



ИНОВАЦИИ В ДРЕВНЕМ РИМЕ ПЕРИОДА ПЕРЕХОДА ОТ РЕСПУБЛИКИ К ИМПЕРИИ: КОРРЕЛЯЦИЯ СУЩНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ИННОВИРОВАНИЯ В ДРЕВНЕМ РИМЕ С СОВРЕМЕННОСТЬЮ В КОНТЕКСТЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПОНИМАНИЯ БУДУЩЕГО

О. В. Павлов

Таганрогский институт управления и экономики,
Таганрог, Россия

В статье рассматривается важность инноваций и их внедрения в практику для экономического развития общества, анализируется исторический опыт Древнего Рима в этом вопросе. Основная мысль заключается в том, что активное инновирование и внедрение новых технологий способствуют экономическому росту различных отраслей, в то время как торможение инновационных процессов может привести к его замедлению. Автор также описывает различные подходы к оценке будущего технологического развития, предлагая альтернативные точки зрения на тему технологической сингулярности и конца технологического прогресса. Анализируется влияние инноваций на различные аспекты общества, включая экономику, образование и культуру. Подчеркивается необходимость эффективного управления капиталом и инвестициями в инновации для успешного развития общества.

Ключевые слова: технологический прогресс, технический прогресс, развитие технологий, инновация.

INNOVATION IN ANCIENT ROME IN THE PERIOD OF CHANGE FROM REPUBLIC TO EMPIRE: CORRELATION OF TECHNOLOGICAL INNOVATION ESSENCE IN ANCIENT ROME WITH PRESENT DAYS IN VIEW OF NECESSITY TO UNDERSTAND FUTURE

Oleg V. Pavlov

Taganrog Institute of Management and Economics,
Taganrog, Russia

The article studies the importance of innovation and its introduction in practice for economic development of society and analyzes historical experience of Ancient Rome in this sphere. The principle idea implies that active innovation and introduction of new technologies promote economic growth of different industries, while hindering innovation processes can cause its slowdown. The author also describes various approaches to estimation of future technological development and provides alternative opinions on the subject of technological singularity and the end of technological progress. The impact of innovation on different aspects of society, including economy, education and culture was analyzed. The author highlighted the necessity of efficient management of capital and investment in innovation for successful development of society.

Keywords: technological progress, technical progress, technology development, innovation.

Жилищная архитектура Древнего Рима в императорский период отличалась высоким уровнем развития. В городе насчитывалось около 1 790 особняков (домов для богатых семей) и около 46 000 много квартирных домов – так называемых инсул. С появлением бетона в III в. до н. э. и изобретением арки римляне начали активно внедрять технологические новшества в массовое строительство.

В состав римского бетона добавлялся пущдолан – вулканический песок красного цвета, придававший зданиям исключительную прочность. Благодаря этому инсулы могли достигать шести этажей. Такие дома возводились с целью сдачи квартир в аренду и являлись прибыльным вложением средств.

Название «инсула» в переводе с латыни означает остров, что отражало обособленность каждого жилищного блока внутри здания. На первых этажах инсул традиционно размещались магазины, обслуживавшие как жителей дома, так и весь район. Площадь одного жилого помещения могла достигать 200 квадратных метров.

Особую роль в устойчивости зданий играла технология бутовой кладки (*Opus Caementicium*), которая считалась передовым строительным решением своего времени. Древний Рим, опираясь на такие технологические достижения, стал безусловным лидером в области строительных инноваций.

Этот пример можно рассматривать в контексте теории длинных экономических циклов Кондратьева, где технологические изобретения становятся толчком к смене уклада и оживлению экономической активности. Акведуки протяженностью до 350 километров и системы отопления в частных домах служат яркими примерами того, как внедрение новых технологий напрямую влияло на качество жизни и экономическое развитие общества.

Современные футурологические теории предсказывают стремительное обновление технологических решений, обуслов- ленное формированием нового технологического уклада. Такой уклад всегда включает в себя прогресс в трех ключевых направлениях: производство энергии, обработка материалов и транспортировка. Эти направления в свою очередь открывают возможности для инвестирования в растущие и перспективные сектора экономики.

Ленное формирование нового технологического уклада. Такой уклад всегда включает в себя прогресс в трех ключевых направлениях: производство энергии, обработка материалов и транспортировка. Эти направления в свою очередь открывают возможности для инвестирования в растущие и перспективные сектора экономики.

Тем не менее на текущем этапе развития наблюдаются значительные ограничения. Например, эффективность технологий мирного атома остается низкой, а доля возобновляемых источников энергии в мировом энергобалансе не превышает 30%. Эта цифра считается предельной с учетом климатических и географических факторов, таких как засушливость регионов и снижение эффективности гидроэнергетики, что в совокупности не позволяет говорить о завершенной технологической революции в данной сфере.

