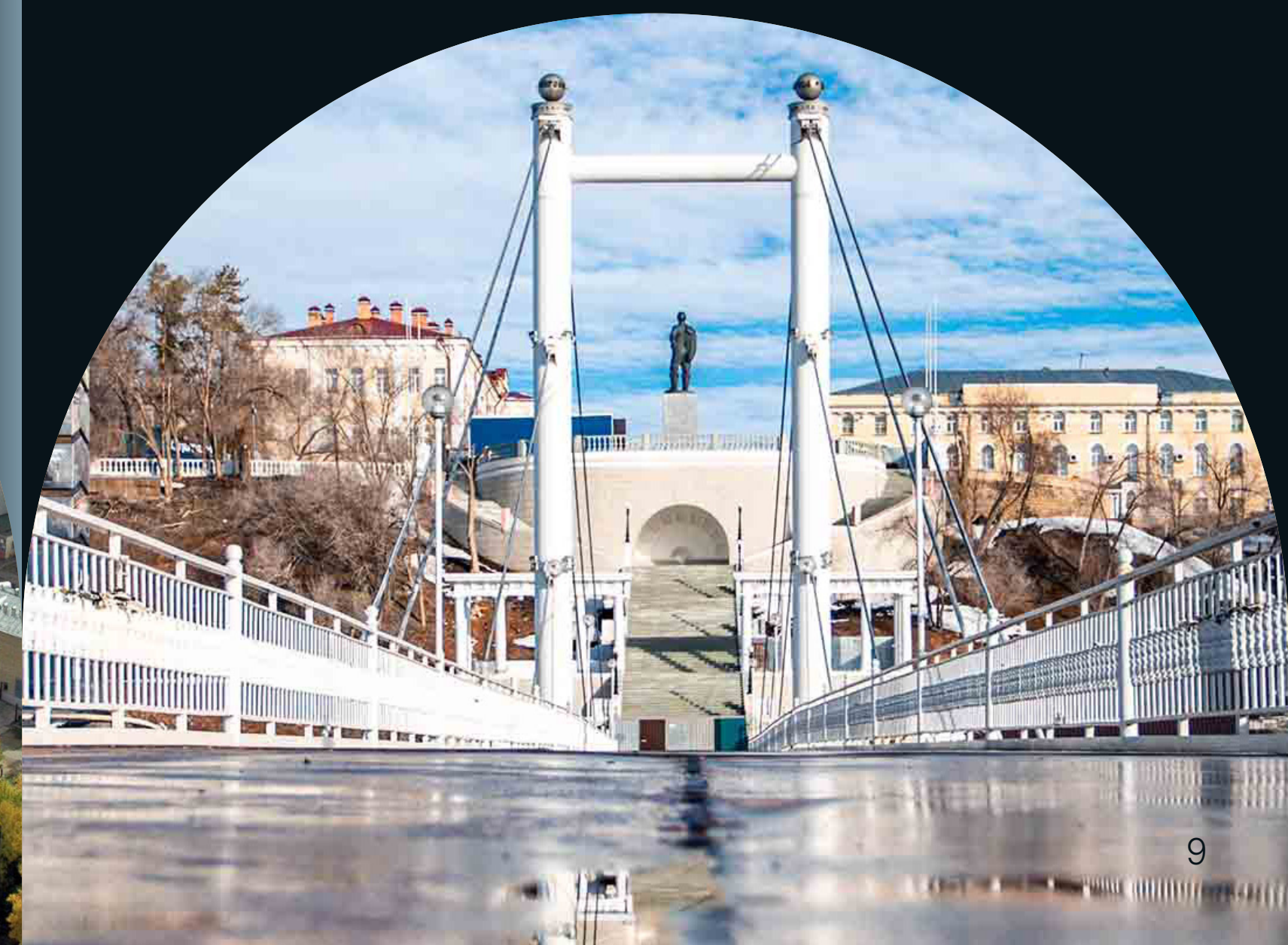
/ 1 млн

жителей

2

технических СПО

Город является одним из крупнейших образовательных центров Приволжья. Несмотря на разнообразие технических/инженерных/IT-программ, высокотехнологический сектор занимает небольшую долю в экономике.



Специализация может компенсировать недостаток масштаба

Небольшие города могут
быть технологически
продуктивными за счет
отраслевого фокуса

Обнинск

📍 Калужская область

4

университета

67%

выручка компаний
высокотехнологического
сектора в ВМП

19 618 / 1 млн

патентов

жителей

2

технических СПО

Первый наукоград России, выросший из атомного проекта, — один из городов «атомного щита». Инновационная система замкнута внутри отрасли: патентная активность в 6 раз выше среднего по выборке при минимальном числе университетов.



Нижнекамск

📍 Республика Татарстан

3

университета

62%

выручка компаний
высокотехнологического
сектора в ВМП

2894 / 1 млн

патента

жителей

4

технических СПО

Нефтехимический город с развитой производственной базой. В Нижнекамске расположен промышленный парк с 9 крупными резидентами — что редкость для города такого размера. За счет технопарка «Нижнекамск» обеспечивается конвертация отраслевых знаний в бизнес.



Елабуга

📍 Республика Татарстан

2

университета

45%

выручка компаний
высокотехнологического
сектора в ВМП

1357 / 1 млн

патентов

жителей

2

технических СПО

Особая экономическая зона «Алабуга» формирует промышленный профиль города: высокотехнологичная выручка в разы превышает среднее по выборке при компактной образовательной базе.



Отраслевой фокус создает новые инфраструктурные преимущества

Компактные технологические центры становятся наиболее перспективными площадками для размещения ЦОД



Высокоспециализированные технологические центры

Высокий потенциал

24

города

Елабуга, Обнинск, Дубна, Тобольск, Тюмень, Ханты-Мансийск, Нефтекамск

Совмещают ключевые условия для размещения ЦОД: доступную и надежную энергию, холодный климат и устойчивый индустриальный спрос. ЦОД здесь становятся продолжением существующего технологического контура.



Крупные образовательные и инновационные центры

Рост через периферию

21

город

Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Казань, Нижний Новгород, Новосибирск, Томск

Высокий технологический спрос сочетается с дефицитом энергии и дорогой городской инфраструктурой. Развитие ЦОД вероятнее на периферии агломераций, а не в центральных зонах крупнейших городов.



Города с устойчивым базовым потенциалом

Точки роста

92

города

Ярославль, Иркутск, Архангельск, Астрахань, Владивосток, Владимир, Тула

Энергетические и климатические преимущества частично компенсируют ограниченный локальный спрос. Подходят для размещения мощностей под внешних заказчиков и федеральные облачные сервисы — при наличии магистральной связности.



