DOI: 10.37930/1990-9780-2026-1-87-140-152

Е. И. Шумская[1]

ВОСПРОИЗВОДСТВО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА: В ПОГОНЕ ЗА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВОЛНОЙ

Образование всегда выступало фундаментом в научном представлении человеческого потенциала. Наука со временем стала производственной силой в ходе интегрирования ее результатов в производственный процесс, и видится как ключевая составляющая реализации творческой составляющей человеческого потенциала на современном этапе технологического развития. В то же время значимость промышленного развития страны для ее долгосрочного экономического роста сегодня подтверждается в ряде работ. Совокупность этих факторов в корне меняет представление о системе воспроизводства человеческого потенциала, которая должна включать в себя не только статическую оценку текущего состояния посредством систем образования, здравоохранения, науки и промышленности, но и динамическую: через соотношение с фазами технологического развития. Понимание, что каждая фаза формирует новый циклический виток вызовов и ответных реакций системы воспроизводства человеческого потенциала, дает научное обоснование для ведения государственной политики, более соответствующей времени и с меньшими социальными потрясениями.

Предполагается, что в ходе смены фаз технологического мегацикла (продолжительность 100-120 лет) формируется различное наполнение человеческого потенциала страны. В зависимости от фазы – производственной, транспортной или коммуникационной – циклически развиваются узко и широко востребованные навыки, системы образования, здравоохранения, а также механизмы социальной адаптации. Фаза цикла составляет приблизительно 30 лет, а временное отставание реакции системы воспроизводства человеческого потенциала – 40-50 лет, т.е. вызовы общественного развития, возникающие в ходе первой фазы мегацикла, преодолеваются лишь к третьей фазе.

Показано, что государство играет важную роль в ходе социальной адаптации, в том числе через социальные институты и сокращение объемов труда при смене фаз мегацикла. На сегодняшний день сокращение продолжительности рабочего времени выступает только как социальный выбор, хотя такая необходимость в ходе технологического развития была обоснована еще Дж. М. Кейнсом.

В заключении доказывается, что человеческий потенциал страны в конечном счете формируется не путем сложения индивидуальных качеств (человеческого капитала), а напрямую зависит от способности системы воспроизводства человеческого потенциала функционировать согласованно.

Ключевые слова: человеческий капитал, воспроизводство человеческого потенциала, технологический мегацикл, технологический уклад, технологическая волна, социальная адаптация, продолжительность рабочего времени.

УДК 330.88, 330.33.015

[1] *Екатерина Игоревна Шумская*, доцент Финансового университета при Правительстве Российской Федерации (125167, Москва, пр-кт Ленинградский, д. 49/2), канд. экон. наук, e-mail: shumskayaei@mail.ru

Введение

Теория человеческого капитала стала важным шагом в понимании роли человека в экономическом развитии общества. Она позволяет получить фундаментальные знания, недоступные более ранним версиям неоклассического видения экономики. Однако, ее классическая форма, рассматривающая образование и здоровье как инвестиции с экономической отдачей, сегодня подвергается критике. Фундаментальное исследование теории человеческого капитала было приведено ранее [13], в данной же работе лишь обозначим ключевые пункты критики: отношение к человеку как к капиталу, а потому и наделение его только узкими свойствами капитала; растущий разрыв в доходности труда по сравнению с капиталом; «невидимая рука» рынка и методологический индивидуализм, исключающие активную государственную социально-экономическую политику; неспособность теории объяснить парадоксы современного рынка труда. Кризис предложенной теории требует от научного сообщества поиска альтернативной концепции, которая могла бы лечь в основу обновленной модели экономического роста и развития.

