

Ю.К. АБАЕВ

НАУКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Белорусский государственный медицинский университет

*Наука – источник всех успехов, достигнутых человечеством,
начиная с его, теряющейся во мраке времен, колыбели.*

П. Бергло

Нашу жизнь трудно вообразить без науки и ее достижений. Наука предоставила во власть человека огромную силу, которая позволила значительно увеличить масштабы его преобразовательной деятельности. В чем особенности современной науки? Какие перспективы развития науки в XXI веке и что в будущем общество может ожидать от науки? Этим вопросам посвящена очередная статья рубрики «Школа молодого ученого».

В летописи развития цивилизации есть периоды, именуемые научными революциями, которые характеризуют прорыв человеческой мысли к новым рубежам научного знания. Первая такая революция свершилась около 400 лет назад, во времена жизни и творчества И. Кеплера и И. Ньютона, когда возникла классическая наука. Спустя 300 лет в конце XIX – начале XX столетий на смену пришла наука неклассическая, изменившая представление о мире и обогатившая его новыми научными достижениями. К великим открытиям этого периода относятся теория относительности (А. Эйнштейн), планетарная модель строения атома (Э. Резерфорд), квантовая теория света (М. Планк) и др. К числу иных наиболее славных имен этого периода развития науки относят Луи де Бройля, Н. Бора, К. Дэвиссона, П. Ланжевена, Э. Шредингера, В. Гейзенберга, П. Дирака, В. Паули, Э. Ферми [1]. Третья революция наступила в 80-гг. прошлого века, когда начала формироваться постнеклассическая наука [2].

Характеризуя особенности научных революций необходимо отметить, что существование причинно-следственной связи между событиями может выступать в двух формах – необходимой и случайной. В науке классического периода абсолютизировалась роль необходимости, а признание некоторых процессов случайными рассматривалось как следствие ограниченности знаний че-

ловека. Считалось – все прошлые и будущие состояния любой материальной системы могут быть описаны, если известны законы ее движения и начальные условия. Напротив, на неклассическом этапе развития науки приоритет был отдан случайности. Признавалось, что наступление любого состояния системы заранее не предопределено, а окружающий мир и происходящие в нем процессы носят вероятностный характер. Обе эти позиции на качественно новом уровне удалось объединить синергетике с открытием бифуркационного механизма развития. Термин «синергетика» предложен немецким физиком Г. Хакеном (р. 1927) в 70-х гг. прошлого столетия, что в переводе с греческого означает совместное действие. Считается, что на одних этапах эволюции системы процесс развития жестко детерминирован «необходимостью», реализующейся на данном отрезке времени, на других – переход в новое состояние зависит от случайных факторов, которые будут действовать на систему в момент, когда нагрузка извне достигнет критического значения. Именно с появлением синергетики связывается постнеклассический этап развития науки [3]. Сейчас в начале XXI столетия мы находимся на пороге четвертой революции, когда происходит пересмотр фундаментальных представлений о науке как важнейшей сферы культуры, переоценка роли науки в развитии человечества [3, 4].

В чем причины этого явления? Каковы основные тенденции дальнейшего развития науки? Для начала обратимся к истории. Начиная с эпохи Возрождения, постепенно наука начала занимать ведущую позицию в мировоззрении человечества. Если в прошлом мировоззренческие суждения могли выносить только иерархи церкви, то впоследствии эта роль перешла к ученым. Уже на протяжении нескольких веков наука является высшим авторитетом и критерием истинности, основой и центральной составляющей различных профессиональных областей деятельности людей, в значительной степени определяя возможности всех остальных видов материальной и духовной деятельности человека. Сегодня наука радикально отличается от ее образа, который сложился в предыдущие века. Современную науку характеризуют [5]:

- Значительно возросшее количество ученых. Если на рубеже XVIII–XIX вв. в мире было всего около тысячи ученых, то к началу XXI века их насчитывалось свыше пяти миллионов.
- Рост научной информации. В XX столетии научная информация удваивалась в течение 10–15 лет. Например, в начале прошлого века в мире было около 10000 научных журналов, в настоящее время – несколько сотен тысяч. Свыше 90% всех важнейших научно-технических открытий сделано в XX веке.
- Возможности науки. Сегодня существует ясное представление об огромных возможностях дальнейшего развития науки, радикального изменения представлений о мире и его преобразовании. Особые надежды возлагаются на науки о живой природе, человеке и обществе. Достижения этих наук во многом будут предопределять особенности XXI века. Прогнозируется, что лидером естествознания станет биология.
- Ученый как особая профессия. До недавнего времени наука была свободной деятельностью отдельных людей, не являлась профессией и специально не финансировалась. Вплоть до конца XIX века научная деятельность не была главным источником материального обеспечения у большинства ученых. Как правило, научные исследования проводились в университетах, а ученые зарабатывали себе на жизнь преподавательской деятельностью. Сегодня ученый – особая профессия. В XX веке появилось понятие «научный работник».
- Внимание к науке со стороны государства. Наука стала приоритетным направлением в деятельности государства. В развитых странах на научные исследования затрачивается 2–3% (и более) от валового национального продукта. Говорят наука – дорогое «удовольствие». Однако оценки показывают, что общая стоимость фундаментальных исследований со времен Архимеда до наших дней составляет примерно 30 млрд. американских долларов, что меньше стоимости 12-дневной продукции США, получаемой с помощью приспособлений и машин, появление которых обусловлено успехами предшествующего развития науки.

- Деформация науки под воздействием общества. Наука, став непосредственной производительной силой, важнейшим фактором культурного развития человека и инструментом политики испытывает сегодня огромное давление со стороны общества. Как заметил П.Л. Капица: «Наука стала богатой, но потеряла свободу и превратилась в рабыню». Сегодня коммерческая выгода и политические интересы в значительной мере определяют приоритеты в области научных исследований. Общество влияет не только на выбор проблем для изучения, но и посягает на предпочтение методов исследования и даже на оценку полученных результатов.

В последние десятилетия роль науки существенно изменилась по отношению к общественной практике. Триумф науки миновал. С XVIII века до середины XX столетия открытия в науке следовали одно за другим, практика следовала за наукой, «подхватывая» эти открытия и реализуя их в общественном производстве – как в материальном, так и в духовном. Затем эта тенденция замедлилась. Наука стала все больше «переключаться» на технологическое совершенствование научных достижений. Раньше ученые открывали теории и законы, теперь наука все реже достигает этого уровня общения, концентрируя свое внимание на моделях, характеризующихся многозначностью возможных решений проблемы.

Если ранее наука производила «вечное знание», а практика пользовалась этим «вечным знанием», то есть научные законы и теории «работали» столетия, в худшем случае десятилетия, то в настоящее время наука в значительной мере переключилась на знание «ситуативное». Результаты таких исследований актуальны значительно менее продолжительное время. Например, стремительное развитие компьютерной техники и компьютерных технологий. С точки зрения «большой науки» современный компьютер по сравнению с первыми компьютерами 40-х гг. XX в. принципиально ничего нового не содержит. Но неизмеримо уменьшились его размеры, увеличилось скорость функционирования, значительно возросла память, появились различные языки общения человека с компьютером и т.д. [6, 7].

Одной из центральных проблем, характеризующих особенности современной науки, является вопрос об ответственности ученых перед обществом – насколько и в какой мере ученые отвечают за последствия применения их идей и технических разработок? В какой мере они причастны к многочисленным и многообразным негативным последствиям использования достижений науки и техники? Эти вопросы действительно правомерны, так как массовое уничтожение людей в войнах, разрушение природы и даже распространение низкопробной культуры не было бы возможно без использования достижений современной науки и техники [8].

Казалось бы, научный прогресс в состоянии успешно решить проблемы стоящие на пути развития современного общества. Однако здесь необходимо предостеречь от необоснованного оптимизма, который зачастую присутствует в связи с новыми научными открытиями. К. Юнг отмечал: «Мы стали богаче в познаниях, но бедны мудростью». Идиллически-спокойным XXI век не будет, ибо жить в настоящее время по канонам предыдущих столетий уже нельзя. Речь идет о соотношении научного прогресса и соблюдении как *conditio sine qua non* (необходимого условия) выживания человечества.