Города с ограниченной образовательной и инновационной базой

Низкий приоритет

113

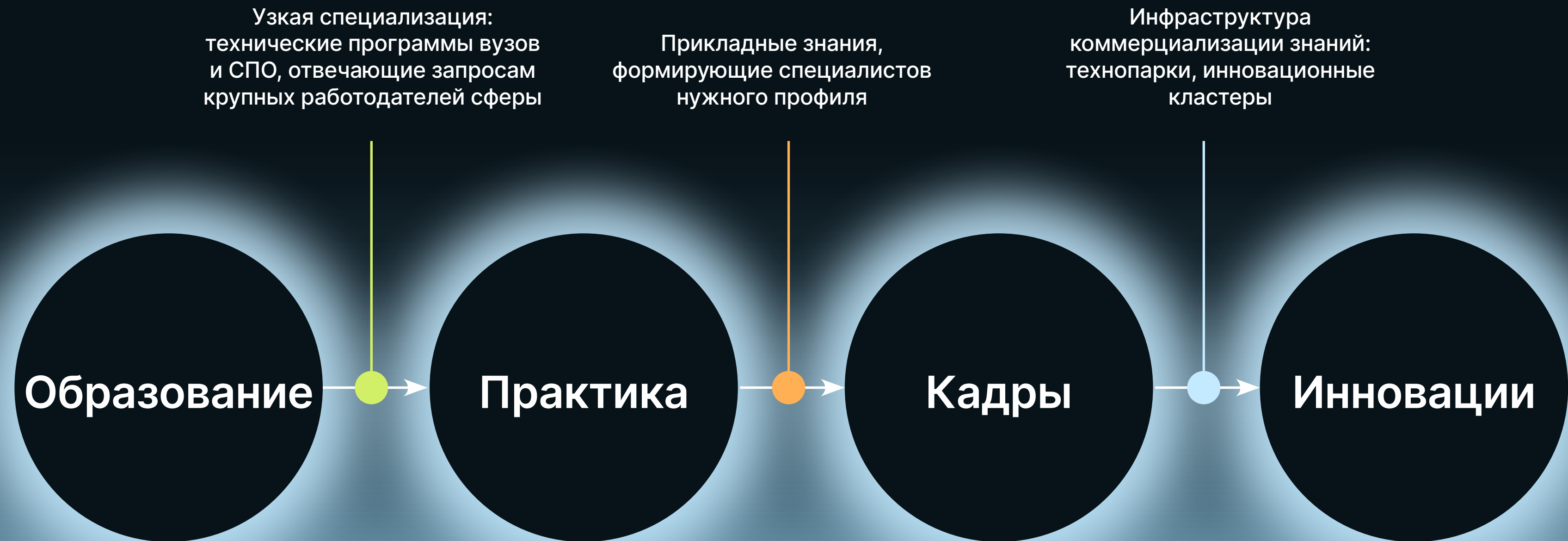
городов

Первоуральск, Краснотурьинск, Майкоп, Элиста, Воркута, Сатка, Выборг

Отсутствие устойчивого спроса и поддерживающей инфраструктуры ограничивает потенциал размещения ЦОД. В таких городах дата-центры с меньшей вероятностью могут быть драйвером технологического развития.

Развитие возникает там, где образование встроено в экономику

Ключевой фактор — связь образовательной системы с индустрией и рынком труда



В высокоспециализированных технологических центрах в среднем **не более 8 компаний обеспечивают порядка 65 % выручки** высокотехнологического сектора к ВМП.

Участники программы «Профессионалитет» — значимый источник кадров для высоко-технологичной экономики

Программа выстраивает прямую связь между учреждениями СПО и запросами локальной индустрии

«Профессионалитет» — федеральная программа усиления учреждений СПО

Сжатые программы подготовки, якорный работодатель в каждом кластере, федеральное финансирование оборудования и переподготовки преподавателей.

2–3 года

срок подготовки

506

кластеров в 86 регионах

24

отрасли экономики

1800+

работодателей-партнеров

Участники федерального проекта «Профессионалитет»

Профессиональный колледж Новокузнецка им. Т.А. Кучерявенко

Создание кластера

«Цифровой Кузбасс»

- Инфраструктурная поддержка
- Разработка новых образовательных программ в сфере IT
- Сотрудничество с опорными работодателями: создание образовательных программ, практика и трудоустройство для студентов и пр.

Норильский техникум промышленных технологий и сервиса

Создание металлургического кластера

на базе техникума

- Подготовка специалистов в сфере IT и металлургической отрасли
- Закупка оборудования, ремонт мастерских и брендинг учебных лабораторий
- Организация сквозного карьерного трека, включающего экскурсии на производство, встречи с экспертами и практику для студентов



СПО как точка входа

Для небольших городов СПО — более быстрый путь к специализации, чем университеты

205
городов
или 82% городов
Индекса качества жизни

относятся к кластерам с устойчивым потенциалом или ограниченной образовательной базой. Создание и развитие университета для них — горизонт десятилетий

1

Встроена в экономику

Связка с работодателем заложена в саму систему СПО

Учреждение СПО в среднем работает с 4+ работодателями. 35% учреждений СПО уже готовят кадры для машиностроения, металлургии, транспорта и горной промышленности.

2

Быстрые кадры

Прикладной характер обучения

СПО дает практико-ориентированную подготовку: выпускник включается в производственный контур работодателя без длительной адаптации.

3

Связь с инновациями

Где появляется IT-СПО — там активнее инновационная экосистема

Сегодня IT-специализация есть только в 3% учреждений СПО. Расширение этой доли — самый короткий путь усиления технологического профиля города.