Концепция человеческого потенциала, берущая свое начало в советской экономике, сегодня все чаще выступает надежной альтернативой западной теории. Отвечая на вызовы XXI века, в первую очередь, она обладает смещенным фокусом: с накопленного запаса знаний (капитала) на способность общества к адаптации, обучению и реализации. В самом широком смысле концепция человеческого потенциала включает в себя не только формальные навыки, но и креативность, этическое мышление, эмоциональный интеллект и пр. Для дальнейшего исследования определим человеческий потенциал как совокупность врожденных и приобретенных способностей, творческих сил и потребностей населения, которая формирует возможность для дальнего национального экономического развития. Под воспроизводством человеческого потенциала страны будем понимать национальную систему формирования, накопления и реализации человеческого потенциала через системы образования, здравоохранения, науки и промышленности. Изучение процесса воспроизводства человеческого потенциала под таким углом заполняет пробелы ранее разработанной концепции человеческого потенциала, добавляя этой научной категории динамики.

Динамика развития этой системы прослеживается на фоне технологического развития со времен Первой промышленной революции. Обратим внимание на то, что в научных исследованиях об эволюции технологического развития, цикличности укладов и сопутствующего движения финансового капитала написано немало весомых работ. При этом вопросы соответствующей трансформации человеческого потенциала исследованы несправедливо мало. Человеческий потенциал часто выступает как константа на фоне динамично меняющегося мира или определяется вне временных ограничений и в отсутствии каких-либо обозначенных закономерностей.

В недавних исследованиях было показано, что за последние 250 лет развития капитализма происходила циклическая смена доминирующего режима мирохозяйственных связей, а технологии широкого применения возникали по схеме «производство – транспорт – информация» [11]. Это позволило выдвинуть гипотезу о цикличности развития человеческого потенциала как основного источника национального богатства. Технологический импульс каждой новой волны создает вызовы для существующей системы воспроизводства человеческого потенциала.

Человеческий потенциал как динамическая категория

Выводы, представленные в ряде работ о влиянии нормативно-правовой среды на экономический рост, демонстрируют, что институциональные и регулятивные условия в развитых странах не могут объяснить различия в долгосрочном экономическом росте, а качество человеческого потенциала, напротив, во многом эти различия объясняет [3,4]. Это подчеркивает важность дальнейшего изучения категории человеческого потенциала.

Исследования показывают значимость образования (начального, среднего или высшего) для производительности труда, учитывая близость страны к технологическому «фронту»: чем ближе, тем более высокий уровень образованности населения требуется для дальнейшего развития [1]. Также известно, что для экономического роста важно соотнесение человеческого потенциала с промышленным развитием страны: вложения в рост квалификации без соответствующего развития индустриальной базы могут быть неэффективными [10], а также приводить к утечке кадров [12]. В то же время развитие технологий в стране посредством промышленной модернизации способствует накоплению человеческого потенциала [8]. Многочисленные исследования представляют процесс эволюции человеческого потенциала последовательным: от физического труда к возрастающей значимости когнитивных навыков, развитие технологий при этом происходит циклично. Потому логично пересмотреть модель воспроизводства человеческого потенциала в рамках развития не только волн (укладов), но и мегациклов [11].

Действительно, исторический анализ изменения мирохозяйственных связей показывает постепенную трансформацию природы труда: технологии высвобождают человека от тяжелого физического и ручного труда, замещая его в рутинных, а затем и в некоторых креативных задачах. На каждом этапе технологического развития и становления новой волны (фазы мегацикла) конкурентное преимущество получали те участники экономических отношений, которые быстрее и эффективнее остальных использовали доминирующие и новейшие технологии, что становилось причиной заинтересованности в соответствующем развитии человеческого потенциала. С каждой новой фазой росла значимость не только навыков и образования, но и активно прогрессировало отношение к здоровью и рабочей занятости человека.

Рост производительности труда и благосостояния общества расширяет границы категории человеческого потенциала. С каждым мегациклом формируются более сложные системы воспроизводства человеческого потенциала через системы здравоохранения, образования и науки, социальной защиты и адаптации (табл. №1).

