

Интеллектуальный капитал технологической трансформации экономики индустриального региона

А. А. Чурсин  , А. В. Юдин , П. Ю. Грошева 

*Российский университет дружбы народов,
г. Москва, Россия*

 *chursin-aa@rudn.ru*

Аннотация. Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью усиления и экспансии технологической трансформации российской экономики, которая должна способствовать росту производства высокотехнологичной продукции и повышению конкурентоспособности отечественных производителей на мировом рынке. Гипотеза исследования заключается в том, что компонентные особенности интеллектуального капитала индустриального региона обуславливают предрасположенность/отсутствие предрасположенности его экономики к переходу на новый доминирующий технологический уклад. Цель исследования заключается в том, чтобы выявить типы интеллектуального капитала и определить, какие из них формируют предрасположенность регионов к технологической трансформации их экономики. В ходе исследования были решены следующие задачи: обоснованы структурные элементы интеллектуального капитала, влияющие на инновационное и технологическое развитие региона, а именно: образование; инновационные компетенции; инновационные навыки; альтруизм; когнитивные и некогнитивные компетенции; чувствительность к изменениям и адаптация к происходящим технологическим изменениям. Раскрыт экстрактивный, моноинклюзивный и мультиинклюзивный типы интеллектуального капитала индустриальных регионов, соответствующий четвертому, пятому и шестому технологическому укладу соответственно. Разработана методика оценки интеллектуального капитала, определяющего доминирующий технологический уклад экономики индустриального региона, на базе использования матричного метода и норм Фробениуса, позволяющих проводить исследование на длительном временном интервале с учетом динамических трендов основных элементов капитала. Апробация авторской методики позволила выявить, что такие территории, как Кемеровская область, Нижегородская область, Пермский край, Республика Башкортостан, Республика Татарстан, Свердловская область, Удмуртская Республика, Челябинская область, Чувашская Республика и Ярославская область обладают интеллектуальным капиталом дальнейшего технологического развития экономики региона. Новизна полученных результатов заключается в разработке типологии регионов, позволяющей выявить территории, наиболее склонные к дальнейшей технологической трансформации экономики в разрезе типов интеллектуального капитала. Практическая значимость полученных результатов заключается в возможности их использования органами власти в качестве инструментария разработки стратегии промышленного развития и структурной перестройки экономики индустриальных регионов.

Ключевые слова: индустриальный регион; корпоративный и территориальный подход; интеллектуальный капитал; технологическая трансформация; технологический уклад; компонентная оценка; экономика региона.

1. Введение

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью усиления и экспансии технологической трансформации российской экономики, которая должна способствовать росту производства высокотехнологичной продукции и повышению конкурентоспособности отечественных производителей на мировом рынке. Основой такой трансформации экономики является процесс смены технологических укладов, под которыми, по мнению С. Глазьева, необходимо понимать «воспроизводящую целостность взаимосвязанных элементов, соединенных устоявшейся технологической кооперацией производств, и объединенных действующими в мире институтами хозяйственных отношений, способными скачкообразно изменить количество технологически взаимодействующих элементов, а также революционно перестроить связи между ними и их содержание» [1].

Исходя из данного определения следует, что каждому технологическому укладу свойственен определенный перечень производств с ярко выраженным единым техническим уровнем функционирования, общим требованием к квалификации и компетенциям работников, качественно однородными используемыми ресурсами, а также универсальной инфраструктурной и транспортной составляющими.

Кроме того, процессы изменения и смены технологических укладов полностью зависят и определяют институциональной и социальной составляющей. Это связано с процессами глубокого погружения хозяйственной деятельности в социальную среду, участники которой находятся во взаимодействии между собой и используют получаемые от него выгоды в своих интересах. Данное взаимодействие обеспечивает непрерывное воспроизводство

хозяйственной деятельности, при этом сами производственные отношения определяются институтами, удерживающими в них людей и задающими формы реализации мотивов их поведения [2].

Можно выделить четыре основные траектории технологического развития экономики:

- техническая (разработка и внедрение в производство новых технологий и технических решений, в том числе требующих обновления цепочек создания продукции и действующей инфраструктуры) [3];

- промышленная (появление новых отраслевых видов деятельности; структурирование новой внутри и межотраслевой иерархии с позиции приоритетности реализации задач научно-технологического развития страны; разработка новых и обновление существующих отраслевых стандартов) [4];

- институциональная (институционализация государственных мер поддержки научно-технологической и инновационной деятельности предприятий; налоговое регулирование и финансирование масштабных исследований, образовательных программ, ориентированных на условия современного рынка труда, а также защиту интеллектуальной собственности) [5, с. 71];

- социальная (формирование новых поведенческих установок индивидуумов и общества в целом; непрерывное повышение уровня образования; аксиологическая модернизация общества).

Данные траектории взаимосвязаны и коэволюционируют друг с другом [6], что соответствует идеям Ламарка о мегаэволюции, связанной с цивилизационными изменениями технологий и последующими модификациями технологической культуры, которая позволяет, с одной стороны, сделать мир комфортным для жизни, а с другой – сделать его подвластным человеку.

Это также свидетельствует о том, что смена укладов представляет собой взаимосвязанные технологические, институциональные и идеологические изменения в обществе, стимулирующие появление научных, технических, производственных, инфраструктурных, коммуникационных и др. революций, направленных на непрерывное улучшение качества жизни населения.

Диффузия и экспансия новых более сложных технологий невозможна в отрыве от культуры и научных традиций общества, поэтому для того, чтобы общество их восприняло и стало использовать в контексте необходимого условия перехода на новый уровень, необходимо, чтобы эволюционировала сама компонентная модель интеллектуального капитала путем сохранения структурных элементов, но изменения их содержательных параметров в соответствии с типом конкретного уклада, на который необходимо перейти [7]. В. Лепский говорит, что необходимо, чтобы человеческая составляющая в своем развитии была приведена в соответствие с технопромышленными характеристиками новейших технологических укладов [8]. По мнению Д. Григорьева, качество интеллектуальных ресурсов, а также степень их вовлеченности в общественное производство оказывают непосредственное воздействие на темпы экономического роста и уровень национального богатства стран [9].

Роль интеллектуального капитала учтена в цели научно-технологического развития Российской Федерации, обозначенной в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (2016)¹. В частности,

¹ Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утв. Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. N 642) // Система «ГАРАНТ». URL: <http://base.garant.ru/71551998/#ixzz6bJ4Rvghf>.

в Стратегии отмечено обеспечение независимости и конкурентоспособности страны за счет создания эффективной системы наращивания и наиболее полного использования интеллектуального потенциала нации. Здесь интеллектуальные ресурсы выступают основным фактором развития экономики, являясь результатом процессов формирования и воспроизводства интеллектуального капитала. Интеллектуальный капитал таким образом, имеет двупольные связи с уровнем технологического развития индустриального производства, с одной стороны, он является детерминантой технологического развития, определяющей его уровень, с другой – генератором спроса на наукоемкую продукцию или услугу, определяющую уровень и качество жизни современного общества.

Гипотеза исследования – компонентные особенности интеллектуального капитала индустриального региона обуславливают его предрасположенность или отсутствие предрасположенности к переходу на новый тип доминирующего технологического уклада его экономики.

Цель исследования – выявить типы интеллектуального капитала и определить, какие из них формируют предрасположенность регионов к технологической трансформации их экономики.

Для достижения данной цели необходимо решить следующие задачи:

- обосновать основные типы интеллектуального капитала индустриальных регионов;
- разработать методику оценки интеллектуального капитала, определяющего доминирующий технологический уклад экономики индустриального региона;
- определить предрасположенность индустриальных регионов к технологической трансформации их экономики

с учетом компонентных особенностей интеллектуального капитала.

Новизна полученных результатов будет заключаться в разработке типологии регионов, позволяющей выявить регионы, наиболее склонные к дальнейшей технологической трансформации российской экономики в контексте социальной траектории регионального развития.

2. Степень изученности проблемы

De Winne & Sels [9] выделяют корпоративный и территориальный подходы к выявлению компонент интеллектуального капитала, оказывающих положительное влияние на инновационное и технологическое развитие экономики региона. Tzabbar & Margolis [10] рассматривают содержание и структуру интеллектуального капитала в рамках нематериального актива предприятий, обозначая его эндогенную роль, обеспечивающую конкурентоспособность, экономический рост или инновационное развитие компании. В рамках такого корпоративного подхода интеллектуальный капитал понимается Smith et al. [11] в качестве носителя знаний и генератора инновационных решений, реализуемых на предприятиях, поэтому в его структуре неизменно присутствует компонента, представляющая собой совокупность знаний, обуславливающая потенциал предприятия реализовывать новые идеи в практике хозяйствования.