Аддитивные технологии (в частности, 3D-печать) пока также не демонстрируют устойчивого роста. Объем рынка 3D-принтинга оценивается в 25 млрд долларов и включает около 2 млн единиц оборудования. Для сравнения, рынок металлорежущих станков значительно превышает эти показатели: его объем составляет 74 млрд долларов, при этом в эксплуатации находится около 35 млн единиц техники. Ожидается, что к 2030 г. объем рынка традиционных металлорежущих технологий вырастет до 120 млрд долларов, тогда как темпы роста 3D-печати замедлятся. Это свидетельствует о наличии барьеров для полноценного внедрения аддитивных технологий в практику прикладных инноваций и в производство товаров и услуг для реального сектора экономики.

В научной литературе выделяются две основные школы прогнозирования технологического будущего. Первая утверждает, что развитие искусственного интеллекта приведет к значительному росту количества научных открытий, патентов и инноваций. Вторая, напротив, предполагает, что темпы научного прогресса могут за-

медлиться, а число прорывных открытий – сократиться. Технология prompt-инжиниринга (формулирование эффективных запросов к искусственному интеллекту) открывает новые возможности для анализа как исторического, так и будущего развития экономики.

Рэй Курцвейл – футуролог, автор концепции ускоряющейся отдачи. Согласно его теории некоторые эволюционные системы, включая технологии, развиваются по экспоненциальной траектории. Он предложил расширить действие закона Мура, согласно которому количество транзисторов в интегральных схемах удваивается каждые 24 месяца, на более широкий спектр технологий. В его интерпретации технологический прогресс развивается по экспоненциальной траектории, охватывая все большее число сфер.

Эта логика лежит в основе концепции технологической сингулярности, предложенной Вернером Винджем, согласно которой ускоряющееся развитие приведет к непрерывному и автономному процессу внедрения изобретений в практические промышленные и прикладные решения. Курцвейл подчеркивает ключевую роль искусственного интеллекта в этом процессе, рассматривая его как основной драйвер будущих инноваций. Однако он также отмечает, что прогресс будет распределяться неравномерно как между регионами, так и внутри обществ.

Альтернативную точку зрения представляет теория инновационного насыщения Теодора Хюбнера. Согласно его гипотезе, технологический прогресс уже достиг пика и в ближайшей перспективе вступит в фазу спада. Эмпирическим подтверждением служат так называемые кривые Хюбнера – кривые патентной и технической активности, описываемые гауссовым распределением (рис. 1 и 2).

После фазы экспоненциального роста следует спад, при котором удельное количество инноваций на душу населения неуклонно снижается. Это в свою очередь приводит к уменьшению доли изобрете-

ний, эффективно внедряемых в промышленное производство.

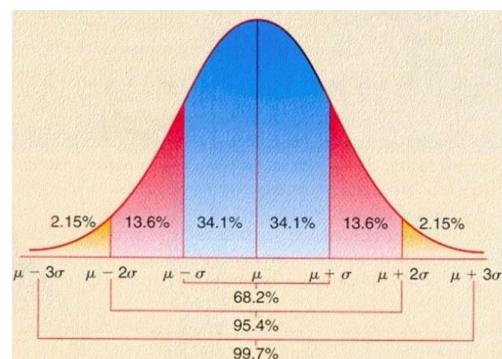


Рис. 1. Кривая Гаусса

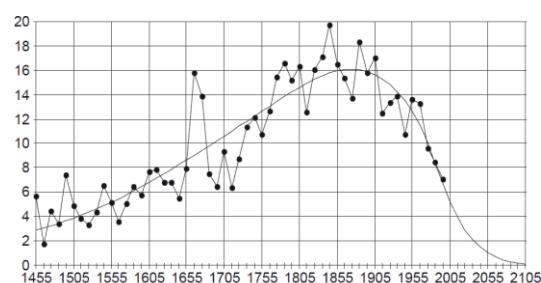


Рис. 2. Кривая Хюбнера – темп инноваций с конца Средневековья (на душу населения)

Хюбнер также указывает на рост затрат на научные исследования при снижении их эффективности. Так, в период с 2007 по 2013 г. глобальные расходы на науку выросли на 30%, тогда как мировой ВВП увеличился только на 20%. Отдача на вложенный капитал таким образом снизилась. Особенno показателен пример фармацевтической отрасли: несмотря на пятикратный рост инвестиций в НИОКР, число новых лекарственных средств сократилось в шесть раз, а средний срок вывода препарата на рынок увеличился вдвое.

Исторический пример Древнего Рима также демонстрирует подобную траекторию технологического насыщения. Активная фаза политических, экономических и технологических инноваций пришла на республиканский период и раннюю империю. Однако в течение последующих пяти веков большинство нововведений концентрировались лишь в двух сферах – гастро-

номии и архитектуре. Во времена Окта-виана Августа и Тиберия значительные ресурсы направлялись на так называемые *pleasure innovations* – инновации, служащие для удовлетворения потребительских и развлекательных потребностей.