Выделяется и циклическое развитие. Так, по причине преобладающей скорости распространения технологического прогресса над скоростью развития человеческого потенциала, каждый мегацикл (продолжительностью 100-120 лет) в период своего становления создает дефицит человеческого потенциала, обладающего требуемыми навыками и качествами, значимыми в определенный период времени (аналогичные процессы наблюдаются и внутри технологических волн). Наступает фаза дефицита и кризиса социально-экономического общественного развития.

Постепенно происходит адаптация к новым условиям, государством активно проводятся реформы образования, здравоохранения и иных социально значимых составляющих. Так как эти системы инертны, скорость их ответной реакции занимает продолжи-

тельное время. Постепенно формируется человеческий потенциал страны, отвечающий требованиям текущей фазы технологического мегацикла. Затем следует фаза синергии, когда творческий фундамент человеческого потенциала становится драйвером следующего мегацикла, и все повторяется (рис. 1).

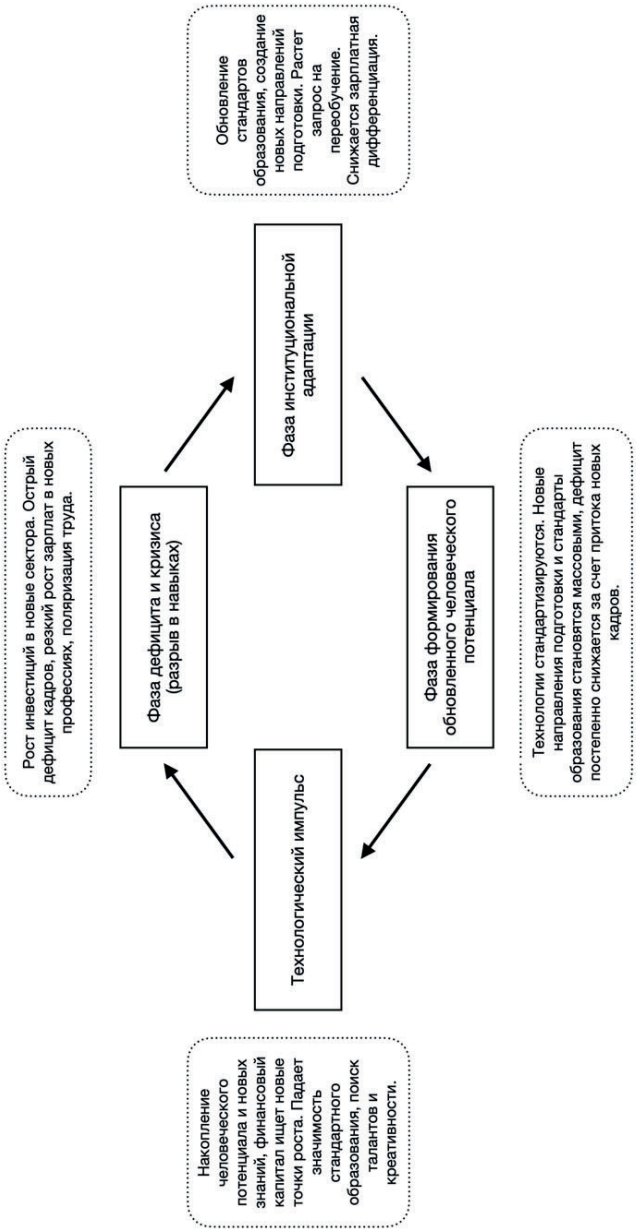

Рис. 1. Циклический характер воспроизводства человеческого потенциала в ходе технологического мегацикла

Источник: разработано автором.

