



ИМПЕРАТИВЫ НОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ РЕВОЛЮЦИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА

*Владимир Гусаков,
Председатель Президиума НАН Беларуси, академик*

Национальная академия наук – уникальная сфера для генерирования новых научных идей и инновационных решений. Сегодня она концентрирует самый элитный научный потенциал и работает в контексте мировых исследований. При правильной постановке задач и создании действенных стимулов перед учеными Академии наук не существует проблем в решении любых по сложности задач. Достаточно посмотреть на результаты в различных областях, чтобы убедиться в сказанном. Это разработка офисного суперкомпьютера, способного выполнять до 20 трлн операций в секунду; проведение широкого круга

человека, дающей возможность редактировать генный механизм; создание серии высокоэффективных лекарственных препаратов на основе собственного синтеза; создание многих сортов сельскохозяйственных растений и всей линии сельскохозяйственных машин, позволяющих исключить импорт, занимающих доминирующее положение на внутреннем рынке и формирующих немалый экспортный потенциал. И этот ряд можно продолжать.

Однако это уже результаты состоявшейся науки, то есть результаты прошлого научного труда. Но еще больший интерес вызывают те сферы, которые формируют науку будущего. Так, Академия наук формирует базис таких новых отраслей, как биосфера и биотехнологии, наноиндустрия, композиционные материалы и аддитивные технологии, современные энергетические системы и др. В этой

Мир стоит на пороге глобальных изменений, в основе чего – суперинтеллектуальное пространство и общество, которое предлагается называть Общество 5.0

космических исследований, запуск спутника дистанционного зондирования земли, управление им и работа над новым – с уникальными характеристиками; создание собственной полярной станции в Антарктиде и выполнение широкого круга сложнейших исследований; разработка макета электромобиля и малого персонального электротранспорта, открывающего немалые возможности рыночных продаж, а также разработка собственного супернакопителя энергии; создание белорусской национальной системы идентификации маркирования и сопровождения товаров и транспортных средств, что позволяет избежать фальсификации; разработка ДНК-паспортизации

связи важен поиск новых идей и решений. Для таких целей в Академии наук создано множество поисковых кластеров в различных сферах науки, которые призваны определять направления прорывных исследований еще до формирования фундаментальной тематики и проблематики. То есть они задают векторы фундаментальных исследований, где возможны крупные результаты, и позволяют исключить безрезультатные научные поиски.

Одним из перспективных направлений, которое сейчас активно развивается в мире, является информатизация. Надо сказать, что это достаточно широкая сфера, охватывающая такие поня-

тия, как создание информационных технологий, разработка искусственного интеллекта и базы для цифровой экономики, формирование системы роботизации промышленности, образование целой инфраструктуры технических средств по мехатронике, создание сферы промышленного Интернета и др. Здесь перспективы для ученых Национальной академии наук только открываются.

Поэтому дальнейший разговор в данной статье пойдет вокруг проблематики формирования основы для перехода к новой промышленной революции и для последовательной информатизации и интеллектуализации общества, которые будут определять научно-технический прогресс в мире, в том числе в Беларуси, в течение ближайших десятилетий.

Надо подчеркнуть, что ускоренное становление искусственного интеллекта, широкая роботизация промышленности, внедрение Интернета вещей (Internet of Things – IoT), способного превращаться в Интернет всего (Internet of Everything – IoE), становление цифровой экономики образуют базу перехода к четвертой промышленной рево-

Беларусь должна быть нацелена на сквозное комплексное развитие информационных технологии и искусственного интеллекта

люции, называемой Индустрия 4.0. Мир стоит на пороге глобальных изменений, в основе чего – суперинтеллектуальное пространство и общество, которое предлагается называть Обществом 5.0.