Связка бизнеса и университетов превращает знания в кадры и инновации

Устойчивые цепочки формируются там, где есть якорный работодатель, инвестирующий в подготовку кадров

Формат

Череповецкий государственный университет и ПАО «Северсталь»

Совместные научные исследования и создание практико-ориентированных образовательных программ

Стажировки и практики

Совместные магистратуры

Корпоративные кафедры

- Совместная магистратура «Новые производственные технологии» с освоением на производственных площадках компании
- Создание Передовой инженерной школы — подразделения ЧГУ, где реализуются обучение и научно-исследовательские работы по профилю компании
- Экскурсии и возможность прохождения практики на предприятии, корпоративные стипендии



Филиал Тюменского индустриального университета в Тобольске и «ЗапСибНефтехим» (нефтехимический комбинат группы «СИБУР»)

Создание фирменной образовательной инфраструктуры и обучение на корпоративных площадках

Стажировки и практики

Целевое обучение

- Открытие бренд-зоны компании в учебном корпусе
- Обучение студентов на базе тобольского Инновационного центра «СИБУРИНТЕХ»
- Программа целевой контрактной подготовки, предполагающая корпоративную стипендию и возможность проходить стажировки и практику на предприятиях «СИБУР» с перспективой трудоустройства



Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского, ГМК «Норникель»

Создание системы практико-ориентированной подготовки и поддержки студентов для формирования кадрового резерва

Стажировки и практики

Целевое обучение

Совместные магистратуры

- Стипендиальная программа для студентов, обучающихся по востребованным в «Норникеле» профессиям
- Совместная магистратура «HR-бизнес-партнерство» с гарантированным трудоустройством, практико-ориентированным обучением под руководством практикующих экспертов
- Программа «Профстарт» — оплачиваемая практика с гарантированным трудоустройством, стипендиями и консультациями для написания диплома по актуальным для компании темам



Для эффективной связки бизнеса и образования существуют устойчивые модели сотрудничества

Системное взаимодействие бизнеса и образования охватывает весь цикл — от обучения до прикладных разработок

Целевое обучение	Формирует кадровый резерв	Работодатель отбирает студентов еще во время обучения, предоставляет практику и поддержку, а после выпуска получает подготовленных специалистов.
Стажировки и практики	Погружают в реальные процессы	Студенты работают с прикладными задачами, знакомятся с отраслью и получают преимущество при дальнейшем трудоустройстве.
Корпоративные кафедры	Интегрируют бизнес в обучение	Эксперты компаний участвуют в преподавании, а обучение строится вокруг реальных отраслевых задач.
Лаборатории	Создают среду для релевантных разработок	Компании оснащают лаборатории оборудованием и технологиями для исследований, экспериментов и практической подготовки.
Совместные магистратуры	Подготавливают кадры под отрасль	Университет и бизнес совместно разрабатывают образовательные программы под конкретные запросы рынка.
НИОКР	Превращают исследования в прикладные решения	Бизнес формулирует задачу и финансирует исследования, а университет разрабатывает технологии, прототипы и прикладные решения.

Города по-разному воспринимают образование и науку

Восприятие связано с моделью технологического развития города

Разница в темах обсуждения — индикатор того, какую функцию выполняет образование в жизни города: оно может быть центром производства научного знания, ядром технологического контура локальной индустрии или социальной инфраструктурой без явной связи с карьерой. Это еще одна иллюстрация того, что модели технологического развития проявляются на всех уровнях — включая язык, на котором горожане говорят об образовании.

ОБРАЗОВАНИЕ

СПОРТ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕ НАУКА

ВНЕУЧЕБНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

ПОСТУПЛЕНИЕ НАУЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

КАДРОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ



Крупные образовательные и инновационные центры

Это единственный кластер, где тема «Наука» заметно выражена выше среднего (+0,65 п.п.). Города этой группы чаще воспринимаются как центры производства и концентрации научного знания.



Высокоспециализированные технологические центры

Для кластера характерны темы «Научный результат» (+0,44 п.п.) и «Жизнеобеспечение» (+0,90 п.п.), что отражает восприятие науки как части производственного и технологического контура градообразующих предприятий.



Города с устойчивым базовым потенциалом

Этот кластер наиболее близок к средним значениям по всем темам. Небольшое усиление наблюдается в темах «Внеучебные мероприятия» и «Кадровые перспективы».