Таблица 1

Эволюция человеческого потенциала сквозь фазы технологического мегацикла

Мега цикл	Волна	Фаза мегацикла	Технологическое ядро	Навыки и труд	Образование	Здоровье	Творческие и социальные навыки	Рабочее время, часов в неделю	Механизмы социальной адаптации
Первый	**Первая волна (1785-1840-е): Индустриальная революция**	Производственная (протекционизм)	Пар, ткацкие станки, чугун	Физический труд, дисциплина, узкая операционная специализация. Преобладают ремесленники, механики. Управление локальное.	Элитарное и начальное массовое. Базовая грамотность Цель: подготовка к фабричному труду.	Здоровье как условие физической работоспособности, высокий травматизм, профессиональные болезни	Творчество – удел немногих изобретателей	70-80	Фабричное законодательство
	Вторая волна (1840–1870): пар и сталь	Транспортная (фритредерство)	Железные дороги, сталь, телеграф	Техническая грамотность, управление машинами в эпоху тяжелой промышленности. Постепенный рост спроса на инженеров и техников. Появляется управление крупными инфраструктурными проектами.	Профессиональные навыки передаются через ученичество. Массовое среднее и техническое образование.	Появление охраны труда и санитарных норм.	Творчество воплощается в стандартизированной науке, практические исследования в механике и термодинамике. Из социальных навыков важна субординация, формирование класса индустриальных рабочих	60-70	Всеобщее начальное образование, создание сети железнодорожных и технических училищ, политехнических институтов

Продолжение таблицы 1

Мега цикл	Волна	Фаза мегацикла	Технологическое ядро	Навыки и труд	Образование	Здоровье	Творческие и социальные навыки	Рабочее время, часов в неделю	Механизмы социальной адаптации
	Третья волна (1870–1910): Эра электричества	Инфокоммуникационная (глобализация)	Производство электрических средств коммуникации, ДВС	Инженерные знания, специализация, высокая доля рабочих и инженеров, управленческие знания: координация национальных и международных рынков	Образование становится системным и стандартизированным	Здоровье впервые становится важным общественным ресурсом	Творчество проявляется в оптимизации существующих систем. Растет ценность сплоченной командной работы	56-60	Всеобщее среднее образование, соцстрахование, развитие коммерческого образования, рост числа университетов, профессионализация управленческого труда
Зарождение второго	**(1910–1940)**	Производственная (протекционизм)	Электротехническое и тяжелое машиностроение, линии электропередач, неорганическая химия	Доминирование инженеров и индустриальных рабочих, узкие технические знания. Планирование на уровне корпораций и государств.	Техническое образование. Изменения в системе массового образования Первое появление цифровых гениев.	Новые виды травматизма и профессиональных болезней	Рост престижа фундаментальной науки. Рост числа частных исследовательских центров	40-48	Массовое высшее образование

Продолжение таблицы 1

Мега цикл	Волна	Фаза мегацикла	Технологическое ядро	Навыки и труд	Образование	Здоровье	Творческие и социальные навыки	Рабочее время, часов в неделю	Механизмы социальной адаптации
Второй	**Четвертая волна (1940–1970): Эра массового производства**	Транспортная (фритредерство)	Автомобиле-, самолето- и тракторостроение, космическая промышленность, цветная металлургия, органическая химия	Конвейерный труд, стандартизация. Управление транснациональными корпорациями.	В развитых странах - снижение значимости технического образования из-за вывоза производственных мощностей. Рост IT инженерии. Появление управленческих и финансовых школ.	Система здравоохранения переходит к профилактике заболеваний, появляются новые стандарты охраны труда	Созидательное творчество подавлено стандартизацией образовательных программ. Из социальных навыков важна субординация.	35-40	Развитие ПТУ, системы профессионально-технического обучения, рост мобильности населения
	Пятая волна (1970–2010): Цифровая эра	Инфокоммуникационная (глобализация)	Электронная промышленность, программное обеспечение, телекоммуникации, роботостроение	Цифровая грамотность, когнитивные навыки, гибкость	Растет значимость когнитивных и цифровых навыков. Компьютеризация образования, массовое появление экономических, управленческих, юридических и IT-факультетов	Появляется значимость качества жизни, ментального здоровья.	Творчество – в оптимизации существующих систем. Растет ценность высокого эмоционального интеллекта и умения работать в коллаборации	30-35	Непрерывное образование, гибкий рынок труда