Конечно, впервые поименование процесса перехода к новой промышленной революции под термином «Индустрия 4.0» появилось в Германии, а формирование интеллектуального общества в форме Общества 5.0 – в Японии. В этой связи некоторые отечественные исследователи и специалисты стали предлагать ввести свою белорусскую терминологию, отвечающую национальным особенностям индустриализации и интеллектуализации. Но изучение показало, что этапность развития белорусской промышленности и общественного развития почти ничем не отличается от этапности этих процессов в Германии или Японии, которые в настоящее время служат образцами промышленной инновационности и общественной рациональности. Поэтому полагаем, что вводить в этих областях куку-то свою, отличительную белорусскую терминологию совсем необязательно. В противном случае это может лишь привести к путанице в

понятиях и усложнить применение сравнительных критериев и показателей. Беларуси важно заниматься не столько самоидентификацией промышленного и общественного развития, сколько выработкой стратегии и тактики быстрого выравнивания темпов и показателей промышленного и общественного прогресса с развитыми странами, конечно, с учетом некоторых национальных и региональных особенностей.

Итак, эволюция социально-экономических парадигм в мире имеет глубокую историю. Известно, что Общество 1.0 и Общество 2.0 связаны с развитием животноводства, растениеводства, ирригации и ремесла, приобретением оседлого образа жизни и созданием первых поселений, включая иерархическое устройство управленческой системы. Эти образования принято называть в основном аграрными обществами, но их прогресс обусловлен достижениями ремесла и промышленности. В данной связи Общество 3.0 стало возможным в результате индустриальной революции, в том числе – изобретения парового двигателя, а также массового использования промышленного производства. Четвертая ступень социально-экономического развития – Общество 4.0 – это период компьютеров и распространения компьютеризации. Компьютеры, программное обеспечение и роботы обеспечили оптимизацию и рационализацию производственных процессов и информатизацию экономики. Общество 5.0, о котором сейчас много разговоров, логически следует за информационным обществом, оно означает широкое становление экономики знаний и ее интеллектуализацию. Так, Общество 5.0 будет представлять не только рационализацию производства и ресурсов, но и оптимизацию и интеллектуализацию всей инфраструктуры развития социума – производственной, социальной, потребительской, информационной, образовательной, окружающей среды, коммуникационной и т.п.

Как известно, последними достижениями в ИТ-индустрии явились Интернет вещей и Интернет всего, которые позволяют создать систему сквозных и всеобщих информационных связей. Фантастические возможности возникают при использовании вместе с этими технологиями больших массивов информации, или Big Data. Это, если так можно выразиться, базовая составляющая Общества 5.0. Но по сути Общество 5.0 распространяет свое влияние гораздо дальше отраслей промышленности, охватывает все сферы

функционирования социума и формирует знания о перспективах государства. Следовательно, надо полагать, что Индустрия 4.0 станет частью Общества 5.0, но эти понятия тесно взаимосвязаны и неразделимы. Хотя в рамках Общества 5.0 создаются условия для взаимодействия социума, промышленности и интеллектуализации, которое называется киберфизическими технологиями.

Предполагается, что информация обо всех процессах, происходящих в стране, включая различные отрасли экономики и сферы производства, в виде Big Data через IoT и IoE будет отправляться в киберпространство. Высочайшие технологии искусственного интеллекта проанализируют эту информацию, найдут эффективное решение для общества (социума) и различных отраслей промышленности, включая финансовые и материальные ресурсы, и вернут обратно в реальное пространство. Как видим, все сводится к масштабам внедрения новейших цифровых технологий. Именно в этом состоит основное различие между Индустрией 4.0 и Обществом 5.0. В последнем цифровые технологии будут охватывать все сферы функционирования социума, а не только промышленность. Однако применение цифровых технологий должно основываться на высоких достижениях искусственного интеллекта. Ведь от уровня искусственного интеллекта зависит обработка Big Data и выработка решений, которые также станут генерироваться в киберпространстве. Вместе с тем надо осознавать, что для освоения IoT и IoE необходима развитая инфраструктура информационно-коммуникационных технологий, например соответствующие блоки и линии связи, Wi-fi, включая сети нового поколения 5G.

Искусственный интеллект – это новая ступень развития общества, в связи с чем потребуются создавать многоуровневые ИТ-системы. От этого станут зависеть решения, создаваемые в киберпространстве.