Сегодня антропогенное воздействие на биосферу и цивилизацию приобрело настолько разрушительный характер, что дальнейшее неконтролируемое развитие этой тенденции уже в недалеком будущем может стать необратимым и привести к катастрофическим последствиям. Причем это относится не только к военной, но и к «мирной» деятельности человека. С сожалением приходится констатировать – практически любое научное открытие используется человечеством в первую очередь не столько в созидательных целях, сколько в разрушительных. И если раньше перечисленные тенденции не требовали безотлагательных действий, то теперь речь идет о жизненной необходимости переориентации стратегии развития общества.

Причина возникновения столь острой проблемной ситуации довольно проста, хотя и не столь очевидна. Речь идет о драматической и все более углубляющейся диспропорции между темпом развития науки и наращиванием тех-

нического потенциала общества с одной стороны и прогрессом в области нравственной культуры – с другой. Если развитие науки и технические возможности человечества в настоящее время и в начале христианской эры, не идут ни в какое сравнение, то различия в моральных и этических категориях оказываются гораздо менее контрастными. Как и две тысячи лет назад, человечество осталось эгоистичным, жадным, непредусмотрительным и жестоким. Насилие, в том числе войны, по-прежнему остается одним из главных средств решения конфликтных ситуаций.

Земная цивилизация находится в опасном периоде своего развития. Человечество стоит перед выбором – или оно кардинально ускорит наращивание морального потенциала, сделав его соизмеримым с темпом развития науки и технического прогресса, или, не будучи согласованным с этическими нормами, научно-технический прогресс выйдет из-под контроля и приведет к экологическому коллапсу и гибели цивилизации. Времени для самоопределения в рамках указанной альтернативы остается, вряд ли более 100–150 лет.

Земная цивилизация, безусловно, относится к разряду технически развитых. Но она не является зрелой, о чем свидетельствует экспоненциальный характер кривой, описывающий ее динамику в последние два столетия. Однако экспоненциальный взлет может закончиться катастрофическим спадом. О зрелости можно будет говорить только в случае выхода кривой развития на плато. Одним из признаков незрелости земной цивилизации, наряду с дисгармонией техногенного и нравственного процессов, является уровень развития гуманитарных и биологических наук в современном обществе.

Об экспоненциальном характере развитии технических наук уже было сказано. Темп прогресса в этой области высок и продолжает оставаться таким в настоящее время. Сравнительное отставание развития биологических наук частично преодолено благодаря открытию структуры ДНК и синтеза белка в 1953–1961 гг. В настоящее время происходит переориентация на научном фронте в пользу биологических дисциплин. Однако речь идет почти исключительно о молекулярной биологии, где действительно происходят судьбоносные откры-

тия, но никак не о теории эволюции, и тем более не о биологии человека, все еще находящейся по существу в зачаточном состоянии.

Между тем, именно это направление развития науки должно стать ключевым, ибо будущее человечеству может быть обеспечено только на путях нравственного прогресса, а последний невозможен без изучения основ мотивации поведения человека, как на индивидуальном, так и на популяционном уровне. Образно говоря, и бог и дьявол находятся не вне, а внутри нас, ибо в каждом человеке существуют детерминанты добра и зла. Речь идет лишь о сдвиге их соотношения и создании условий для их проявления. Откуда возникает «дьявольское» (в биологическом смысле), эгоистическое, злое начало предстоит понять на путях изучения генетики поведения и исследования зоопсихологического и этологического филогенеза. К сожалению, отставание в этой области весьма значительно, а преодоление его наталкивается на множество идеологических препятствий. Без развития науки о человеке, которая рождается на стыке истории, социологии, популяционной биологии, психиатрии и физиологии высшей нервной деятельности зрелость земной цивилизации невозможна.

Что касается гуманитарных наук, то в этой сфере налицо противоречие между уровнем накопления фактов и познанием глубинных закономерностей исторического процесса. Между тем именно в этом состоит условие обеспечения «техники безопасности» развития человечества. Иными словами, смещение акцентов в сторону гуманитарных, социальных и социально-биологических наук является не просто велением времени, а неременным условием «безаварийного развития» человечества на ближайший обозримый исторический период [9].