Окончание таблицы 1

Мега цикл	Волна	Фаза мегацикла	Технологическое ядро	Навыки и труд	Образование	Здоровье	Творческие и социальные навыки	Рабочее время, часов в неделю	Механизмы социальной адаптации
Зарождение третьего	**Шестая волна (2010–2040): Эра ИИ и биотехнологий**	Производственная (протекционизм)	Промышленный Интернет, Big Data, 3D-печать, производство наноматериалов и наноустройств	Возвращение производства в виде умных фабрик. Работа инженеров в симбиозе с ИИ, созидательное техническое творчество инженеров-разработчиков, значимость эмоционального интеллекта	Рост значимости технического образования нового поколения. Падение значимости и спроса на массовые управленческие навыки. Образование становится непрерывным процессом на протяжении всей жизни	Здоровье как главный общественный ресурс, переход к профилактике (телемедицина и пр.)	Спрос на междисциплинарных творцов: инженеров-биотехнологов, специалистов по данным, материаловедов.	32	В стадии формирования: политика lifelong learning, совершенствование соцзащиты с учетом новых форм занятости

Источник: разработано автором.

Так, начало фабричной системе положило появление механических прядильных машин в 1760–1770-х годах. Класс промышленных рабочих сформировался только к первой половине XIX века, а престижной профессия инженера стала после 1860-х. Первые программисты стали появляться в 1940–1950-е годы, первые микропроцессоры и ПК появились в 70-80-х годах, а массовым IT-образование стало лишь в 1990–2000-х. Таким образом, временной лаг ответной реакции системы образования как важнейшей составляющей системы воспроизводства человеческого потенциала составил 40-50 лет. Вызовы общественного развития, возникающие в ходе первой фазы мегацикла, преодолеваются лишь к третьей фазе (каждая фаза составляет порядка 30 лет).

Система воспроизводства человеческого потенциала также развивается циклически в рамках технологического мегацикла. Рождение уклада и промышленная фаза наступают благодаря индивидуальным талантам и прорывным открытиям изобретателей-одиночек или инженеров-практиков. Этот период характеризуется перенасыщением рынка труда людей с одинаковым уровнем знаний и навыков, которые не соответствуют вызовам новой эпохи. На этом фоне ярко выделяются люди с элитарным, узкоспециализированным техническим образованием, которое они, вероятнее всего, получали вне традиционной формальной системы. В этот период профессия инженера становится наиболее оплачиваемой, так как эта фаза трансформирует производственную структуру. Социальная политика как инструмент социальной адаптации не соответствует возникающим вызовам, а кадровый дефицит компенсируется высокой зарплатой для востребованных специалистов.

Постепенное накопление знаний и навыков ведет к ответной реакции всех адаптивных систем: появляются новые стандарты охраны труда, растет массовость образования с новыми стандартами и учебными планами, становится важным умение встраиваться в существующую систему. Формируется устойчивая система воспроизводства человеческого потенциала, растет массовость технических специалистов (от которых уже не требуется та креативность и уровень разработок, а, напротив, нужно умение работать слаженно, как винтик большой системы), наступает период международной свободной торговли в мировой экономике за счет второй, транспортной, фазы мегацикла.

Развитие информационно-коммуникационных технологий на третьей фазе мегацикла формирует новые потребности в структуре человеческого потенциала: растет значимость управленческих специальностей. На этой фазе отмечается обесценивание массовых навыков и появление социального расслоения. Система воспроизводства начинает отставать от технологического развития, продолжая формировать «устаревающий» человеческий потенциал. Создаются условия для прорыва нового технологического мегацикла и новой производственной фазы.

Механизмы социальной адаптации и продолжительность рабочего времени

Система социальной адаптации к технологическому развитию эволюционировала в ходе исторического развития, представляя все более сложную систему институтов. Фаза дефицита (рис. 1) провоцирует хаотичное реагирование на вызовы: появляются новые профессии при отсутствии системы их подготовки, медицина сталкивается с новыми видами заболеваний от возникающих видов труда и занятости, инфраструктура

не отвечает новым потребностям. Постепенно появляются краткосрочные программы обучения и переобучения, обычно вне традиционной системы образования. Развиваются новые виды инструментов труда и формы занятости.