В настоящее время Республика Беларусь должна быть нацелена на сквозное и комплекс-

ное развитие информационных технологий и искусственного интеллекта. Следует ускорить и углубить сотрудничество всех имеющихся в стране структур (научных и учебных учреждений, частных компаний) для создания потенциальной базы развития IoT, IoE, цифровой экономики, искусственного интеллекта и интеллектуализации экономики, то есть всех отраслей – промышленности, здравоохранения, энергетики, агропромышленного комплекса, строительства, транспорта, финансовых структур и государственного сектора. Известно, что Республика Беларусь, как и другие развитые страны, сталкивается с большим количеством проблем – недостаточными темпами роста производительности труда, старением общества, трудностями с формированием человеческого капитала и др. Есть уверенность, что концепция Общества 5.0, основываясь на киберпространственных технологиях выработки решений, способна автоматически находить оптимальные пути решения указанных проблем.

Беларуси следует, по примеру развитых стран, таких как Германия, Эстония, Южная Корея, Израиль, составить долгосрочную программу экономического развития, в том числе интеллектуализации общества по примеру Индустрии 4.0 и Общества 5.0. Основными критериями данной программы выступают:

- оценка существующего потенциала страны для формирования Индустрии 4.0 и Общества 5.0 и этапность их становления;
- разработка концепции Индустрии 4.0 и Общества 5.0, включающей систему научных подходов, инновационных идей и экономических возможностей их реализации;
- разработка механизмов, моделей и методов интеграции усилий государства, науки, образования и частных структур;
- принятие системы мер стратегической индустриализации, стандартизации и интеллектуализации промышленности, экономики и общества; широкое внедрение роботизации и мехатроники на базе электронных, коммуни-





кационных и безлюдных технологий;

- создание экосистемы и специализированных компаний, способных стать точками ускоренного роста, повысить производительность всех отраслей экономики и общества и вывести экономику страны на траекторию устойчивого роста и развития;
- создание максимальных стимулирующих условий для развития всех форм крупного, среднего и малого бизнеса, налаживание тесной интеграции между ними, включая сотрудничество со стартапами;
- образование крупных сквозных кооперативно-интеграционных объединений и кластерных структур в ведущих отраслях промышленности и экономики (страновых, транснациональных, региональных и отраслевых), способных устойчиво конкурировать в стране и за рубежом с ведущими мировыми компаниями; включение белорусских компаний в структуру мировых и создание возможностей для участия мировых компаний в структуре белорусских; продвижение и интеграция национальной экономики в мировое экономическое и товарно-сбытовое пространство;
- разворачивание широкого спектра научных исследований в области Индустрии 4.0 и Общества 5.0 и интеграция национальной белорусской научно-исследовательской инфраструктуры в мировое научное пространство;
- создание системы обучения кадров на основе международных стандартов и достижений в области Индустрии 4.0 и Общества 5.0;
- выработка и принятие действенных мер государственного регулирования системы интеллектуализации экономики и общества, перехода к Индустрии 4.0 и Обществу 5.0;
- широкое становление государственно-частного партнерства.

Республика Беларусь еще только формирует базу перехода на новый этап экономического и социального развития, тем не менее научные и организационные возможности для этого уже

имеются, и достаточно неплохие. Главное – необходимо изменить уровень общественного мышления, но этот путь сложный и его нельзя осуществить без заинтересованности Правительства и общества. Например, в настоящее время каждое промышленное предприятие в отдельности имеет свою программу инновационного развития в виде исходной базы Индустрии 4.0. Но в Обществе 5.0 должна быть совершенно другая система: необходимо будет иметь всеобщую и сквозную стратегию инновационного развития всей промышленности страны. Сбор и обработка больших массивов информации в перспективе должна происходить на базе Интернета вещей или Интернета всего. То есть это будет удаленное обслуживание и принятие решений по всеобщей инноватизации, причем не только в области производства, но и всех других сфер жизни общества. Эту стратегию должны понять и принять все участники Общества 5.0 – от предприятий и товаропроизводителей до непосредственных потребителей материальных и социальных благ. Можно предполагать, что реализация программы становления Индустрии 4.0 и Общества 5.0, где в центре будет трансформация менталитета общества, займет не менее двух–трех десятилетий.