По мнению Becker [12], за уровень знаний в компании отвечает уровень образования, который делает сотрудников предприятия не только более восприимчивыми к изменениям, повышая навыки гибкой адаптации к меняющимся технологическим условиям деятельности, но и самим участвовать в разработке инновационных решений прорывного

характера [11] и создавать ноу-хау своей компании [13].

Edvinsson & Malone [14, p. 434] под интеллектуальным капиталом понимают «нефинансовую составляющую бизнеса, определяющую его стоимость», и выделяют три базовых его компонента, влияющих на технологическую трансформацию предприятия. Первый элемент – это компетентностный капитал, представляющий собой эндогенно личностную характеристику компании и интегрирующий знания, навыки и креативные способности, моральные ценности сотрудников компании, корпоративная культура и система управления. Второй – структурный капитал, представляющий собой результат интеллектуальной активности, в том числе связанной с реализацией производственного потенциала, интегрирующий патенты, лицензии, изобретения, товарные знаки, организационные технологии и оргструктура компании. Третий – клиентский капитал, представляющий собой отношения, сложившиеся между предприятием и его крупными клиентами, интегрирующий в себе технологии по привлечению и удержанию клиентской сети, имидж на рынке, клиентская база.

Схожие компоненты интеллектуального капитала в своих работах представил Stewart. В своей книге о новом источнике богатства компании [15] интеллектуальный капитал им представлен в качестве суммы знаний всех работников организации, учитывая его влияние на конкурентоспособность. Таким образом он представил капитал как совокупность человеческого, организационного и потребительского капиталов, уточнив, что для прибыли компании наиболее важным является взаимодействие этих капиталов [16, с. 149]. Здесь автор связывает интеллектуальный капитал с технологическим

развитием, больше концентрирует внимание на экономических эффектах его развития.

Леонтьев [17] интеллектуальный капитал представляет как систему устойчивых интеллектуальных преимуществ компании на рынке. Особенностью такого понимания является выявление устойчивых структурных элементов интеллектуального капитала через призму реально ожидаемых экономических результатов, формируемых индивидом в процессе своей профессиональной деятельности. В качестве структурных компонент интеллектуального капитала Леонтьев отмечал знания; интеллектуальную собственность; гудвилл; нематериальный актив; организационный ресурс; потребительский ресурс [17].

Следует заметить, что, по нашему мнению, клиентская составляющая в интеллектуальном капитале компании является лишней, поскольку является следствием воздействия различных факторов внешней среды, а наличие у предприятия устойчивых связей с потребителями и их привлечение есть следствие активизации интеллектуальной деятельности сотрудников компании.

Кроме того, существуют компонентные модели, отличительной характеристикой которых является концентрация на нескольких наиболее значимых элементах интеллектуального капитала без анализа всей совокупности его элементов (не рассматриваемые элементы при этом считаются неизменными константами по состоянию на текущую экономическую ситуацию). Интеллектуальный капитал в данных моделях представлен как:

- знания, интеллектуальная собственность, гудвилл, нематериальный актив, организационный ресурс, потребительский ресурс [18];
- совокупность знаний, гудвилл и интеллектуальной собственности [19];

- совокупность знаний и нематериальных активов [20];
- совокупность запаса профессиональных знаний сотрудников компании и объектов ее интеллектуальной собственности [21];
- совокупность интеллектуальных активов и деловой репутации компании [22].

Зачастую интеллектуальный капитал аналогизируется с «коллективным мозгом» компании. Так, Давенпорт и Прусак раскрывают его как «интеллектуальный материал компании, который материализован и собран воедино, чтобы воплотиться в активах фирмы» [23]. Roos et al. [24] определяют интеллектуальный капитал как часть ресурсного портфеля компании, представляющую собой синтез человеческих, корпоративных и отношенческих ресурсов. Taylor [25] определяет интеллектуальный капитал компании как накопленные в процессе профессиональной деятельности знания ее сотрудников, организационная структура и интеллектуальная стоимость. Brooking [26] также выделяет схожие с предыдущими моделями элементы интеллектуального капитала с позиции активов, которыми владеет компания: человеческие активы; рыночные активы; инфраструктурные активы; интеллектуальную собственность.

Принципиальным моментом здесь служит отсутствие в анализируемых выше научных работах связи компонент интеллектуального капитала, которые выделяются авторами, с видами инновационных решений, ими генерируемыми. В тоже время проведенный анализ компонент интеллектуального капитала в более современных работах зарубежных авторов позволяет зафиксировать ряд его важных элементов для инновационно-технологического развития предприятий (табл. 1).

Таблица 1. Компоненты интеллектуального капитала, влияющие на технологическую трансформацию предприятия

Table 1. Components of intellectual capital influencing the technological transformation of the enterprise

	Компоненты интеллектуального капитала	Результат воздействия компонент интеллектуального капитала
Hayton [27]	<ul style="list-style-type: none"> – доля сотрудников, имеющих ученую степень в общей численности сотрудников; – широта профессионального и образовательного опыта; – уровень функциональных знаний; – стаж работы в схожих по сфере деятельности компаниях 	<ul style="list-style-type: none"> – разработка и запуск производства новой продукции; – совершенствование технологических процессов; – внедрение радикально новых инструментов управления
Subramaniam & Youndt [28]	<ul style="list-style-type: none"> – навыки сотрудников; – опыт сотрудников; – уровень знаний сотрудников 	<ul style="list-style-type: none"> – синтез инновационного потенциала и социального капитала, определяющий скорость и условия реализации радикальных инноваций
Wu et al. [29]	<ul style="list-style-type: none"> – доверие в условиях неопределенности; – приверженность ценностям компании; – альтруизм; – управленческая активность; – креативность 	<ul style="list-style-type: none"> – формирование капитала внутрифирменных отношений; – снижение социального напряжения; – создание комфортных условий для разработки и реализации широкого спектра новшеств
Alpkan et al. [30]	<ul style="list-style-type: none"> – креативность; – знания; – специализация; – талант; – производительность труда 	<ul style="list-style-type: none"> – профессиональная инновационная деятельность; – технологическая модернизация цепочек создания стоимости; – повышение качества производственных процессов
Kianto et al. [31]	<ul style="list-style-type: none"> – общие навыки сотрудников; – опыт и стаж работы сотрудников; – мотивация сотрудников 	<ul style="list-style-type: none"> – создание комфортных условий для разработки и реализации широкого спектра новшеств; – формирование ресурсного потенциала предприятия
Kato et al. [32]	<ul style="list-style-type: none"> – неоднородность образования руководителей; – предпринимательский опыт руководителей; – управленческий опыт руководителей 	<ul style="list-style-type: none"> – инвестиции в НИОКР; – управление, ориентированное на технологии; – стимулирование разработок патентов на изобретения; – внедрение прорывных инноваций

Представленный выше анализ воздействия компонент интеллектуального капитала позволяет сделать вывод, что эти воздействия в большей степени оказывают положительное влияние, чем отрицательное (случаи которого представлены Robson et al. [33]). Это обусловлено тем, что знание, которое неотъемлемо выступает его базовым компонентом, поддерживает и повышает навыки комбинирования новых способов разработки и реализации инновационных технологий [34] и расширяет спектр альтернативных решений [35].

В рамках территориального подхода к выявлению роли и компонент интеллектуального капитала Nelson & Phelps [36], Gennaioli et al. [37] отмечают влияние этого капитала на экономический рост территорий в контексте таких его элементов, как уровень образования и комплексного показателя, отражающего уровень доходов работающего населения. Здесь в основном авторы ищут ответы на вопросы, связанные с выявлением экономических эффектов от повышения уровня знаний и трансформации поведения населения в процессе получения образования. Однако о воздействии интеллектуального капитала на инновационное или технологическое развитие практически речи не идет.

Далее мы предлагаем объединить результаты компонентного анализа интеллектуального капитала, выполненного на корпоративном уровне другими исследователями, с идеями о его влиянии на экономический рост в контексте перехода на новый технологический уклад индустриальных территорий.

3. Методология исследования

Итак, синтез корпоративного и территориального подходов позволил нам интеллектуальный капитал представить через структурные компоненты, которые влияют на тип технологического

уклада экономики индустриального региона, формируя его интеллектуальный потенциал и интеллектуальную активность (табл. 2):

- образование;
- альтруизм;
- когнитивные и некогнитивные компетенции;
- навыки;
- чувствительность и адаптивность к изменениям;
- инновационные компетенции.