Происходит переход к устойчивой реакции всех социально-значимых систем: приходит фаза институциональной адаптации. Система образования обновляется (реформа учебных планов, создание новых специальностей, массовое внедрение новых инструментов, обновление образовательных стандартов). Система здравоохранения постепенно смещается от скорого реагирования к профилактике заболеваний, появляются новые стандарты охраны труда. Социальная политика формируется на основе обновленных моделей рыночного взаимодействия. Постепенно достигается баланс между спросом на новые навыки и услуги и возможностями систем. Фаза формирования обновленного человеческого потенциала создает иллюзию постоянства и стабильности рыночных взаимодействий, однако именно на данной фазе копится институциональная инертность, которая впоследствии приведет к кризису и новому технологическому толчку.

Важной характеристикой развития человеческого потенциала в ходе технологического прогресса служит продолжительность рабочего времени, которая в развитых странах сокращалась на каждой из фаз мегацикла. Однако сегодня мы скорее фиксируем ее стабилизацию, а не сокращение. Так, в странах со средним уровнем дохода работники обрабатывающей промышленности и сферы рыночных услуг в среднем работают около 50 часов в неделю, что значительно больше, чем работники сельского хозяйства [9]. Снижение количества отработанных часов мужчинами в странах со средним и высоким уровнем дохода обусловлено сокращением количества отработанных часов на одного работника и компенсируется увеличением участия женщин в рабочей силе [2]. Эти два фактора в полной мере компенсировали друг друга во многих странах, что привело к долгосрочной стабильности рабочего времени.

Вопрос сокращения рабочего дня возникает в первую очередь из-за проблемы падения темпов роста производительности труда, которая наблюдается в ходе транспортной фазы мегацикла (с 2,2% в период с 1997 по 2009 год до 0,6% в период с 2009 по 2023 год) [4]. Сокращение рабочего времени – это инструмент сохранения стоимости человеческого труда через поддержание занятости и покупательной способности, на который указывал Кейнс. В эссе «Экономические возможности для наших внуков» он предсказывал, что рост производительности решит «экономическую проблему» и высвободит время для досуга, сократив рабочую неделю до 15 часов [5].

Государство играет важную роль в ходе социальной адаптации. Так, увеличение социальных расходов на 1% ВВП связано с сокращением рабочего времени на 2-3% [9]. Последние исследования показывают, что налоги на оплату труда имеют сильную отрицательную корреляцию с количеством отработанных часов в трудоспособном возрасте как в международных сравнениях, так и в отношении сверхурочной работы внутри стран. На сегодняшний день пилотные проекты по четырехдневной рабочей неделе [7], проведенные в Исландии, Великобритания, Португалия, Япония, указывают, что следующий виток сокращения рабочего времени возможен, но не как универсальный закон, а скорее как социальный выбор, обусловленный осознанием ценности человеческого потенциала страны.

Заключение

Система воспроизводства человеческого потенциала, во многом движимая технологическим развитием, имеет циклическую структуру, порождаемую фазами мегацикла. Каждая фаза - промышленная, транспортная и инфокоммуникационная – меняет структуру человеческого потенциала в стране: от доминирования инженерно-технических специалистов до управленческих специальностей. Цикличность развития технологий приводит в соответствующее движение не только человеческий потенциал, но и государственные институты, которые способствуют общественному развитию. Таким образом, человеческий потенциал страны в конечном счете зависит не от суммы индивидуальных качеств (человеческого капитала), а от способности системы воспроизводства человеческого потенциала, включающей системы образования, здравоохранения, науки, производственных сил функционировать согласованно.

Список литературы

1. *Ang J. B., Madsen J. B., Islam M. R*. The effects of human capital composition on technological convergence //Journal of Macroeconomics. – 2011. – Т. 33. – №. 3. – С. 465-476.