Современный этап технологического развития демонстрирует аналогичную динамику. Быстрый рост стриминговых сервисов и социальных сетей, несмотря на экспоненциальный характер, не относится к разряду *core innovations* – фундаментальных технологических преобразований, влияющих на производственные процессы и экономику в целом. Этот сдвиг отражает процесс перераспределения капитала. В Древнем Риме, как и в современной экономике, после насыщения базовых потребностей (жилище, питание, безопасность) происходила концентрация капитала в развлекательной индустрии. Аналогичный процесс сегодня наблюдается в структуре индекса S&P 500, где наибольший рост демонстрируют компании, работающие в секторе развлечений и цифровых сервисов.

Таким образом, консолидация капитала после фазы технологического насыщения приводит к переориентации инновационной активности с производственной сферы на сферу потребления и досуга. Как и во времена Рима, акцент смещается от *core innovations* к *pleasure innovations*, что отражено в формуле поэта Ювенала: *Panem et circenses* – «Хлеба и зрелищ!», при этом ударение в эпоху империи, как и в современной культуре, все чаще ставится на второе.

В поздний императорский период Древнего Рима, как и в современной экономике, наблюдалось значительное увеличение числа бенефициаров перераспределенного капитала, прежде всего среди бюрократического аппарата. Увеличение роли административных и распределительных структур сопровождалось замедлением инновационной активности в ключевых секторах экономики и права. В результате экономика Рима все в большей степени приобретала сервисный характер. Подоб-

ные тенденции можно наблюдать и сегодня: значительная часть ресурсов перераспределяется в пользу посредников, административных структур и развлекательного сектора.

Так называемый *distribution capital* (распределительный капитал) и *pleasure capital* (капитал, направляемый в индустрию досуга) не участвуют напрямую в формировании базовых технологических инноваций (*core innovations*). Вместо этого капитал перераспределяется в финансовые инструменты, не связанные с реальным производством. Продукты сложной финансовой инженерии, такие как ипотечные деривативы и иные производные ценные бумаги, создаются из минимальной материальной базы, но оказывают значительное влияние на направление инвестиционных потоков. Это приводит к хроническому недофинансированию промышленного сектора, непосредственно влияющего на рост подушевого ВВП. Подобная структура перераспределения ресурсов в Риме стала одной из причин стагнации и снижения экономической динамики. Аналогичные риски актуальны и в современной глобальной экономике.

Анализ повторяющихся исторических паттернов позволяет утверждать, что инвестиционная структура, ориентированная на потребление и развлечения в ущерб капитальным вложениям в базовые производственные мощности, ведет к снижению долгосрочного потенциала роста. В этом контексте полезным становится понятие *doom loop* – самоусиливающейся негативной петли, в которой дефицит инвестиций в реальный сектор порождает экономический застой, что в свою очередь усиливает ориентацию на распределение уже существующих ресурсов.

Согласно исследованию Henley & Partners, значительная часть глобального притока высококвалифицированного и состоятельного населения (в частности, миллионеров-мигрантов) направляется в те страны, где институциональная среда способствует интеграции инноваций в

производственные цепочки реального сектора. Эти государства вкладывают в развитие систем образования, стимулируют индустриализацию и проводят политику *production reshoring* – возвращения производственных мощностей из зарубежных юрисдикций в национальные. Именно такие страны сегодня занимают лидирующие позиции в глобальном соревновании за человеческий и инвестиционный капитал.

Таким образом, исторический опыт Древнего Рима представляет собой яркий пример того, как технологические инновации и их практическое внедрение способствуют экономическому и социальному развитию общества. Период перехода от республики к империи наглядно демонстрирует, что успех государства во многом опирался на способность системно интегрировать инженерные, строительные и организационные новшества.

Современный мир также нуждается в глубоком понимании механизмов зарождения, распространения и институционализации инноваций, а также факторов, способствующих или препятствующих их трансформации в прикладные решения. Это понимание особенно важно для обеспечения устойчивого развития, миними-

зации структурных кризисов и эффективного распределения ресурсов. Поэтому необходимо продолжать изучение исторических примеров, в том числе римского, чтобы адаптировать выявленные закономерности к современным условиям и обеспечить стратегическое планирование на долгосрочную перспективу. Анализ прошлого и настоящего позволяет выстраивать научно обоснованные прогнозы и формировать условия для устойчивого роста.

Иновации и технологические прорывы играют ключевую роль в обеспечении прогресса как в настоящем, так и в будущем. Разнообразие теоретических подходов к оценке технологического развития – от концепции сингулярности до идеи технологического насыщения – позволяет не только учитывать различные сценарии, но и выявлять фундаментальные параметры, определяющие векторы будущих преобразований.