Из данных таблицы 2 следует, что для каждого уклада характерен конкретный тип интеллектуального капитала региона:

– экстрактивный тип интеллектуального капитала соответствует III–IV технологическому укладу;

– моноинклюзивный тип интеллектуального капитала соответствует V технологическому укладу;

– мультиинклюзивный тип интеллектуального капитала соответствует VI технологическому укладу.

Для того чтобы выявить количественные параметры компонентов интеллектуального капитала, отвечающие за инновационное и технологическое развитие в рамках определенного уклада, определим оценочный инструментарий в контексте регионального измерения (табл. 3).

Как видно из данных таблицы 3, показатели, вошедшие в авторскую методику оценки интеллектуального капитала, отвечают принципам сопоставимости и охватывают все регионы страны, поскольку отражены в официальной статистике и находятся в открытом доступе. Кроме того, данные показатели входят в инструментарий принятия решений о научно-технологическом развитии страны органами государственного управления.

Расчет количественного показателя, отражающего уровень развития

Таблица 2. Типы интеллектуального капитала и технологические уклады экономики индустриального региона

Table 2. Types of intellectual capital and technological structures of the economy of an industrial region

П. п.	Структурные компоненты интеллектуального капитала	III–IV технологический уклад	V технологический уклад	VI технологический уклад
		<p>1. Основные отрасли – тяжелое машиностроение, цветная металлургия, нефтепереработка, синтетические полимерные материалы, электротехническая промышленность и др.</p> <p>2. Плановая экономика.</p> <p>3. Достижение уклада – повышение качества жизни</p>	<p>1. Основные отрасли – электроника и микроэлектроника, информационные технологии, генная инженерия, программное обеспечение, телекоммуникации, освоение космического пространства и др.</p> <p>2. Инновационная экономика.</p> <p>3. Достижение уклада – индивидуализация производства и потребления</p>	<p>1. Основные отрасли – наноразмерные производства; новые медицина и хирургия, бытовая техника, виды транспорта и коммуникаций; использование стволовых клеток, инженерия живых тканей и органов и др.</p> <p>2. Экономика совместного пользования.</p> <p>3. Достижение уклада – существенное увеличение продолжительности жизни</p>
1.	Образование	<p>Общее (обучение в школах, колледжах, вузах)</p> <p>Специальное (наставничество на местах)</p>	<p>Общее (обучение в школах, колледжах, вузах)</p> <p>Специальное (наставничество + дополнительное образование в контексте повышения профессиональных и над-профессиональных компетенций)</p>	Непрерывное обучение на протяжении всей жизни и широка образования
3	Альтруизм	Жертвенность своим здоровьем (тяжелые условия труда, экологические проблемы, износостойкость)	Жертвенность своим здоровьем и свободным временем, затраченным на максимальное использование умственных способностей	Жертвенность отсутствует. Работа ради повышения качества и продолжительности жизни в обществе

Продолжение табл. 2
Continuation of table 2

П. п.	Структурные компоненты интеллектуального капитала	III–IV технологический уклад	V технологический уклад	VI технологический уклад
		<p>1. Основные отрасли – тяжелое машиностроение, цветная металлургия, нефтепереработка, синтетические полимерные материалы, электротехническая промышленность и др.</p> <p>2. Плановая экономика.</p> <p>3. Достижение уклада – повышение качества жизни</p>	<p>1. Основные отрасли – электроника и микроэлектроника, информационные технологии, геновая инженерия, программное обеспечение, телекоммуникации, освоение космического пространства и др.</p> <p>2. Инновационная экономика.</p> <p>3. Достижение уклада – индивидуализация производства и потребления</p>	<p>1. Основные отрасли – наноразмерные производства; новые медицина и хирургия, бытовая техника, виды транспорта и коммуникаций; использование стволовых клеток, инженерия живых тканей и органов и др.</p> <p>2. Экономика совместного пользования.</p> <p>3. Достижение уклада – существенное увеличение продолжительности жизни</p>
3	Когнитивные и некогнитивные компетенции	Коллективные, социально-эмоциональные способности, воспитанные семьей, касающиеся понимания культуры, норм поведения и традиций индустриального общества, в контексте приверженности к прошлому	Индивидуальные социально-эмоциональные способности, воспитанные семьей, касающиеся понимания культуры, норм поведения и традиций информационного общества, в контексте приверженности к будущему	Индивидуальные социально-эмоциональные способности, воспитанные семьей, касающиеся понимания культуры, норм поведения и традиций суперинтеллектуального общества, в контексте приверженности к будущему
4	Навыки	Навык работы с текстовой информацией (анализ аналитики)	Навык работы с большим объемом сложной информации	Навык решения проблем в технологически сложной среде
5	Чувствительность и адаптивность к изменениям	Пассивность и страх перед динамическими условиями хозяйствования, сопротивление и отторжение	Адаптивность к динамическим условиям хозяйствования, принятие рисков и стремление осваивать новые профессии	Активность в динамических условиях хозяйствования, понимание рисков, работа на наукоемких производствах

Продолжение табл. 2
Continuation of table 2

П. п.	Структурные компоненты интеллектуального капитала	III–IV технологический уклад	V технологический уклад	VI технологический уклад
5	Инновационные компетенции	Узость новых идей, рационализаторские предложения в рамках действующих технологий, принципиально не меняющих содержание производственных процессов	Прорывные и революционные идеи по гармонизации технологий и промышленности, принципиально меняющих содержание производственных процессов, а также стимулирующих выпуск наукоемкой продукции и скорость ее коммерциализации	Широкий диапазон новых идей, подразумевающих не только цифровизацию промышленности и экономики, но и цифровую трансформацию общества в целом
7	Тип интеллектуального капитала	Экстрактивный: формируется преимущественно через действующую систему образования, с целью последующего активного применения полученных знаний на производстве.	Моноинклюзивный: формируется преимущественно через действующую систему образования с применением технологий дополнительного образования (в виде курсов повышения квалификации, востребованных на производстве)	Мультиинклюзивный: формируется в течение всей жизни экономически активного населения в соответствии с потребностями личности и общества. Формирует спрос на наукоемкую продукцию, стимулирует появление компаний-амбидексторов и экспансию механизмов социального производства.

Окончание табл. 2

End of table 2

П. п.	Структурные компоненты интеллектуального капитала	III–IV технологический уклад	V технологический уклад	VI технологический уклад
		1. Основные отрасли – тяжелое машиностроение, цветная металлургия, нефтепереработка, синтетические полимерные материалы, электротехническая промышленность и др. 2. Плановая экономика. 3. Достижение уклада – повышение качества жизни	1. Основные отрасли – электроника и микроэлектроника, информационные технологии, генная инженерия, программное обеспечение, телекоммуникации, освоение космического пространства и др. 2. Инновационная экономика. 3. Достижение уклада – индивидуализация производства и потребления	1. Основные отрасли – наноразмерные производства; новые медицина и хирургия, бытовая техника, виды транспорта и коммуникаций; использование стволовых клеток, инженерия живых тканей и органов и др. 2. Экономика совместного пользования. 3. Достижение уклада – существенное увеличение продолжительности жизни
7	Тип интеллектуального капитала	Принятие решений негибкое, замкнутость на конкретной проблеме. Является неотъемлемым условием развития рационализаторства в традиционных производствах	с целью развития креативного мышления и применения новаторских способностей полученных знаний на производстве. Принятие решений гибкое, с учетом воздействий внешней среды. Является неотъемлемым условием развития и экспансии инновационных компаний	Является неотъемлемым условием ускорения экспансии инновационных технологий и компаний

интеллектуального капитала, будем выполнять, используя нормы Фробениуса и матричный метод. Для того чтобы можно было оценивать интеллектуальный капитал как динамический показатель, содержащий в себе измерение роста и стагнации его компонент за длительный период, немного модифицируем известные формулы следующим образом (см. формулы 1–5):

$$A^+ = \begin{bmatrix} a11^+ & a12^+ & a13^+ \\ a21^+ & a21^+ & a21^+ \end{bmatrix}, \quad (1)$$

$$A^- = \begin{bmatrix} a11^- & a12^- & a13^- \\ a21^- & a21^- & a21^- \end{bmatrix}, \quad (2)$$

$$\|A^+\| = \sqrt{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij}^2} \text{ для } a_{ij}^+, \quad (3)$$

$$\|A^-\| = \sqrt{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n a_{ij}^2} \text{ для } a_{ij}^-, \quad (4)$$

$$ICR = \|A^+\| - \|A^-\|, \quad (5)$$

где ICR – интеллектуальный капитал региона; $\|A^+\|$ – норма положительной

Таблица 3. Количественные показатели, характеризующие компоненты интеллектуального капитала региона