2. *Gethin A., Saez E.* Global working hours. – National Bureau of Economic Research, 2025. – №. w34217.

3. *Hanushek, Eric A., and Ludger Woessmann*. The Economics of International Differences in Educational Achievement. In Eric A. Hanushek, Stephen Machin, and Ludger Woessmann, editor: Handbooks in Economics, Vol. 3, The Netherlands: North-Holland, 2011, pp. 89-200

4. *Hanushek, Eric A., and Ludger Woessmann*. The Knowledge Capital of Nations: Education and the Economics of Growth. The MIT Press, 2015. JSTOR, http://www.jstor.org/stable/j.ctt17kk9kq. Accessed 25 Mar. 2025.

5. *Keynes J. M.* Economic Possibilities for our Grandchildren // Essays in Persuasion. N.Y.: W. W. Norton & Co, 1963. P. 358–373.

6. *Maas S*. Product Quality Improvement and US Manufacturing Productivity. NBER. The Digest. December 2025. Available at https://www.nber.org/sites/default/files/2025-12/dec25_2.pdf

7. *O'Connor, J., & Lindzon, J*. (2026). Do More in Four: Why It's Time for a Shorter Workweek. Harvard Business Press.

8. *Shao, B., & Wang, H*. (2025). Digital Economy, Industrial Structure Advancement and Human Capital Accumulation. Finance Research Letters, 107727.

9. Variation in Working Hours Across Countries and Over Time. NBER. The Digest. December 2025. Available at https://www.nber.org/sites/default/files/2025-12/dec25_2.pdf

10. *Wen, X., Meng, F. & Liu, Y.* Analysis of the evolution of the marginal effect of human capital structure in the process of industrial structure evolution. Humanit Soc Sci Commun 12, 1652 (2025). https://doi.org/10.1057/s41599-025-05896-4

11. *Толкачев С.А., Тепляков А.Ю.* (2022). Технологические и регуляторные циклы в мирохозяйственном развитии: историко-экономическая ретроспектива. Terra Economicus 20(3), 72-86. DOI: 10.18522/2073-6606-2022-20-3-72-86

12. *Шумская, Е. И.* Критика неоклассических предпосылок современной экономической политики в контексте реализации человеческого потенциала / Е. И. Шумская // Государственное управление. Электронный вестник. – 2022. – № 94. – С. 145-158. – DOI 10.24412/2070-1381-2022-94-145-158. – EDN OVHJAI.

13. *Шумская, Е. И.* Концепция человеческого потенциала: в поисках теоретической основы для современной экономической политики / Е. И. Шумская // Экономическое возрождение России. – 2025. – № 1(83). – С. 163-172. – DOI 10.37930/1990-9780-2025-1-83-163-172. – EDN LGYWUQ.

References

1. Ang J. B., Madsen J. B., Islam M. R. (2011) The Effects of Human Capital Composition on Technological Convergence. Journal of Macroeconomics, 3 (33), pp. 465-476.

2. Gethin A., Saez E. (2025) Global Working Hours. National Bureau of Economic Research, w34217.

3. Hanushek E. A., Woessmann L. (2011) The Economics of International Differences in Educational Achievement. In: Handbooks in Economics. Vol. 3; E. A. Hanushek, S. Machin, L. Woessmann (Eds.). The Netherlands: North-Holland, pp. 89-200.

4. Hanushek E. A., Woessmann L. (2015) The Knowledge Capital of Nations: Education and the Economics of Growth. The MIT Press. URL: http://www.jstor.org/stable/j.ctt17kk9kq. (Access date: 25.03.2025)

5. Keynes J. M. (1963) Economic Possibilities for Our Grandchildren. Essays in Persuasion. New York: W. W. Norton & Co, pp. 358-373.