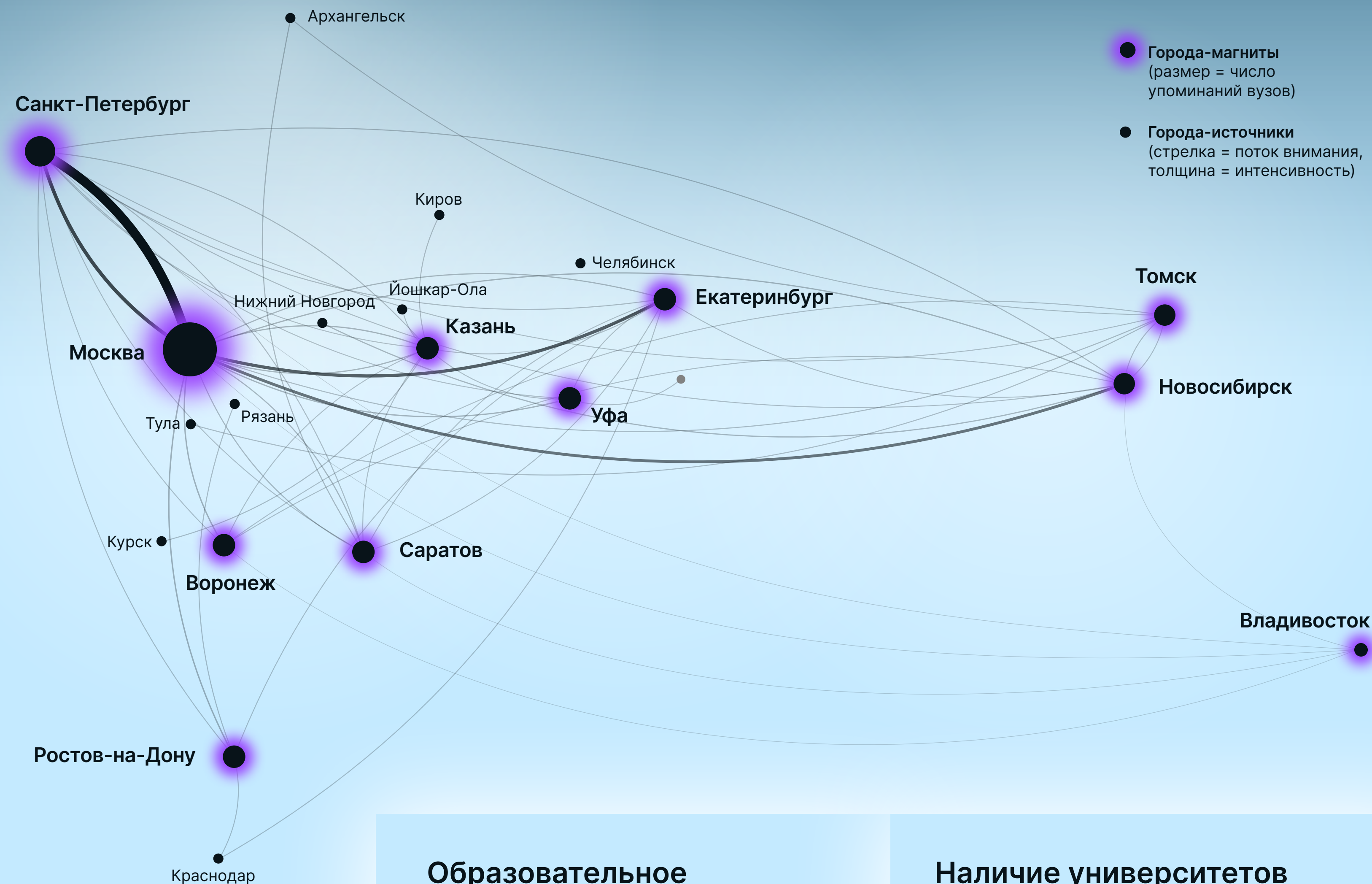


Города с ограниченной образовательной и инновационной базой

Наиболее выражены темы «Спорт» (+2,42 п.п.) и «Внеучебные мероприятия» (+1,29 п.п.), тогда как «Кадровые перспективы» (-3,19 п.п.) и «Поступление» (-1,94 п.п.) заметно слабее среднего. Образовательная среда здесь воспринимается скорее как социальная инфраструктура, чем как инструмент профессионального развития.

Человеческий капитал концентрируется в ограниченном числе центров

Даже города с развитой образовательной базой могут терять студентов в пользу крупнейших центров



Образовательное внимание концентрируется в 11 городах-магнитах

Вузы этих городов чаще всего обсуждаются пользователями социальных медиа и становятся основными точками интереса для аудитории из других регионов.

Наличие университетов не гарантирует удержание студентов в родном городе

Так, пользователи из Нижнего Новгорода (18 университетов) чаще обсуждают вузы Санкт-Петербурга, а пользователи из Архангельска (6 университетов) — университеты Томска.

Инвестиции в качество жизни поддерживают технологическое развитие

Качество жизни —
фактор удержания кадров
и развития инновационной
экономики

В городах с высоким качеством жизни

в 3 раза

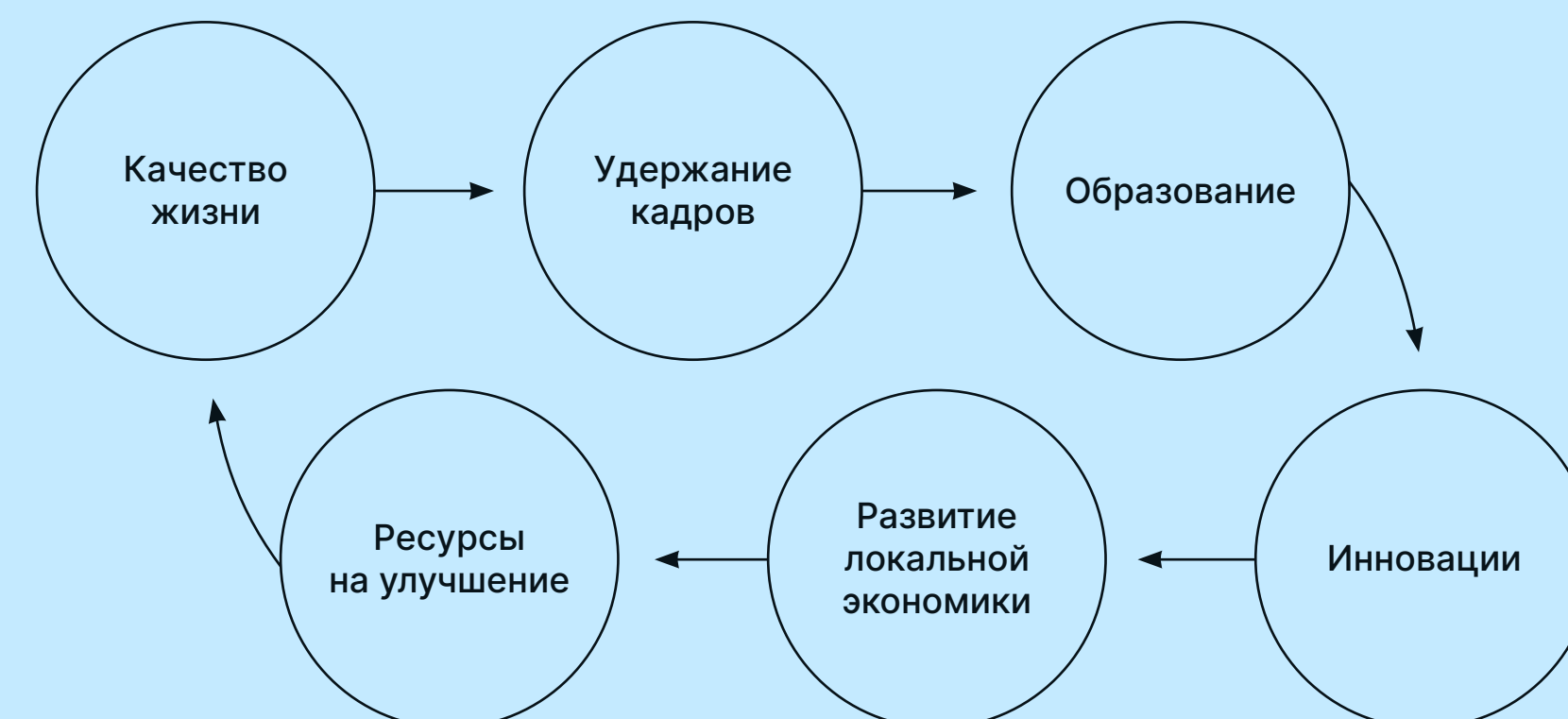
выше медианное
число стартапов

в 3,4 раза

выше
патентная активность

Качество жизни умеренно коррелирует с числом университетов ($R=0,43$), технопарков ($R=0,43$) и их резидентов ($R=0,39$) — то есть с последовательной цепочкой инфраструктуры, превращающей знания в технологические инновации.

Качество жизни и инновационное развитие могут образовывать самоподдерживающийся цикл



Инвестиции в образовательную инфраструктуру, отвечающую запросам индустрии, — ключевой рычаг поддержания этого цикла.