Table 3. Quantitative indicators characterizing the components of the region's intellectual capital

Интеллектуальный капитал региона (ICR)	Интеллектуальный потенциал региона	Структурный компонент интеллектуального капитала	Показатель
		Знание/образование (a_{11})	Удельный вес населения в возрасте 25–64 лет, имеющего высшее образование, в общей численности населения данной возрастной группы, %
		Инновационные компетенции (a_{12})	Удельный вес исследователей в общей численности занятых в экономике региона, %
		Инновационные навыки/Альтруизм/Когнитивные и некогнитивные компетенции (a_{13})	Удельный вес исследователей, имеющих ученую степень, %
	Интеллектуальная активность региона	Чувствительность к изменениям (a_{21})	Число патентных заявок на изобретения, поданных в Роспатент национальными заявителями, в расчете на 100 тыс. занятых в экономике, ед.
		Адаптация к происходящим технологическим изменениям (a_{22})	Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации, в общем числе обследованных организаций, %
		Результат реализации инновационного потенциала (a_{23})	Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %
<p>Экстрактивный/моноинклюзивный/мультиинклюзивный тип ICR ≤ 0 – регион не предрасположен к технологической трансформации.</p> <p>Экстрактивный/моноинклюзивный/мультиинклюзивный тип ICR > 0 – регион предрасположен к технологической трансформации</p>			

матрицы; $\|A^-\|$ – норма отрицательной матрицы; a_{ij} – элементы матрицы A , при этом $a_{ij}^+ = a_{ij} > 0$ и $a_{ij}^- = a_{ij} < 0$, взятые за весь исследовательский период.

Считаем, что проведение сопоставление типа интеллектуального капитала в том или ином субъекте Федерации с потенциалом перехода его экономики на более высокий уровень технологического уклада, позволяет выявить предрасположенность региона к дальнейшей технологической трансформации.

4. Результаты

Сначала на основе данных официальной статистики о структуре отгрузки продукции региональными промышленными комплексами в 2019 г. из всей совокупности регионов России были отобраны территории с доминированием отраслей четвертого уклада, а также отраслей с развивающимися ядрами пятого и шестого технологического уклада. Их типология представлена следующим образом:

Регионы с экономикой IV технологического уклада:

– регионы с базовыми производствами в добывающей промышленности (Удмуртская, Кемеровская, Томская области);

– регионы с базовыми производствами в обрабатывающей промышленности и специализацией в металлургическом комплексе (Свердловская и Челябинская области);

– регионы с базовыми производствами в обрабатывающей промышленности и специализацией в производстве автотранспорта (Калужская, Самарская, Ульяновская области, Чувашская и Удмуртская Республики);

– регионы с базовыми производствами в обрабатывающей промышленности и специализацией в нефтепереработке (Волгоградская, Ростовская, Омская области, Республика Башкортостан).

Регионы с экономикой V технологического уклада: регионы, ориентированные на развитие отрасли информационных технологий (г. Москва, г. Санкт-Петербург, Ярославская и Нижегородская области).

Регионы с экономикой VI технологического уклада: регионы, в которых зарождается ядро развития наноиндустрии (Республика Татарстан, Пермский край).

Далее проведем оценку интеллектуального капитала данных регионов за период 2010–2019 гг. В целом полученные результаты свидетельствуют о том, что российские регионы, несмотря на имеющуюся дифференциацию в уровне развития их экономики, не имеют ярко выраженных различий в накоплении интеллектуального потенциала населения, представляющего собой первую компоненту интеллектуального капитала территории. Это объясняется равными правами граждан в получении общего образования и достаточной

доступности среднего профессионального и высшего образования, что является наследием социалистического этапа развития страны и продолжающейся политикой государства на повышение доступности и охвате большей части населения образовательными услугами.

Существенное отличие от среднего уровня интеллектуального потенциала отмечается в Москве и Санкт-Петербурге за счет традиционной концентрации в них большего числа лиц с высшим образованием и учеными степенями. Однако в данных федеральных центрах не отмечен рост интеллектуального потенциала за последние 8 лет, он находится на одном и том же достаточно высоком уровне, тогда как в других регионах страны отмечается постепенное повышение уровня интеллектуального потенциала.

Данный вывод опровергает тезисы о потере Россией своего интеллектуального потенциала за счет «утечки мозгов» в другие страны. Напротив, индекс интеллектуальной активности регионов за тот же период времени показал существенный рост в ряде субъектов Федерации, что характеризует повышение эффективности использования интеллектуального потенциала и рост инноваций в производственной сфере.

Наиболее высокий прирост инновационной активности зафиксирован в регионах, имеющих низкую социально-экономическую базу сравнения на начало периода наблюдения. Поэтому можно говорить о происходящих процессах выравнивания процессов развития интеллектуального капитала в регионах России за последние годы и нивелирования различий между регионами-лидерами и регионами-аутсайдерами.

Отметим, что уровень интеллектуальной активности, связанной с инновациями, имеет существенную взаимосвязь с уровнем государственного регулирования экономики и работой различных

механизмов стимулирования развития промышленности. Ярким примером тому является Республика Татарстан, на территории которой создана особая экономическая зона Иннополис (город-спутник Казани). В результате создания Иннополиса в Татарстане сформировано ядро развития наноиндустрии, а следовательно, экономики VI технологического уклада, при том что изначальный уровень интеллектуального потенциала населения региона не имел существенных преимуществ относительно других средних промышленных регионов страны, наличие стимулирующих экономических механизмов привело к существенному росту инновационной активности и, соответственно, интеллектуального капитала региона.

Далее проведем оценку интеллектуального капитала в рамках авторской методики за тот же исследовательский период 2010–2019 гг. (табл. 4 и 5).

Полученные результаты позволяют зафиксировать следующее важное наблюдение: интеллектуальные капиталы у половины проанализированных регионов формируют их предрасположенность к технологической трансформации. При этом все территории с мультиинклюзивным интеллектуальным капиталом (Республика Татарстан и Пермский край) способны и дальше наращивать темпы инновационного развития экономики, при этом сами регионы можно считать драйверами технологической трансформации. Это позволяет также сделать вывод о том, что именно мультиинклюзивный тип интеллектуального капитала способен придать «ускорение ускорению» технологического развития российской экономике в целом.

5. Обсуждение результатов

Интеллектуальный капитал, характеризующийся интеллектуальным потенциалом трудовых ресурсов

и инновационной активностью субъектов хозяйствования, является одним из важнейших факторов технологического развития экономики страны и перехода на более высокий уровень технологического уклада. Формирование высокоукладной экономики требует принципиально отличающиеся характеристики трудовых ресурсов и более высокую инновационную активность компаний, что и отражается понятием интеллектуального капитала предприятия, территории или страны в целом. Данный факт позволил авторам сформулировать гипотезу исследования о том, что компонентные особенности интеллектуального капитала индустриального региона обуславливают его предрасположенность или отсутствие предрасположенности к переходу на новый тип доминирующего технологического уклада его экономики.

Для доказательства гипотезы авторы проанализировали российские и зарубежные научные источники и выявили два подхода к пониманию сущности и структурных компонент интеллектуального капитала. Также ими было отмечено, что исследователи, развивающие корпоративный подход, фиксируют положительное влияние интеллектуального капитала на инновационное и технологическое развитие предприятий в контексте отдельных его элементов. Исследователи, развивающие территориальный подход, интеллектуальный капитал в основном связывают с экономическим ростом территории в целом, без привязки к технологическому развитию и укладам. Это наблюдение послужило основанием для синтеза имеющихся подходов, позволяющего выделить компоненты интеллектуального капитала технологической трансформации экономики индустриальных регионов и определить его типы.