Чтобы понять сложность предстоящих изменений, приведем такой упрощенный пример. Допустим, что имеется несколько миллиардов вещей с интернет-детекторами, вся информация собирается в IoT, формируется Big Data и ведется анализ больших массивов с помощью сети мощных компьютеров. Здесь же станут выработываться решения для Правительства, государственных органов управления, предприятий и организаций. В данном случае будет иметь место сложное сочетание ряда пространств: киберпространства, производственного, управленческого, физического и ментального, общественного и др. Все эти пространства должны будут работать в режиме самоорганизации и автоматизации, возможен только дистанционный контроль, даже если это будут локальные ситуации. Но дистанционное обслужи-

живание и выработка решений, как и послание целесообразных указаний, будут проходить без участия человека. То есть речь идет о создании масштабного виртуального пространства. В этом и состоит смысл Индустрии 4.0 и Общества 5.0.

Конечно, сегодня это трудно воспринять. Но ряд стран уже на пути к такой системе, например Эстония, Корея, Чехия, Финляндия, Германия и др.

Смысл изменения ментального общества будет состоять в преодолении ряда стереотипных препятствий, называемых «стенами». Так, в первую очередь необходимо будет преодолеть следующие «стены»:

- «стену» законодательства и права, включая нормативы. Здесь необходима разработка стимулирующих законов для внедрения IoT и IoE, Индустрии 4.0 и Общества 5.0;
- «стену» органов государственного и хозяйственного управления. Предполагается разработка Программы создания Индустрии 4.0 и Общества 5.0, концепции и национальной стратегии интеллектуализации общества, внедрения цифровой экономики и интернетизации страны;

Основной тезис Индустрии 4.0 и Общества 5.0 – человек должен больше трудиться, творчески и созидательно

- «стену» инновационных технологий и инвестиций в ИТ-страну. Означает быстрое развитие науки и образования в сфере интернетизации, концентрацию ИТ-потенциала и его мобилизацию. Наука и образование должны стать локомотивами интеллектуализации общества;
- «стену» общественного восприятия Индустрии 4.0 и Общества 5.0. Необходимо активное вовлечение всех слоев общества в новую экономическую и виртуальную реальность. Должна произойти интеграция интернет-технологий и общества.

Безусловно, это революция. И не только в области промышленности, но и в сознании людей. Но революция, вызывающая новые витки развития общества. Конечно, данное состояние еще сложно полностью интерпретировать, а тем более обосновать. Ведь еще совсем не ясно, какой будет организация общества и промышленности: единое сконцентрированное и удаленное регулирование или применение некоторых локальных схем и наноопераций. Не исключается, например, выявление и использование некоторых скрытых

возможностей человеческого интеллекта, в том числе для поддержания здоровья человеческого общества.

В этой связи предстоит решать, например, проблему борьбы со многими заболеваниями человека и человеческого возраста. Это не фантастика. Уже сейчас в мире экспериментально прорабатываются целые системы модернизации человеческого организма. А в концепции Общества 5.0 люди должны получить новые возможности для трудовой деятельности независимо от состояния здоровья и возраста посредством виртуальных технологий, которые станут упрощать трудовой производственный процесс. Одним из таких решений может быть использование робототехники и мехатроники и удаленное регулирование трудовых процессов.

Совместная деятельность человека и робота, создание человекоподобных роботов, передача роботам трудовых функций человека (в различных сферах) станут гармонизировать и оптимизировать трудовой процесс. Сейчас к роботам сохраняется еще настороженное и даже враждебное отношение. Но это, надо полагать, со временем будет преодолено. Впереди поколение роботов, которые станут автономно выполнять человеческую работу, самостоятельно идентифицировать свои функции и даже распознавать замыслы человека. Человек и роботы научатся сосуществовать и не посягать на пространство друг друга.

Если рассматривать перспективы соединения машины и человека, то открываются безграничные возможности. Правда, человеческий организм надо еще во многом приспособлять под взаимодействие человека и робота. Ведь человеческий организм, и особенно человеческий мозг, до сих пор представляют собой большую загадку. Не исключается возникновение проблемы не только физической, но и умственной совместности. Уже сейчас появляются сложные вопросы психологической отрешенности (изоляции) человека при превышении своих возможностей работы на компьютерах. Это важно предусмотреть заранее и выработать механизм исключения подобных явлений. Сосуществование человека и компьютера, человека и робота должно быть комфортным прежде всего для человека, не иметь негативных последствий для человеческого организма. Следовательно, параллельно необходимо отрабатывать альтернативные системы физической и умственной занятости человека для под-

держания долголетия, физической и умственной работоспособности.