Инвестиции в образовательную инфраструктуру

- Сопровождаются ростом качества жизни
- Создают рабочие места
- Увеличивают объем инвестиций в основной капитал
- Повышают обеспеченность местами в университетах и общежитиях

От знаний — к технологиям через специализацию и партнерства

Наиболее устойчивые модели технологического развития формируются там, где образование встроено в экономику города



Специализация образовательной системы влияет на инновационную отдачу сильнее, чем количество вузов и программ

1



Города формируют разные модели развития — от диверсифицированных инновационных центров до специализированных отраслевых экосистем

2



Ключевой механизм конвертации знаний в технологии — устойчивые связи между образованием, индустрией и рынком труда

3



Небольшие города могут демонстрировать высокую технологическую продуктивность при наличии отраслевого фокуса, инфраструктуры и партнерств с бизнесом

4



Удержание человеческого капитала требует развитой городской среды и высокого качества жизни

5

Что это означает для городов

1

Развивать специализацию, а не универсальность

Городам важно усиливать направления, связанные с их отраслевым профилем и локальной экономикой, а не стремиться к одинаковой модели развития.

2

Выстраивать устойчивые связи между образованием и индустрией

Ключевым механизмом становятся совместные программы с работодателями, практико-ориентированное обучение и интеграция бизнеса в образовательный контур.

3

Создавать инфраструктуру для перехода знаний в экономику

Для инновационной отдачи необходимы механизмы коммерциализации: лаборатории, технопарки, центры разработки и поддержка стартапов.

4

Концентрировать ресурсы на точках роста

Даже небольшие города могут становиться технологически сильными при наличии отраслевого фокуса, кадровой базы и инфраструктуры.

Приоритеты для кластеров



Крупные образовательные и инновационные центры

Поддерживать диверсификацию как источник устойчивости

Несмотря на то, что высокотехнологичная отрасль у этой группы городов оказывается «размытой» в многоотраслевом профиле, именно диверсифицированность локальной экономики — важный фактор дальнейшего роста этих крупных центров. Высокая значимость городов в масштабах страны обеспечивается в том числе разнообразием индустрий и рынка труда, которое следует поддерживать вариативной и широкой образовательной базой.



Высокоспециализированные технологические центры

Сохранять профильную специализацию, развивая смежные индустрии

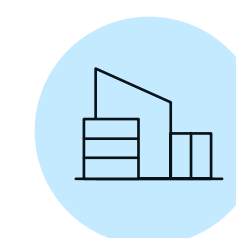
Высокая инновационная отдача в этой группе городов обеспечена глубокой отраслевой специализацией при сравнительно небольшой образовательной базе. Образовательные программы и проекты коммерциализации знаний встроены в контур градообразующих предприятий. Важная задача для таких центров — сохраняя профильную специализацию, развивать смежные индустрии и тем самым обеспечивать «мягкую» диверсификацию экономики. Города этой группы также обладают высоким потенциалом размещения ЦОД благодаря сочетанию доступной энергии и устойчивого спроса.



Города с устойчивым базовым потенциалом

Достраивать связку «образование — индустрия»

В этой группе городов уже сформирована устойчивая образовательная и технологическая база, однако ее инновационная отдача остается ограниченной из-за слабой интеграции с реальным сектором экономики. Ключевая задача — развитие инфраструктуры коммерциализации знаний: технопарков, исследовательских лабораторий, инновационных кластеров. Дополнительный потенциал связан с более тесной интеграцией якорных работодателей в образовательные программы университетов и СПО через механизмы целевого обучения и корпоративных кафедр.



Города с ограниченной образовательной и инновационной базой

Использовать СПО как точку входа

Для городов этой группы СПО — наиболее доступный вход в специализацию: оно уже присутствует в большинстве муниципалитетов и разворачивается быстрее, чем университетская инфраструктура. Модернизация программ под локальные индустриальные запросы — и прежде всего расширение IT-направлений — может стать самым коротким путем усиления технологического профиля города. Для городов-спутников естественнее интегрироваться в экосистему регионального центра, чем дублировать ее.

Приложение

Источники данных

Инновационная активность	
Количество патентных заявок	Индекс качества жизни — 2025
Количество стартапов	Агрегатор «Product Radar»; StartupBlink Global Startup Ecosystem Index 2024
Выручка компаний в высокотехнологическом секторе	Индекс качества жизни — 2025
Занятость в высокотехнологическом секторе	Индекс качества жизни — 2025
Количество технопарков / инновационных кластеров	«Атлас промышленности»; Государственная информационная система промышленности: реестр технопарков
Количество резидентов технопарков / инновационных кластеров	«Атлас промышленности»; Государственная информационная система промышленности: реестр технопарков
Потенциал размещения центров обработки данных (ЦОД) на территории города	Индекс качества жизни — 2025; Постановления региональных органов тарифного регулирования

Кадровый потенциал города	
Количество вузов технического профиля	Агрегаторы «Учеба.ру», «Вузопедия»
Количество учреждений СПО технического профиля	Проект «Профессионалитет»
Количество технических / инженерных / IT-программ	Агрегаторы «Учеба.ру», «Вузопедия»
Количество крупных работодателей технического профиля	Проект «Профессионалитет»
Специализация крупных работодателей	Проект «Профессионалитет»

Приложение

Источники данных

Образовательные кластеры	
Количество ключевых университетов в городе	<p>Рейтинг лучших вузов России RAEX-100, 2025;</p> <p>Лучшие российские вузы — 2025.</p> <p>Рейтинг Forbes;</p> <p>Национальные рейтинги трудоустройства выпускников — 2026;</p> <p>Мониторинг деятельности образовательных организаций высшего образования, 2025;</p> <p>World University Rankings / Times Higher Education, 2025</p>
Количество научных центров	Министерство науки и высшего образования: Государственные научные центры РФ
Качество жизни	
Индекс качества жизни (ИКЖ)	Индекс качества жизни — 2025

Приложение

Расчет потенциала размещения ЦОД

1. Логика оценки

Потенциал размещения ЦОД — составной балл, отражающий привлекательность города для размещения центра обработки данных. Учитываются три ключевых фактора: стоимость и надежность электроснабжения, климатические условия (холодный

климат снижает затраты на охлаждение) и технологический спрос со стороны местного бизнеса.

2. Нормализация

Каждый показатель переводится в баллы от 0 до 100 методом перцентильного ранга. Для показателей, где меньшее значение означает лучший результат (стоимость электроэнергии, градусо-сутки охлаждающего периода), балл инвертируется: балл = 100 – балл.

Выбор перцентильного ранга обусловлен его устойчивостью к выбросам. Так, аномально низкая стоимость электроэнергии в отдельных городах не «превратит» остальные города в 0, как при min-тах нормализации.