Таблица 4. Интеллектуальный капитал регионов РФ за 2010–2019 гг.
Table 4. Intellectual capital of the regions of the Russian Federation for 2010–2019

Субъект РФ	a_{11}		a_{12}		a_{13}		a_{21}		a_{22}		a_{23}		A^+	A^-	ICR
	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-			
Регионы с базовыми производствами в добывающей промышленности															
Удмуртская Респ.	0,07	0,08	0,43	0,13	0,20	0,43	0,29	0,35	0,32	0,46	1,61	1,10	1,73	1,32	0,41
Кемеровская обл.	0,17	0,09	0,27	0,22	0,31	0,16	0,13	0,26	0,77	0,64	1,50	1,23	1,75	1,44	0,31
Томская обл.	0,12	0,07	0,15	0,12	0,14	0,15	0,29	0,39	0,27	0,33	1,07	1,17	1,17	1,30	-0,13
Регионы с базовыми производствами в обрабатывающей промышленности и специализацией в металлургическом комплексе															
Свердловская обл.	0,13	0,01	0,08	0,10	0,14	0,08	0,21	0,21	0,09	0,29	0,70	0,61	0,76	0,72	0,04
Челябинская обл.	0,15	0,10	0,10	0,06	0,58	0,26	0,22	0,47	0,27	0,34	1,08	0,81	1,29	1,04	0,25
Регионы с базовыми производствами в обрабатывающей промышленности и специализацией в производстве автотранспорта															
Калужская обл.	0,11	0,02	0,05	0,26	0,16	0,12	0,40	0,33	0,32	0,34	0,62	0,97	0,83	1,12	-0,29
Чувашская Респ.	0,12	0,03	0,47	0,13	0,26	0,41	0,19	0,29	0,46	0,14	1,26	0,88	1,46	1,04	0,43
Самарская обл.	0,08	0,05	0,15	0,10	0,10	0,20	0,20	0,28	0,39	0,56	0,45	0,26	0,66	0,71	-0,05
Ульяновская обл.	0,17	0,10	0,06	0,15	0,19	0,10	0,43	0,40	0,35	0,52	0,56	0,86	0,84	1,11	-0,27
Регионы с базовыми производствами в обрабатывающей промышленности и специализацией в нефтепереработке															
Волгоградская обл.	0,10	0,00	0,21	0,13	0,18	0,20	0,32	0,32	0,21	0,44	0,15	1,76	0,51	1,85	-1,35
Ростовская обл.	0,09	0,08	0,08	0,16	0,19	0,13	0,22	0,32	0,39	0,29	0,67	0,90	0,84	1,02	-0,18
Респ. Башкортостан	0,15	0,06	0,19	0,04	0,13	0,19	0,45	0,43	0,23	0,37	0,45	0,29	0,73	0,67	0,06
Омская обл.	0,09	0,05	0,06	0,17	0,23	0,09	0,27	0,24	0,20	0,21	0,36	0,94	0,56	1,01	-0,45
Регионы, развивающие и внедряющие отрасли информационных технологий															
г. Москва	0,04	0,04	0,00	0,14	0,04	0,02	0,25	0,46	0,38	0,23	1,67	1,84	1,73	1,92	-0,19
г. Санкт-Петербург	0,04	0,08	0,00	0,10	0,02	0,06	0,25	0,19	0,39	0,15	0,39	0,55	0,61	0,62	-0,01
Ярославская обл.	0,21	0,10	0,10	0,10	0,07	0,10	0,30	0,25	0,24	0,32	0,86	0,66	0,97	0,79	0,17
Нижегородская обл.	0,13	0,07	0,04	0,05	0,11	0,06	0,20	0,23	0,18	0,20	0,55	0,35	0,63	0,48	0,16
Регионы, развивающие и внедряющие технологии nanoиндустрии															
Респ. Татарстан	0,18	0,00	0,09	0,05	0,07	0,02	0,35	0,32	0,26	0,04	0,26	0,06	0,56	0,33	0,23
Пермский край	0,18	0,10	0,12	0,08	0,11	0,03	0,30	0,40	0,02	0,63	1,12	0,79	1,18	1,09	0,09

Результатом данного методологического синтеза стало авторское понимание особенностей проявления таких компонент интеллектуального капитала, как образование; инновационные

компетенции; инновационные навыки; альтруизм; когнитивные и некогнитивные компетенции; чувствительность к изменениям и адаптация к происходящим технологическим изменениям,

Таблица 5. Типология индустриальных регионов по типам интеллектуального капитала

Table 5. Typology of industrial regions by types of intellectual capital

Субъект РФ	Тип интеллектуального капитала	Предрасположенность к технологической трансформации	
		Да	Нет
Кемеровская область	Экстрактивный	V	
Нижегородская область	Моноинклюзивный	V	
Пермский край	Мультиинклюзивный	V	
Республика Башкортостан	Экстрактивный	V	
Республика Татарстан	Мультиинклюзивный	V	
Свердловская область	Экстрактивный	V	
Удмуртская Республика	Экстрактивный	V	
Челябинская область	Экстрактивный	V	
Чувашская Республика	Экстрактивный	V	
Ярославская область	Моноинклюзивный	V	
Волгоградская область	Экстрактивный		V
г. Москва	Моноинклюзивный		V
г. Санкт-Петербург	Моноинклюзивный		V
Калужская область	Экстрактивный		V
Омская область	Экстрактивный		V
Ростовская область	Экстрактивный		V
Самарская область	Экстрактивный		V
Томская область	Экстрактивный		V
Ульяновская область	Экстрактивный		V

для четвертого, пятого и шестого технологического уклада, а также раскрытие содержания экстрактивного, моноинклюзивного и мультиинклюзивного типа интеллектуального капитала индустриальных регионов.

Моноинклюзивный интеллектуальный капитал ведет себя вариативно. Так, в столичных городах федерального значения, таких как Москва и Санкт-Петербург, отрицательные тренды инновационного развития перекрывают

положительные, что негативно сказывается на предрасположенности территории к дальнейшей технологической трансформации. При таком интеллектуальном капитале переход на более сложный уклад существенно затруднен и более длителен. Это также подтверждает одно из положений теории роста, что крупные территории показывают меньшие скачки развития в силу больших значений их социально-экономических ядер роста. Нижегородская

и Ярославская области, наоборот, имеют нарастающие тренды инновационной активности, что может служить основой для дальнейшего технологического перехода их экономики.

Экстрактивный тип интеллектуального капитала может формировать предрасположенность территории к дальнейшему технологическому развитию, а может оказывать существенное сопротивление.

Первый вариант поведения капитала характерен для регионов с базовыми производствами в обрабатывающей промышленности и специализацией в металлургическом комплексе (Свердловская и Челябинская области).

Второй вариант поведения интеллектуального капитала возможен, когда территории, являющиеся его носителем, имеют устойчивые темпы экономического роста на базе исторически сложившихся технологических процессов и технологических цепочек, которые институционализированы в действующих экономических отношениях региона и в своем содержании не опираются на радикально новые технологические инновации мирового масштаба. Например, такая ситуация характерна для регионов с базовыми производствами в обрабатывающей промышленности и специализацией в нефтепереработке (Волгоградская, Ростовская и Омская области) и специализацией в производстве автотранспорта (Калужская область, Самарская и Ульяновская области). Последний тип капитала провоцирует рост уязвимости экономики регионов в условиях глобальных вызовов, роста конкуренции, мирового научно-технологического прогресса.

6. Заключение

Методическим результатом исследования стала разработка инструментария и шагов оценки интеллектуального

капитала на базе применения норм Фробениуса и матричного метода расчета динамического показателя, содержащего в себе измерение роста и стагнации его компонент за длительный временной период. Апробация данной методики проводилась на примере регионов, типологизированных по следующим группам: регионы с базовыми производствами в добывающей промышленности; регионы с базовыми производствами в обрабатывающей промышленности и специализацией в металлургическом комплексе; регионы с базовыми производствами в обрабатывающей промышленности и специализацией в производстве автотранспорта; регионы с базовыми производствами в обрабатывающей промышленности и специализацией в нефтепереработке; регионы, развивающие отрасли информационных технологий и регионы, в которых зарождается ядро развития nanoиндустрии.

На примере данных территорий выявлено вариативное влияние экстрактивного типа интеллектуального капитала. Так, у регионов с базовыми производствами в добывающей промышленности, а также регионов с базовыми производствами в обрабатывающей промышленности и специализацией в металлургическом комплексе преимущественно фиксируется положительное влияние на предрасположенность экономики к технологическому развитию. Для регионов с базовыми производствами в обрабатывающей промышленности и специализацией в нефтепереработке и специализацией в производстве автотранспорта данный тип интеллектуального капитала провоцирует отсутствие предрасположенности к инновационным технологическим преобразованиям и вызывает рост уязвимости экономики регионов в условиях глобальных вызовов.