История Древнего Рима наглядно показывает, что способность общества адаптировать технологические нововведения и выстраивать институциональные механизмы их масштабного применения является одним из важнейших факторов его устойчивости и развития.

Список литературы

1. Борщ Л. М., Герасимова С. В., Тюлин А. С. О вопросах трансформации экономики и модернизации технологических процессов в России // Креативная экономика. – 2018. – Т. 12. – № 6. – С. 717–732.
2. Законы XII таблиц // Хрестоматия по истории Древнего Рима / под ред. В. И. Кузиншина. – М. : Высшая школа, 1987. – С. 26–35.
3. Ляпустин Б. С. Экономическое развитие Древнего Рима в свете закона Оппия о роскоши // Из истории античного общества : межвузовский сборник. – Н. Новгород, 1991. – С. 50–61.
4. Петров А. М. Инновационное развитие экономики регионов России в современных условиях: институциональный аспект // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2014. – № 4 (60). – С. 252–255.
5. Пыжев И. С., Руцкий В. Н. Становление производительного инновационного предпринимательства в условиях порядка ограниченного доступа на примере российских ресурсных регионов // Journal of Institutional Studies (Журнал институциональных исследований). – 2018. – Т. 10. – № 1. – С. 125–136.
6. Рейс С. П. Влияние научно-технического прогресса на формирование экономического роста // Креативная экономика. – 2020. – № 2. – С. 159–174.
7. Цицерон. Диалоги. О государстве. О законах. – М. : Наука. 1966.

References

1. Borshch L. M., Gerasimova S. V., Tyulin A. S. O voprosakh transformatsii ekonomiki i modernizatsii tekhnologicheskikh protsessov v Rossii [On Issues of Economic Transformation and Technological Process Modernization in Russia]. *Kreativnaya ekonomika* [Creative Economy], 2018, Vol. 12, No. 6, pp. 717–732. (In Russ.).
2. Zakony XII tablits [The Laws of the Twelve Tables]. *Khrestomatiya po istorii Drevnego Rima* [Reader on the History of Ancient Rome], edited by V. I. Kuzishchin. Moscow, Vysshaya shkola, 1987, pp. 26–35. (In Russ.).
3. Lyapustin B. S. Ekonomicheskoe razvitiye Drevnego Rima v svete zakona Oppiya o roskoshi [Economic Development of Rome in Light of the Oppian Law on luxury]. *Iz istorii antichnogo obshchestva: mezhvuzovskiy sbornik* [From the History of Ancient Society. Interuniversity collection]. Nizhniy Novgorod, 1991, pp. 50–61. (In Russ.).
4. Petrov A. M. Innovatsionnoe razvitiye ekonomiki regionov Rossii v sovremennykh usloviyakh: institutsionalniy aspekt [Innovative Development of Regional Economies in Russia under Modern Conditions: An Institutional Aspect]. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Kemerovo State University], 2014, No. 4 (60), pp. 252–255. (In Russ.).
5. Pyzhev I. S., Rutskiy V. N. Stanovlenie proizvoditel'nogo innovatsionnogo predprinimatel'stva v usloviyakh poryadka ogranicennogo dostupa na primere rossiyskikh resursnykh regionov [The Emergence of Productive Innovative Entrepreneurship under a Limited Access Order: The Case of Russian Resource Regions]. *Journal of Institutional Studies (Zhurnal institutsionalnykh issledovaniy)*, 2018, Vol. 10, No. 1, pp. 125–136. (In Russ.).
6. Reus S. P. Vliyanie nauchno-tehnicheskogo progressa na formirovaniye ekonomicheskogo rosta [The Influence of Scientific and Technological Progress on Economic Growth Formation]. *Kreativnaya ekonomika* [Creative Economy], 2020, No. 2, pp. 159–174. (In Russ.).
7. Tsitseron. Dialogi. O gosudarstve. O zakonakh [Dialogues. On the State. On the Laws]. Moscow, Nauka. 1966. (In Russ.).

Поступила: 17.07.2024

Принята к печати: 23.12.2024

Сведения об авторе

Олег Витальевич Павлов
аспирант кафедры теории и истории
государства и права
ТИУиЭ.
Адрес: ЧОУ ВО «Таганрогский институт
управления и экономики», 347900,
Таганрог, ул. Петровская, д. 45.
E-mail: Kapitalstroy007@yandex.ru
ORCID: 0009-0008-1860-9013

Information about the author

Oleg V. Pavlov
Post-Graduate Student of the Department
of Theory and History of State and Law
of the TIUE.
Address: Taganrog Institute of Management
and Economics, 45 Petrovskaya Str.,
Taganrog, 347900, Russian Federation.
E-mail: Kapitalstroy007@yandex.ru
ORCID: 0009-0008-1860-9013