3. Веса и итоговая формула

Показатель	Вес
Стоимость электроэнергии	30 %
Выручка компаний в высокотехнологическом секторе	20 %
Эффективность передачи электроэнергии	20 %
Число градусо-суток отопительного периода, необходимого для поддержания средней температуры внутри помещений на уровне +15,5°C	15 %
Занятость в высокотехнологическом секторе	10 %
Число градусо-суток охлаждающего периода, необходимое для поддержания средней температуры внутри помещений на уровне +22°C	5 %

Итоговый балл рассчитывается как взвешенная сумма нормализованных показателей. Если у города отсутствует один из неключевых показателей, его вес пропорционально

перераспределяется на остальные. Обязательные показатели: стоимость электроэнергии и выручка высокотехнологического сектора — при их отсутствии город не получает итоговый балл.

$$\text{Балл ЦОД} = \frac{\sum (\text{балл}_i \times \text{вес}_i)}{\sum \text{вес}_i} \quad \text{где } i \text{ — доступные показатели}$$

Приложение

Кластеризация

1. Выборка и показатели

Кластеризация проведена по 250 городам, для которых доступны данные по всем 11 включенным в модель показателям.

Показатели, имеющие неполное покрытие (24–33% городов), использовались только для дополнительной характеристики кластеров после их формирования.

2. Предобработка

Количественные показатели логарифмировались по формуле $\log(1+x)$ для уменьшения влияния выбросов.

Все показатели стандартизировались методом RobustScaler (нормировка по медиане и межквартильному размаху) для обеспечения устойчивости к экстремальным значениям.

3. Алгоритм кластеризации

Применен алгоритм кластеризации K-means. Число кластеров определено исходя из содержательной интерпретируемости результатов. Метод «локтя» также указывает на 4 кластера ($k=4$) как на точку перегиба инерции. Для визуализации применен метод главных компонент (PCA, 2 компоненты):

- первая компонента объясняет 45% дисперсии (общий уровень инновационного развития);
- вторая — 23% (соотношение промышленно-технологического и образовательного профилей).

4. Дополнительные показатели

Показатели СПО технического профиля, крупные работодатели, специализация работодателей и занятость в высокотехнологичном секторе не включались в кластеризацию из-за неполного

покрытия городов, однако использовались для содержательного описания кластеров там, где данные доступны.

Приложение

Эффекты от реализации проектов на Индекс качества жизни: кампусы вузов

12

проектов прошли оценку

от +0,5 до +1,7 %

влияние проектов на интегральный Индекс города

от 3 до 12 позиций

поднимется город в рейтинге Индекса

Показатель Индекса	Влияние проекта на показатель города (диапазон от минимального до максимального значения) ¹	Направление Индекса	Влияние проекта на балл города по направлению (диапазон от минимального до максимального значения) ¹
Количество вакансий на 10 тыс. человек	0,3–14 %	 Работа и свое дело	0,1–5 %
Валовой муниципальный продукт на душу населения	0,1–0,7 %	 Материальное благополучие	11–22 %
Объем инвестиций в основной капитал в расчете на 1 жителя	15–185 %		
Обеспеченность местами для обучающихся студентов вузов по всем направлениям подготовки	5–37 %	 Образование и развитие	0,4–17 %
Обеспеченность студентов вузов общежитиями	5–45 %		
Количество высших образовательных учреждений на 100 тыс. человек	5–20 %		
Доля образовательных организаций высшего образования, которые находятся в нормативном состоянии	2–8 %	 Спорт, культура и досуг	0,03–0,3 %
Оценка обеспеченности спортивными сооружениями исходя из единовременной пропускной способности объектов спорта	0,7–3 %		
Количество велопарковочных мест на 10 тыс. человек	1–5 %	 Транспорт	0,05–0,3 %

1. Диапазон значений рассчитан на основе оценки влияния 12 проектов кампусов вузов в разных городах России. Разброс объясняется различиями в исходном уровне развития городов.

Приложение

Эффекты от реализации проектов на Индекс качества жизни: школы

10

проектов прошли оценку

от +1,1 до +1,8 %

влияние проектов на интегральный Индекс города

от 4 до 13 позиций

поднимется город в рейтинге Индекса

Показатель Индекса	Влияние проекта на показатель города (диапазон от минимального до максимального значения) ¹	Направление Индекса	Влияние проекта на балл города по направлению (диапазон от минимального до максимального значения) ¹
Количество вакансий на 10 тыс. человек	1–4 %	 Работа и свое дело	0,3–5 %
Объем инвестиций в основной капитал в расчете на 1 жителя	11–79 %	 Материальное благополучие	7–21 %
Коэффициент обеспеченности школьными местами	3–37 %	 Образование и развитие	0,5–12 %
Обеспеченность школьников преподавательским составом	2–5 %		
Количество общеобразовательных учреждений на 100 тыс. человек	0,8–2 %		
Доля общеобразовательных организаций, которые находятся в нормативном состоянии	0,2–2 %	 Спорт, культура и досуг	0,01–0,1 %
Оценка обеспеченности спортивными сооружениями исходя из единовременной пропускной способности объектов спорта	0,5–2 %		
Доля детей, занимающихся в школьных спортивных клубах	0,2–1,3 %		
Количество велопарковочных мест на 10 тыс. человек	1–3 %	 Транспорт	0,06–0,1 %

1. Диапазон значений рассчитан на основе оценки влияния 10 проектов школ в разных городах России. Разброс объясняется различиями в исходном уровне развития городов.

Приложение

Города и кластеры

№	Город	Регион	Кластер
1	Воронеж	Воронежская область	Крупные образовательные и инновационные центры
2	Екатеринбург	Свердловская область	
3	Ижевск	Удмуртская Республика	
4	Казань	Республика Татарстан	
5	Калининград	Калининградская область	
6	Краснодар	Краснодарский край	
7	Красноярск	Красноярский край	
8	Москва	Город Москва	
9	Нижний Новгород	Нижегородская область	
10	Новосибирск	Новосибирская область	
11	Пермь	Пермский край	
12	Ростов-на-Дону	Ростовская область	
13	Самара	Самарская область	
14	Санкт-Петербург	Город Санкт-Петербург	
15	Саратов	Саратовская область	

№	Город	Регион	Кластер
16	Ставрополь	Ставропольский край	Крупные образовательные и инновационные центры
17	Тольятти	Самарская область	
18	Томск	Томская область	
19	Ульяновск	Ульяновская область	
20	Уфа	Республика Башкортостан	
21	Челябинск	Челябинская область	Высоко-специализированные технологические центры
22	Березники	Пермский край	
23	Великий Новгород	Новгородская область	
24	Дубна	Московская область	
25	Елабуга	Республика Татарстан	
26	Краснокаменск	Забайкальский край	
27	Курган	Курганская область	
28	Миасс	Челябинская область	
29	Набережные Челны	Республика Татарстан	
30	Нефтекамск	Республика Башкортостан	
31	Нижнекамск	Республика Татарстан	
32	Новомосковск	Тульская область	
33	Новочебоксарск	Чувашская Республика	
34	Обнинск	Калужская область	