Моноинклюзивный интеллектуальный капитал ведет себя тоже вариативно. В столичных городах федерального значения отрицательные тренды инновационного развития перекрывают положительные, что обуславливает трудности и длительность перехода экономики территорий на более сложный уклад. При этом регионы, имеющие меньшее социально-экономическое ядро относительно федеральных центров, обладают, наоборот, нарастающими трендами инновационной активности, что формирует предрасположенность экономики территорий к дальнейшим технологическим трансформациям.

Мультиинклюзивный интеллектуальный капитал обеспечивает непрерывное наращивание темпов инновационного развития экономики, при этом сами регионы, являющиеся его носителями, можно считать драйверами технологической трансформации. Это позволяет также сделать вывод о том, что именно мультиинклюзивный тип интеллектуального капитала способен придать «ускорение ускорению» технологического развития российской экономики в целом.

Итоговым результатом данного исследования стала идентификация регионов с интеллектуальным капиталом, обуславливающим предрасположенность экономики к технологической трансформации. Портфель таких регионов составляют Кемеровская область, Нижегородская область, Пермский край, Республика Башкортостан, Республика Татарстан, Свердловская область, Удмуртская Республика, Челябинская область, Чувашская Республика и Ярославская область обладают интеллектуальным капиталом, стимулирующим технологическое развитие экономики региона.

В целом можно констатировать, что индустриальные регионы встали на путь технологического обновления, многие из них имеют предрасположенность к переходу на более сложный уклад экономики. Для поддержания данного процесса необходимо ориентировать органы власти на приоритетную поддержку регионов с наибольшей предрасположенностью к инновационному развитию, которые были определены авторами в рамках данного исследования.

Список использованных источников

1. Глазьев С. Ю. О новой парадигме в экономической науке // Государственное управление. Электронный вестник. 2016. № 56. С. 5–9. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_26321549_12205178.pdf.
2. Глазьев С. Ю. О создании систем стратегического планирования и управления научно-техническим развитием // Инновации. 2020. Т. 2, № 256. С. 14–23. DOI: 10.26310/2071-3010.2020.256.2.002.
3. Гретченко А. А. Проблемы модернизации и перехода к инновационной экономике // Проблемы современной экономики. 2011. № 2 (38). С. 16–20. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_17070955_19960153.pdf.
4. Горин Е. А. Факторы экономического роста и промышленность России // Инновации. 2005. № 10. С. 51–54. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_12971740_30236489.pdf.
5. Гуриева Л. К. Концепция технологических укладов // Инновации. 2005. № 1. С. 70–76.
6. Иванова Е. В. Закономерности технологизации современной экономической системы // Теоретическая экономика. 2015. № 5. С. 60–66. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_36580731_96353585.pdf.

7. *Басалаева О. Г., Лукина Н. П.* Технологический уклад и культура в контексте концепции цивилизации конвергенции наук и технологий: методологический аспект // Вестник КемГУКИ. 2017. № 38. С. 76–80. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_28944214_20700356.pdf.
8. *Ленский В. Е.* Системные основания для перехода от техногенной цивилизации к социогуманитарной цивилизации // Проблемы цивилизационного развития. 2019. Т. 1, № 1. С. 33–48. DOI: 10.21146/2713-1483-2019-1-1-49-68.
9. *De Winne S., Sels L.* Interrelationships between human capital, HRM and innovation in Belgian start-ups aiming at an innovation strategy // International Journal of Human Resource Management. 2010. Vol. 21, Issue 11. Pp. 1863–1883. DOI: 10.1080/09585192.2010.505088.
10. *Tzabbar D., Margolis J.* Beyond the startup stage: The founding team's human capital, new venture's stage of life, founder-CEO duality, and breakthrough innovation // Organization Science. 2017. Vol. 28, Issue 5. Pp. 857–872. DOI: 10.1287/orsc.2017.1152.
11. *Smith K. G., Collins C. J., Clark K. D.* Existing knowledge, knowledge creation capability, and the rate of new product introduction in high-technology firms // Academy of Management Journal. 2005. Vol. 48, Issue 2. Pp. 346–357. DOI: 10.2307/20159660.
12. *Becker G. S.* Human Capital. Chicago University Press, 1964.
13. *Zhou K. Z., Li C. B.* How knowledge affects radical innovation: Knowledge base, market knowledge acquisition, and internal knowledge sharing // Strategic Management Journal. 2012. Vol. 33, Issue 9. Pp. 1090–1102. DOI: 10.1002/smj.1959.
14. *Edvinsson L., Malone M. S.* Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower. N.Y.: Harper Business, 1997.
15. *Stewart T. A., Stephanie L.* Your company's most valuable asset: intellectual capital // Fortune. 1994. Vol. 130, Issue 7. Pp. 68–74.
16. *Стюарт Т. А.* Интеллектуальный капитал. Новый источник богатства организаций / пер. с англ. В. Ноздриной. М.: Поколение, 2007. 368 с.
17. *Леонтьев Б.* Цена интеллекта. Интеллектуальный капитал в российском бизнесе. М.: Акционер, 2002. 200 с.
18. *Устинова Л. Р., Сиразетдинов Р. М., Матвеева Е. С.* Интеллектуальный капитал: интерпретация и анализ // Экономический анализ: теория и практика. 2016. № 7. С. 96–105. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnyy-kapital-interpretatsiya-i-analiz>.
19. *Климов С.* Интеллектуальные ресурсы общества. СПб.: ИВЭСЭП; Знание, 2002. 168 с.
20. *Макаров В. В., Семенова М. В., Ястребов А. С.* Интеллектуальный капитал. Материализация интеллектуальных ресурсов в глобальной экономике. СПб.: Политехника, 2012. 688 с.
21. *Иноземцев В. Л.* Интеллектуальный капитал: субъективные оценки неосозаемых активов // За пределами экономического общества : науч. изд. М.: Academia, 1998. 368 с.
22. *Алексашина Т. В.* Социальный капитал в контексте формирования и оценки интеллектуального капитала // Вестник Московского университета им. С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2014. № 1 (7). С. 61–65. Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_21344432_81033151.pdf.
23. *Давенпорт Т., Прусак Л.* Рабочее знание: Как организации управляют тем, что они знают. М., 1998. 560 с.
24. *Roos J., Pike S., Fernstrom L.* Managing Intellectual: Capital in Practice. Routledge, 2006. 396 p.
25. *Taylor C.* Intellectual Capital // Computerworld. 2001. Vol. 13. Режим доступа: <https://www.computerworld.com/article/2591777/intellectual-capital.html>.
26. *Brooking A.* Intellectual Capital: Core Asset for the New Millenium Enterprise. London: International Thomson Business Press, 1996.

27. *Hayton C. J.* Competing in the new economy: The effect of intellectual capital on corporate entrepreneurship in high-technology new ventures // *R&D Management*. 2005. Vol. 35, Issue 2. Pp. 137–155. DOI: 10.1111/J.1467–9310.2005.00379.X.

28. *Subramaniam M., Youndt M. A.* The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities // *Academy of Management Journal*. 2005. Vol. 48, Issue 3. Pp. 450–463. DOI: 10.2307/20159670.

29. *Wu S. H., Lin L. Y., Hsu M. Y.* Intellectual capital, dynamic capabilities and innovative performance of organizations // *International Journal of Technology Management*. 2007. Vol. 39, Issue 3/4. Pp. 279–296. DOI: 10.1504/IJTM.2007.013496.

30. *Alpkan L., Bulut C., Gunday G., Ulusoy G., Kilic K.* Organizational support for intrapreneurship and its interaction with human capital to enhance innovative performance // *Management Decision*. 2010. Vol. 48, Issue 5. Pp. 732–755. Режим доступа: https://research.sabanciuniv.edu/13657/1/Organizational_Support_for_Intrapreneurship_and_its_Interaction_with_Human_Capital_to_Enhance_Innovative_Performance.pdf.

31. *Kianto A., S'aenz J., Aramburu N.* Knowledge-based human resource management practices, intellectual capital and innovation // *Journal of Business Research*. 2017. Vol. 81, Issue 1. Pp. 11–20. DOI: 10.1016/j.jbusres.2017.07.018.

32. *Kato M., Okamoto H., Yuji H.* Does founders' human capital matter for innovation? Evidence from Japanese start-ups // *Journal of Small Business Management*. 2015. Vol. 53, Issue 1. Pp. 114–128. DOI: 10.1111/jsbm.12094.