В Европейском союзе уже серьезно рассматривается вопрос: считать или не считать роботов, наделенных высоким интеллектом, компьютерными личностями с регистрацией их под соответствующими персональными номерами и паспортами. Это приводит к необходимости этики во взаимоотношениях человека и робота.

Сегодня еще считается, что человеческий организм и мозг повторить невозможно, но последние изобретения ученых часто утверждают обратное. Не только роботы все более будут похожи на человека, но и человек уже начинает рассматриваться с точки зрения комплектации его различными более совершенными органами и системами, построенными с применением биополимерных компонентов, роботизации, автоматизации и компьютеризации, особенно если свои истинно биологические дают сбой.

Каждый человек в Обществе 5.0 будет иметь идентификационную карту, с помощью которой не только станет обеспечивать оптимизацию своего трудового процесса, а также взаимодействие, например, с системой здравоохранения, банковской системой, торговой сетью и другими социально-экономическими институтами, но в равной степени – и возможность регулировать взаимодействие с роботами и виртуальными системами. Бесспорно, человек в любом случае должен остаться доминантой общества, его интеллект пока сложно превзойти по мыслительным процессам. Но многие технические преимущества могут и должны принадлежать электронным системам, в этом нет ничего опасного, хотя сложные мыслительные процессы должны оставаться прерогативой человека.

При формировании Общества 5.0 очень важно иметь превосходный уровень науки, образования и культуры. Только это позволит обществу творчески развиваться и изобретать новые системы индустриализации и интеллектуализации, не теряя приоритетности самого человека. Ведь не исключается, что через несколько десятилетий возникнет необходимость формирования Индустрии 5.0 и Общества 6.0. Мир не стоит на месте, прогресс набирает обороты. Достаточно сказать, что уже сейчас есть положительные эксперименты, когда с помощью новейших изобретений нанороботов и их имплантации в человеческие орга-

ны, в том числе в мозг, можно не только успешно побеждать многие трудные заболевания человеческого организма и обеспечить его нормальную жизнедеятельность, но и резко усиливать интеллектуальные и мыслительные процессы. Например, ускорить изучение иностранных языков, усилить литературные дарования, расширить масштабы аналитических процессов и др.

Основной тезис Индустрии 4.0 и Общества 5.0 – человек должен больше трудиться, творчески и созидательно. Новая промышленная революция и интеллектуализация не должны «выбросить» людей и превратить их во вспомогательный элемент сплошной роботизации. Напротив. Предполагается, что творческая и интеллектуальная напряженность человека должны возрастать так же, как и система интернетизации, а востребованность каждого человека – усиливаться. Конечно, интенсификация человеческого труда не должна привести к перегрузкам. Важно сохранить качество жизни. Сделать это предполагается с помощью новейших технологий, таких как IoT и IoE, робототехники, киберфизических и интерактивных систем. Все это должно стать базой концепции Общества 5.0, предполагающей оптимизацию всех видов ресурсов – материальных, трудовых, финансовых, природных, инвестиционных и др. Иначе говоря, Индустрия 4.0 и Общество 5.0 – это та экономика и общество, где будет доминировать атмосфера сотрудничества и взаимодействия, интеграции усилий и интеллекта. Можно сказать и так, что в результате новой промышленной революции и интеллектуализации общества каждый участник трудового процесса будет вносить вклад в соответствии со своими возможностями и потреблять в соответствии со своими интересами. Во многом это, конечно, напоминает коммунистический лозунг, реализовать который не удалось. Тому была масса причин, но это тема другого разговора. Они не в поле глобальной интернетизации. Здесь же следует только подчеркнуть, что Индустрия 4.0 и Общество 5.0 должны создать для человека максимально комфортные условия. Нельзя строить новую экономику и внедрять новые технологии в общественное сознание, если они будут приносить дискомфорт и противоречия. Любой процесс должен быть во имя человека. Общество – это совокупность людей, и его достижения и блага должны быть доступны всем.