№	Город	Регион	Кластер	
35	Рыбинск	Ярославская область	Высоко-специализированные технологические центры	
36	Свободный	Амурская область		
37	Тверь	Тверская область		
38	Тобольск	Тюменская область		
39	Тутаев	Ярославская область		
40	Тюмень	Тюменская область		
41	Ханты-Мансийск	Ханты-Мансийский автономный округ — Югра		
42	Чапаевск	Самарская область		
43	Черноголовка	Московская область		
44	Щёлково	Московская область		
45	Энгельс	Саратовская область		
46	Абакан	Республика Хакасия		Города с устойчивым базовым потенциалом
47	Альметьевск	Республика Татарстан		
48	Ангарск	Иркутская область		
49	Армавир	Краснодарский край		
50	Архангельск	Архангельская область		
51	Астрахань	Астраханская область		
52	Балашиха	Московская область		
53	Барнаул	Алтайский край		

№	Город	Регион	Кластер
54	Белгород	Белгородская область	Города с устойчивым базовым потенциалом
55	Бийск	Алтайский край	
56	Братск	Иркутская область	
57	Брянск	Брянская область	
58	Владивосток	Приморский край	
59	Владикавказ	Республика Северная Осетия — Алания	
60	Владимир	Владимирская область	
61	Волгоград	Волгоградская область	
62	Вологда	Вологодская область	
63	Воткинск	Удмуртская Республика	
64	Глазов	Удмуртская Республика	
65	Грозный	Чеченская Республика	
66	Дзержинск	Нижегородская область	
67	Димитровград	Ульяновская область	
68	Долгопрудный	Московская область	
69	Домодедово	Московская область	
70	Елец	Липецкая область	
71	Жуковский	Московская область	
72	Иваново	Ивановская область	

№	Город	Регион	Кластер
73	Иркутск	Иркутская область	Города с устойчивым базовым потенциалом
74	Йошкар-Ола	Республика Марий Эл	
75	Калуга	Калужская область	
76	Каспийск	Республика Дагестан	
77	Кемерово	Кемеровская область	
78	Киров	Кировская область	
79	Ковров	Владимирская область	
80	Коломна	Московская область	
81	Комсомольск-на-Амуре	Хабаровский край	
82	Королев	Московская область	
83	Кострома	Костромская область	
84	Красногорск	Московская область	
85	Курск	Курская область	
86	Липецк	Липецкая область	
87	Магнитогорск	Челябинская область	
88	Махачкала	Республика Дагестан	
89	Мурманск	Мурманская область	
90	Муром	Владимирская область	
91	Мытищи	Московская область	

№	Город	Регион	Кластер
92	Нальчик	Кабардино-Балкарская Республика	Города с устойчивым базовым потенциалом
93	Невинномысск	Ставропольский край	
94	Нижневартовск	Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	
95	Нижний Тагил	Свердловская область	
96	Новокузнецк	Кемеровская область	
97	Новочеркасск	Ростовская область	
98	Новый Уренгой	Ямало-Ненецкий автономный округ	
99	Ногинск	Московская область	
100	Октябрьский	Республика Башкортостан	
101	Омск	Омская область	
102	Орел	Орловская область	
103	Оренбург	Оренбургская область	
104	Орехово-Зуево	Московская область	
105	Пенза	Пензенская область	
106	Петрозаводск	Республика Карелия	
107	Подольск	Московская область	
108	Псков	Псковская область	
109	Пятигорск	Ставропольский край	

№	Город	Регион	Кластер
110	Реутов	Московская область	Города с устойчивым базовым потенциалом
111	Рязань	Рязанская область	
112	Саранск	Республика Мордовия	
113	Севастополь	город Севастополь	
114	Северодвинск	Архангельская область	
115	Сергиев Посад	Московская область	
116	Серпухов	Московская область	
117	Симферополь	Республика Крым	
118	Смоленск	Смоленская область	
119	Сочи	Краснодарский край	
120	Старый Оскол	Белгородская область	
121	Стерлитамак	Республика Башкортостан	
122	Сургут	Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	
123	Сыктывкар	Республика Коми	
124	Таганрог	Ростовская область	
125	Тамбов	Тамбовская область	
126	Тула	Тульская область	
127	Улан-Удэ	Республика Бурятия	
128	Ухта	Республика Коми	

№	Город	Регион	Кластер	
129	Хабаровск	Хабаровский край	Города с устойчивым базовым потенциалом	
130	Химки	Московская область		
131	Чебоксары	Чувашская Республика		
132	Череповец	Вологодская область		
133	Чита	Забайкальский край		
134	Электросталь	Московская область		
135	Южно-Сахалинск	Сахалинская область		
136	Якутск	Республика Саха (Якутия)		
137	Ярославль	Ярославская область		
138	Азов	Ростовская область		Города с ограниченной образовательной и инновационной базой
139	Алексин	Тульская область		
140	Анадырь	Чукотский автономный округ		
141	Анапа	Краснодарский край		
142	Анжеро-Судженск	Кемеровская область		
143	Арзамас	Нижегородская область		
144	Арсеньев	Приморский край		
145	Артем	Приморский край		
146	Асбест	Свердловская область		
147	Ачинск	Красноярский край		

№	Город	Регион	Кластер
148	Байкальск	Иркутская область	Города с ограниченной образовательной и инновационной базой
149	Балаково	Саратовская область	
150	Балтийск	Калининградская область	
151	Батайск	Ростовская область	
152	Белово	Кемеровская область	
153	Белогорск	Амурская область	
154	Белорецк	Республика Башкортостан	
155	Бердск	Новосибирская область	
156	Биробиджан	Еврейская автономная область	
157	Благовещенск	Амурская область	
158	Большой Камень	Приморский край	
159	Бор	Нижегородская область	
160	Боровичи	Новгородская область	
161	Верхняя Пышма	Свердловская область	
162	Волгодонск	Ростовская область	
163	Волжский	Волгоградская область	
164	Вольск	Саратовская область	
165	Воркута	Республика Коми	
166	Всеволожск	Ленинградская область	