33. *Robson P. J. A., Akuetteh C. K., Westhead P., Wright M.* Innovative opportunity pursuit, human capital and business ownership experience in an emerging region: Evidence from Ghana // *Small Business Economics*. 2012. Vol. 39, Issue 3. Pp. 603–625. DOI: 10.1007/s11187-011-9333-8.

34. *Gruber M., MacMillan I. C., Thompson J. D.* From minds to markets: How human capital endowments shape market opportunity identification of technology start-ups // *Journal of Management*. 2012. Vol. 38, Issue 5. Pp. 1421–1449. DOI: 10.1177/0149206310386228.

35. *Fleming L.* Recombinant uncertainty in technological search // *Management Science*. 2001. Vol. 47, Issue 1. Pp. 117–132. DOI: 10.1287/mnsc.47.1.117.10671.

36. *Nelson R., Phelps E.* Investment in humans, technological diffusion, and economic growth // *American Economic Review*. 1966. Vol. 56, Issue 1/2. Pp. 67–75. Режим доступа: <https://cowles.yale.edu/sites/default/files/files/pub/d01/d0189.pdf>.

37. *Gennaioli N., La Porta R., Lopez-de-Silanes F., Shleifer A.* Human capital and regional development // *Quarterly Journal of Economics*. 2013. Vol. 128, Issue 1. Pp. 105–164. DOI: 10.1093/qje/qjs050.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Чурсин Александр Александрович

Доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной экономики, научный руководитель Центра управления отраслями промышленности экономического факультета Российского университета дружбы народов, г. Москва, Россия (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6); ORCID 0000-0003-0697-5207; e-mail: chursin-aa@rudn.ru.

Юдин Александр Викторович

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной экономики Центра управления отраслями промышленности экономического факультета Российского университета дружбы народов, г. Москва, Россия (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6); ORCID 0000-0001-5098-7796; e-mail: yudinorel@gmail.com.

Грошева Полина Юрьевна

Кандидат экономических наук, доцент, старший преподаватель кафедры прикладной экономики Центра управления отраслями промышленности экономического

факультета Российского университета дружбы народов, г. Москва, Россия (117198, г. Москва, ул. Миклухо-Макляя, 6); ORCID 0000-0001-7546-6903; e-mail: p.grosheva@yandex.ru.

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-07348 «Развитие экономической теории управления человеческим капиталом и методологии ускоренного формирования интеллектуального потенциала России с созданием интегративного междисциплинарного механизма формирования и измерения человеческого капитала как ключевого фактора повышения конкурентоспособности России».

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Чурсин А. А., Юдин А. В., Грошева П. Ю. Интеллектуальный капитал технологической трансформации экономики индустриального региона // *Journal of Applied Economic Research*. 2021. Т. 20, № 4. С. 641–665. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.4.025.

ИНФОРМАЦИЯ О СТАТЬЕ

Дата поступления 22 марта 2021 г.; дата поступления после рецензирования 29 октября 2021 г.; дата принятия к печати 11 ноября 2021 г.

Intellectual Capital of Technological Transformation of Economy of Industrial Region

A. A. Chursin  , A. V. Yudin , P. Yu. Grosheva 

RUDN University,
Moscow, Russia

 chursin-aa@rudn.ru

Abstract. The relevance of the research topic is due to the need to strengthen and expand the technological transformation of the Russian economy, which should contribute to the growth of high-tech products production and increase the competitiveness of domestic manufacturers in the world market. The hypothesis of the study is that the component features of the intellectual capital of the industrial region determine the predisposition/absence of predisposition of its economy to make a transition to a new dominant technological structure. The purpose of the scientific research is to identify the types of intellectual capital and which of them form the predisposition of regions to the technological transformation of their economies. During the study, the following tasks were solved: structural elements of intellectual capital that affect the innovative and technological development of the region, namely: education, are justified; innovative competencies; innovative skills; altruism; cognitive and non-cognitive competencies; sensitivity to change and adaptation to technological changes. Extractive, mono-inclusive and multi-inclusive type of intellectual capital of industrial regions, corresponding to the fourth, fifth and sixth technological framework, respectively, is disclosed. A methodology for estimating intellectual capital, which determines the dominant technological structure of the economy of the industrial region, has been developed on the basis of the use of the matrix method and Frobenius norms, which make it possible to conduct research over a long-time interval taking into account the dynamic trends of the main capital elements. The testing of the author's methodology revealed that such territories as Kemerovo Region, Nizhny Novgorod Region, Perm Territory, Republic of Bashkortostan, Republic of Tatarstan, Sverdlovsk Region, Udmurt Republic, Chelyabinsk Region, Chuvash Republic and Yaroslavl Region have intellectual capital for further technological development of the region's economy. The novelty of the obtained results lies in the development of a typology of regions, which enables one to identify the territories most prone to further technological transformation of the economy in the context of types of intellectual capital. The practical significance of the results obtained lies in the possibility of their use by authorities as a tool for developing a strategy for industrial development and structural adjustment of the economy of industrial regions.

Key words: industrial region; corporate and territorial approach; intellectual capital; technological transformation; technological structure; component assessment; economy of the region.

JEL O340, O380

References

1. Glazyev, S. Iu. (2016). O novoi paradigme v ekonomicheskoi nauke (A New Paradigm of Economic Science). *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik [Public Administration. Electronic Bulletin]*, No. 56, 5–9. Available at: https://elibrary.ru/download/elibrary_26321549_12205178.pdf. (In Russ.).

2. Glazyev, S. Iu. (2020). O sozdanii sistem strategicheskogo planirovaniia i upravleniia nauchno-tekhnicheskim razvitiem (On the creation of systems of strategic planning and management of scientific and technological development) // *Innovatsii (Innovations)*, Vol. 2, No. 256, 14–23. DOI: 10.26310/2071–3010.2020.256.2.002. (In Russ.).
3. Gretchenko, A. A. (2011). Problemy modernizatsii i perekhoda k innovatsionnoi ekonomike [Problems of modernization and transition to innovative economy]. *Problemy sovremennoi ekonomiki (Problems of Modern Economics)*, No. 2 (38), 16–20. Available at: https://elibrary.ru/download/elibrary_17070955_19960153.pdf. (In Russ.).
4. Gorin, E. A. (2005). Faktory ekonomicheskogo rosta i promyshlennost Rossii [Factors of economic growth and industry in Russia]. *Innovatsii [Innovations]*, No. 10, 51–54. Available at: https://elibrary.ru/download/elibrary_12971740_30236489.pdf. (In Russ.).
5. Gurieva, L. K. (2005). Kontseptsiiia tekhnologicheskikh ukladov [A concept of waves of technology]. *Innovatsii [Innovations]*, No. 1, 70–76. (In Russ.).
6. Ivanova, E. V. (2015). Zakonomernosti tekhnologizatsii sovremennoi ekonomicheskoi sistemy [Patterns of technology development in the modern economic system]. *Teoreticheskaiia ekonomika (Theoretical Economy)*, No. 5, 60–66. Available at: https://elibrary.ru/download/elibrary_36580731_96353585.pdf. (In Russ.).
7. Basalaeva, O. G., Lukina, N. P. (2017). Tekhnologicheskii ukhad i kultura v kontekste kontseptsii tsivilizatsii konvergentsii nauk i tekhnologii: metodologicheskii aspekt (Technological Structure and Culture in the Context of Concept Civilization Convergence of Sciences and Technologies: Methodological Aspect). *Vestnik KemGUKI (Bulletin of Kemerovo State University of Culture and Arts)*, No. 38, 76–80. Available at: https://elibrary.ru/download/elibrary_28944214_20700356.pdf. (In Russ.).
8. Lepsky, V. E. (2019). Sistemnye osnovaniia dlia perekhoda ot tekhnogennoi tsivilizatsii k sotsiogumanitarnoi tsivilizatsii (System bases for transition from technogenic civilization to socio-humanitarian). *Problemy tsivilizatsionnogo razvitiia (Civilization Studies Review)*, Vol. 1, No. 1, 33–48. DOI: 10.21146/2713-1483-2019-1-1-49-68. (In Russ.).
9. De Winne, S., Sels, L. (2010). Interrelationships between human capital, HRM and innovation in Belgian start-ups aiming at an innovation strategy. *International Journal of Human Resource Management*, Vol. 21, Issue 11, 1863–1883. DOI: 10.1080/09585192.2010.505088.
10. Tzabbar, D., Margolis, J. (2017). Beyond the startup stage: The founding team's human capital, new venture's stage of life, founder-CEO duality, and breakthrough innovation. *Organization Science*, Vol. 28, Issue 5, 857–872. DOI: 10.1287/orsc.2017.1152.
11. Smith, K. G., Collins, C. J., Clark, K. D. (2005). Existing knowledge, knowledge creation capability, and the rate of new product introduction in high-technology firms. *Academy of Management Journal*, Vol. 48, Issue 2, 346–357. DOI: 10.2307/20159660.
12. Becker, G. S. (1964). *Human Capital*. Chicago University Press.
13. Zhou, K. Z., Li, C. B. (2012). How knowledge affects radical innovation: Knowledge base, market knowledge acquisition, and internal knowledge sharing. *Strategic Management Journal*, Vol. 33, Issue 9, 1090–1102. DOI: 10.1002/smj.1959.
14. Edvinsson, L., Malone, M. S. (1997). *Intellectual Capital: Realizing Your Company's True Value by Finding Its Hidden Brainpower*. N.Y., Harper Business.
15. Stewart, T. A., Stephanie, L. (1994). Your company's most valuable asset: intellectual capital. *Fortune*, Vol. 130, Issue 7, 68–74.
16. Stewart, T. (1998). *Intellectual Capital: The new wealth of organization*. Crown Business.
17. Leontyev, B. (2002). *Tsena intellekta. Intellektualnyi kapital v rossiiskom biznese [The price of intelligence. Intellectual capital in Russian business]*. Moscow, Aktsioner. (In Russ.).
18. Ustinova, L. R., Sirazetdinov, R. M., Matveeva, E. S. (2016). Intellektualnyi kapital: interpretatsiia i analiz (Intellectual capital: Interpretation and analysis). *Ekonomicheskii analiz: teoriia i praktika (Economic Analysis: Theory and Practice)*, No. 7, 96–105. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/intellektualnyy-kapital-interpretatsiya-i-analiz>. (In Russ.).