6. Maas S. (2025) Product Quality Improvement and US Manufacturing Productivity. NBER. The Digest. URL: https://www.nber.org/sites/default/files/ 2025-12/dec25_2.pdf

7. O'Connor J., Lindzon J. (2026) Do More in Four: Why It's Time for a Shorter Workweek. Harvard Business Press.

8. Shao B., Wang H. (2025) Digital Economy, Industrial Structure Advancement and Human Capital Accumulation. Finance Research Letters, 107727.

9. n. a. (2025) Variation in Working Hours Across Countries and Over Time. NBER. The Digest. URL: https://www.nber.org/sites/default/files/2025-12/dec25 _2.pdf

10. Wen X., Meng F., Liu Y. (2025) Analysis of the Evolution of the Marginal Effect of Human Capital Structure in the Process of Industrial Structure Evolution. Humanities & Social Sciences Communications, 12, 1652. DOI: 10.1057/s41599-025-05896-4

11. Tolkachev S., Teplyakov A. (2022) Tekhnologicheskiye i regulyatornyye tsikly v mirokhozyaystvennom razvitii: istoriko-ekonomicheskaya retrospektiva [Technological and Regulatory Cycles in World Economic Development: Historical and Economic Retrospective]. Terra Economicus. 20(3), 72–86 (in Russ.). DOI: 10.18522/2073-6606-2022-20-3-72-86

12. Shumskaya I. E. (2022) Kritika neoklassicheskikh predposylok sovremennoy ekonomicheskoy politiki v kontekste realizatsii chelovecheskogo potentsiala [Critique of Neoclassical Premises of Modern Economic Policy in the Context of Human Potential Realization]. Public Administration, 94, pp. 145-158. DOI: 10.24412/2070-1381-2022-94-145-158.

13. Shumskaya I. E. (2025) Kontseptsiya chelovecheskogo potentsiala: v poiskakh teoreticheskoy osnovy dlya sovremennoy ekonomicheskoy politiki [The Concept of Human Potential: In Search of a Theoretical Basis for Modern Economic Policy]. Economic Revival of Russia, 1(83), pp. 163-172. DOI: 10.37930/1990-9780-2025-1-83-163-172.

E. I. Shumskaya[2]. Reproduction of Human Potential: Chasing the Technological Wave. Education has always been the foundation of the scientific understanding of human potential. Science has become a productive force over time through the integration of its results into the production, and is seen as a key component in realizing the creative component of human potential at the current stage of technological development. At the same time, the importance of a country's industrial development for its long-term economic growth is currently confirmed in a number of studies. The combination of these factors fundamentally changes the understanding of the human potential reproduction, which should include not only a static assessment of the current state through education, healthcare, science, and industry, but also a dynamic one: through its correlation with the phases of technological development. Understanding that each phase creates a repeating cycle of challenges and responses in the human potential reproduction system provides a scientific basis for implementing a public policy that is more relevant to the times and less disruptive to society.

It is assumed that the various components of a country's human potential are formed during the changing phases of a technological megacycle (lasting 100-120 years). Depending on the phase – production, transportation, or communications – there is a cyclical development of highly and widely sought-after skills, education systems, healthcare, and social adaptation mechanisms. Each phase of the cycle lasts approximately 30 years, and the response time of the reproduction system is 40-50 years. The challenges of social development that arise during the first phase of the megacycle are overcome only by the third phase.

It is shown that the state plays an important role in social adaptation, including through social institutions and the reduction of labor volume during the transition of megacycle phases. Currently, reducing working hours is purely a social choice, although this necessity in the course of technological development was already justified by J. M. Keynes.

The conclusion demonstrates that a country's human potential is ultimately formed not by the sum of individual qualities (human capital), but directly depends on the ability of the human potential reproduction system to function harmoniously.

Keywords: human capital, reproduction of human potential, technological megacycle, technological paradigm, technological wave, social adaptation, working hours.

[2] *Ekaterina I. Shumskaya*, Associate Professor at the Financial University under the Government of the Russian Federation (49/2 Leningradsky pr., 125167, Moscow, Russia), Candidate of Economic Sciences, e-mail: shumskayaei@mail.ru