№	Город	Регион	Кластер
167	Выборг	Ленинградская область	Города с ограниченной образовательной и инновационной базой
168	Выкса	Нижегородская область	
169	Гатчина	Ленинградская область	
170	Геленджик	Краснодарский край	
171	Горно-Алтайск	Республика Алтай	
172	Губкин	Белгородская область	
173	Дербент	Республика Дагестан	
174	Евпатория	Республика Крым	
175	Егорьевск	Московская область	
176	Ессентуки	Ставропольский край	
177	Ефремов	Тульская область	
178	Заринск	Алтайский край	
179	Зеленодольск	Республика Татарстан	
180	Златоуст	Челябинская область	
181	Ивантеевка	Московская область	
182	Каменск-Уральский	Свердловская область	
183	Камышин	Волгоградская область	
184	Керчь	Республика Крым	
185	Кирово-Чепецк	Кировская область	

№	Город	Регион	Кластер
186	Киселевск	Кемеровская область	Города с ограниченной образовательной и инновационной базой
187	Кисловодск	Ставропольский край	
188	Клин	Московская область	
189	Копейск	Челябинская область	
190	Корсаков	Сахалинская область	
191	Краснотурьинск	Свердловская область	
192	Кулебаки	Нижегородская область	
193	Кумертау	Республика Башкортостан	
194	Кызыл	Республика Тыва	
195	Ленинск-Кузнецкий	Кемеровская область	
196	Лесосибирск	Красноярский край	
197	Лобня	Московская область	
198	Люберцы	Московская область	
199	Магадан	Магаданская область	
200	Магас	Республика Ингушетия	
201	Майкоп	Республика Адыгея	
202	Междуреченск	Кемеровская область	
203	Михайловка	Волгоградская область	
204	Михайловск	Ставропольский край	

№	Город	Регион	Кластер
205	Мичуринск	Тамбовская область	Города с ограниченной образовательной и инновационной базой
206	Назрань	Республика Ингушетия	
207	Нарьян-Мар	Ненецкий автономный округ	
208	Находка	Приморский край	
209	Нерюнгри	Республика Саха (Якутия)	
210	Нефтеюганск	Ханты-Мансийский автономный округ — Югра	
211	Новоалтайск	Алтайский край	
212	Новокуйбышевск	Самарская область	
213	Новороссийск	Краснодарский край	
214	Новошахтинск	Ростовская область	
215	Норильск	Красноярский край	
216	Ноябрьск	Ямало-Ненецкий автономный округ	
217	Одинцово	Московская область	
218	Орск	Оренбургская область	
219	Павловск	Воронежская область	
220	Первоуральск	Свердловская область	
221	Петропавловск-Камчатский	Камчатский край	
222	Прокопьевск	Кемеровская область	

№	Город	Регион	Кластер
223	Пушкино	Московская область	Города с ограниченной образовательной и инновационной базой
224	Раменское	Московская область	
225	Рубцовск	Алтайский край	
226	Салават	Республика Башкортостан	
227	Салехард	Ямало-Ненецкий автономный округ	
228	Сарапул	Удмуртская Республика	
229	Сатка	Челябинская область	
230	Светлогорск	Калининградская область	
231	Северобайкальск	Республика Бурятия	
232	Северск	Томская область	
233	Советская Гавань	Хабаровский край	
234	Суздаль	Владимирская область	
235	Сызрань	Самарская область	
236	Тында	Амурская область	

№	Город	Регион	Кластер
237	Усолье-Сибирское	Иркутская область	Города с ограниченной образовательной и инновационной базой
238	Уссурийск	Приморский край	
239	Усть-Илимск	Иркутская область	
240	Усть-Катав	Челябинская область	
241	Хасавюрт	Республика Дагестан	
242	Черкесск	Карачаево-Черкесская Республика	
243	Черногорск	Республика Хакасия	
244	Чехов	Московская область	
245	Чусовой	Пермский край	
246	Шахты	Ростовская область	
247	Шелехов	Иркутская область	
248	Элиста	Республика Калмыкия	
249	Юрга	Кемеровская область	

Приложение

Перечень отраслей высокотехнологичного сектора экономики

Источник: Приказ Росстата от 15.12.2017 №832 «Об утверждении Методики расчета показателей “Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте”».

Код ОКВЭД2	Наименование
Отрасли высокого технологичного уровня	
21	Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях
26	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий
30.3	Производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования
Отрасли высокого среднетехнологичного уровня	
20	Производство химических веществ и химических продуктов
27	Производство электрического оборудования
28	Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки

Код ОКВЭД2	Наименование
29	Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов
30 без 30.3	Производство прочих транспортных средств и оборудования, исключая 30.3 (производство летательных аппаратов, включая космические, и соответствующего оборудования)
32.5	Производство медицинских инструментов и оборудования
33	Ремонт и монтаж машин и оборудования
Наукоемкие отрасли	
50	Деятельность водного транспорта
51	Деятельность воздушного и космического транспорта
61	Деятельность в сфере телекоммуникаций

Код ОКВЭД2	Наименование
62	Разработка компьютерного программного обеспечения, консультационные услуги в данной области и другие сопутствующие услуги
63	Деятельность в области информационных технологий
69	Деятельность в области права и бухгалтерского учета
70	Деятельность головных офисов; консультирование по вопросам управления
71	Деятельность в области архитектуры и инженерно-технического проектирования; технических испытаний, исследований и анализа
72	Научные исследования и разработки
75	Деятельность ветеринарная
78	Деятельность по трудоустройству и подбору персонала
85	Образование
86	Деятельность в области здравоохранения
87	Деятельность по уходу с обеспечением проживания
88	Предоставление социальных услуг без обеспечения проживания

Приложение

Города-лидеры по совокупности образовательных, технологических и инновационных характеристик

№	Город
1	Москва
2	Казань
3	Екатеринбург
4	Санкт-Петербург
5	Набережные Челны
6	Нижний Новгород
7	Новосибирск
8	Тобольск
9	Уфа
10	Тюмень
11	Калининград
12	Ростов-на-Дону
13	Пермь
14	Челябинск
15	Воронеж

№	Город
16	Краснодар
17	Томск
18	Ханты-Мансийск
19	Ставрополь
20	Ижевск
21	Тольятти
22	Черноголовка
23	Обнинск
24	Ульяновск
25	Дубна
26	Самара
27	Березники
28	Саратов
29	Рыбинск
30	Курган

№	Город
31	Тверь
32	Красноярск
33	Великий Новгород
34	Пенза
35	Калуга
36	Ярославль
37	Владивосток
38	Чебоксары
39	Нижнекамск
40	Омск
41	Мытищи
42	Барнаул
43	Новомосковск
44	Кемерово
45	Иркутск
46	Белгород
47	Волгоград
48	Рязань
49	Тула
50	Хабаровск