19. Klimov, S. (2002). *Intellektualnye resursy obshchestva [Intellectual resources of society]*. St Petersburg, IVESEP; Znanie. (In Russ.).
20. Makarov, V. V., Semenova, M. V., Yastrebov, A. S. (2012). *Intellektualnyi kapital. Materializatsiia intellektualnykh resursov v globalnoi ekonomike [Intellectual capital. Manifestation of intellectual resources in the global economy]*. St Petersburg, Politekhnik. (In Russ.).
21. Inozemtsev, V. L. (1998). *Intellektualnyi kapital: suyektivnye otsenki neosiazhaemykh aktivov [Intellectual capital: Subjective evaluation of intangible assets]*. *Za predelami ekonomicheskogo obshchestva [Beyond the framework of economic society]*. Moscow, Academia. (In Russ.).
22. Aleksashina, T. V. (2014). *Sotsialnyi kapital v kontekste formirovaniia i otsenki intellektualnogo kapitala (The social capital in the context of formation and the assessment of the intellectual capital)*. *Vestnik Moskovskogo universiteta im. S. Iu. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravlenie (Moscow Witte University Bulletin. Series 1: Economics and Management)*, No. 1 (7), 61–65. Available at: https://elibrary.ru/download/elibrary_21344432_81033151.pdf. (In Russ.).
23. Davenport, T. H., Prusak, L. (2000). *Working Knowledge: How Organizations Manage What they Know*. Harvard Business School Press.
24. Roos, J., Pike, S., Fernstrom, L. (2006). *Managing Intellectual: Capital in Practice*. Routledge, 396 p.
25. Taylor, C. (2001). *Intellectual Capital*. *Computerworld*, Vol. 13. Available at: <https://www.computerworld.com/article/2591777/intellectual-capital.html>.
26. Brooking, A. (1996). *Intellectual Capital: Core Asset for the New Millenium Enterprise*. London, International Thomson Business Press.
27. Hayton, C. J. (2005). *Competing in the new economy: The effect of intellectual capital on corporate entrepreneurship in high-technology new ventures*. *R&D Management*, Vol. 35, Issue 2, 137–155. DOI: 10.1111/J.1467–9310.2005.00379.X.
28. Subramaniam, M., Youndt, M. A. (2005). *The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities*. *Academy of Management Journal*, Vol. 48, Issue 3, 450–463. DOI: 10.2307/20159670.
29. Wu, S. H., Lin, L. Y., Hsu, M. Y. (2007). *Intellectual capital, dynamic capabilities and innovative performance of organizations*. *International Journal of Technology Management*, Vol. 39, Issue 3/4, 279–296. DOI: 10.1504/IJTM.2007.013496.
30. Alpkhan, L., Bulut, C., Gunday, G., Ulusoy, G., Kilic, K. (2010). *Organizational support for intrapreneurship and its interaction with human capital to enhance innovative performance*. *Management Decision*, Vol. 48, Issue 5, 732–755. Available at: https://research.sabanciuniv.edu/13657/1/Organizational_Support_for_Intrapreneurship_and_its_Interaction_with_Human_Capital_to_Enhance_Innovative_Performance.pdf.
31. Kianto, A., S'aenz, J., Aramburu, N. (2017). *Knowledge-based human resource management practices, intellectual capital and innovation*. *Journal of Business Research*, Vol. 81, Issue 1, 11–20. DOI: 10.1016/j.jbusres.2017.07.018.
32. Kato, M., Okamuro, H., Yuji, H. (2015). *Does founders' human capital matter for innovation? Evidence from Japanese start-ups*. *Journal of Small Business Management*, Vol. 53, Issue 1, 114–128. DOI: 10.1111/jsbm.12094.
33. Robson, P. J. A., Akuetteh, C. K., Westhead, P., Wright, M. (2012). *Innovative opportunity pursuit, human capital and business ownership experience in an emerging region: Evidence from Ghana*. *Small Business Economics*, Vol. 39, Issue 3, 603–625. DOI: 10.1007/s11187-011-9333-8.
34. Gruber, M., MacMillan, I. C., Thompson, J. D. (2012). *From minds to markets: How human capital endowments shape market opportunity identification of technology start-ups*. *Journal of Management*, Vol. 38, Issue 5, 1421–1449. DOI: 10.1177/0149206310386228.
35. Fleming, L. (2001). *Recombinant uncertainty in technological search*. *Management Science*, Vol. 47, Issue 1, 117–132. DOI: 10.1287/mnsc.47.1.117.10671.

36. Nelson, R., Phelps, E. (1966). Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. *American Economic Review*, Vol. 56, Issue 1/2, 67–75. Available at: <https://cowles.yale.edu/sites/default/files/files/pub/d01/d0189.pdf>.

37. Gennaioli, N., La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A. (2013). Human capital and regional development. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 128, Issue 1, 105–164. DOI: 10.1093/qje/qjs050.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Chursin Alexander Alexandrovich

Doctor of Economics, Professor, Head of Department of Applied Economics, Research Supervisor, Industrial Management Center of the Faculty of Economics, RUDN University, Moscow, Russia (117198, Moscow Miklukho-Maklay street, 6); ORCID 0000-0003-0697-5207; e-mail: chursin-aa@rudn.ru.

Yudin Alexander Victorovich

candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Applied Economics, Research Supervisor, Industrial Management Center of the Faculty of Economics, RUDN University, Moscow, Russia (117198, Moscow Miklukho-Maklay street, 6); ORCID 0000-0001-5098-7796; e-mail: yudinorel@gmail.com.

Grosheva Polina Yurievna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Senior Lecturer, Department of Applied Economics, Research Supervisor, Industrial Management Center of the Faculty of Economics, RUDN University, Moscow, Russia (117198, Moscow Miklukho-Maklay street, 6); ORCID 0000-0001-7546-6903; e-mail: p.grosheva@yandex.ru.

ACKNOWLEDGMENTS

he study was carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research within the framework of scientific project No. 19-29-07348 «Development of the economic theory of human capital management and the methodology of accelerated formation of Russia's intellectual potential with the creation of an integrative interdisciplinary mechanism for the formation and measurement of human capital as a key factor in increasing Russia's competitiveness».

FOR CITATION

Chursin A. A., Yudin A. V., Grosheva P. Yu. Intellectual Capital of Technological Transformation of Economy of Industrial Region. *Journal of Applied Economic Research*, 2021, Vol. 20, No. 4, 641–665. DOI: 10.15826/vestnik.2021.20.4.025.

ARTICLE INFO

Received March 22, 2021; Revised October 29, 2021; Accepted November 11, 2021.