Наука все больше становится общественной силой. Открытие феномена клонирования означает, что в ближайшем будущем будут предприняты попытки вмешательства в святая святых природы – процессы воспроизводства популяций, в том числе человека. Этот раздел биологии, и в особенности антропобиология изучены крайне слабо. Любые практические шаги в данной области

должны осуществляться с чрезвычайной осторожностью под контролем государства и общества. Человечеству необходимо написать на фронте науки третьего тысячелетия слово «ответственность», которому надлежит сопровождать деятельность ученых в будущем.

Что можно сказать о перспективах развития медико-биологических наук в XXI веке? Любые предсказания развития конкретных отраслей знания несовершенны, так как открытия могут внести большие коррективы. В области биологических наук прогноз может выглядеть следующим образом [9, 10]:

- формирование антропобиологии;
- изучение закономерностей развития био- и ноосферы. Изыскание совместно с гуманитарными областями знания методических подходов к переходу человечества на автотрофный образ жизни на основе использования энергии термоядерного синтеза;
- изучение механизмов наследственности, включая возможность обратной трансляции;
- изучение механизмов преадаптации;
- попытка создания синтетической теории эволюции на основе классических теорий Дарвина, Ламарка, Берга, Вернадского, Кропоткина и ряда современных вариантов теорий недарвиновской эволюции;
- разработка теоретических и практических аспектов клонирования;
- проблема происхождения жизни в связи с общей теорией эволюции Вселенной;
- проблема формирования человеческого сознания (филогенетический раздел);
- роль электромагнитных колебаний, в том числе световых потоков в дистантной передаче структурной информации.

Имея в виду перспективы развития медицины необходимо разграничить три аспекта проблемы [9, 11]:

- 1) развитие фундаментальной медицинской науки;

2) возможность внедрения достижений медицинской науки в практику здравоохранения;

3) ближайшие и отдаленные биосоциальные последствия успехов медицины.

Прогноз по первому направлению может быть сформулирован следующим образом. Стратегическая цель – раскрытие механизмов регуляции гомеостаза биологических систем различных иерархических уровней, начиная от клеточного до популяционного. Основные задачи:

- расшифровка молекулярно-генетических и организменных «программ старения»;
- раскрытие биохимических и биофизических механизмов генетической и нейроиммуноэндокринной регуляции жизненных процессов, включая тканевой организменный гомеостаз управления ими;
- раскрытие биологической роли «немой ДНК» и ее вероятность участия в обеспечении «видовой памяти».

Как следствие:

- преодоление барьера несовместимости (трансплантационного барьера);
- решение проблемы рака и атеросклероза;
- лечение системных аутоиммунных заболеваний;
- разработка на этой основе новых методов лечения психических заболеваний;
- развитие заместительной хирургии и терапии;
- генно-инженерная коррекция наследственных заболеваний;
- раскрытие механизмов эволюции инфекций и причин возникновения новых инфекционных заболеваний на основе изучения закона параллельной эволюции хозяина и паразита в условиях человеческого общества, разработка мер по предотвращению проявления «новых инфекций»;
- раскрытие природы и биологического смысла персистенции вирусов, изучение других форм симбиотической доклеточной жизни (прионы);

- ликвидация СПИДа;
- профилактика рака;
- разработка новых поколений вакцин;
- разработка новых способов лечения психических заболеваний;
- раскрытие роли сверхслабых биогенных электромагнитных полей в жизнедеятельности организмов, разработка на этой основе новых методов управления жизненными процессами (фотонная биология, «фотонная медицина»);
- клонирование органов и тканей;
- разработка стратегий глобального мониторинга качества среды обитания человека, с использованием аэрокосмических и ядерно-физических методов, компьютерное моделирование, развитие и адаптация сложных и сверхсложных открытых неравновесных саморегулирующихся систем;
- изучение роли следовых элементов (trace elements, микроэлементы), инертных газов и природных радионуклидов в жизненных процессах.

В Республике Беларусь приоритетными направлениями научных исследований в медицине в соответствии с постановлением Совета министров № 585 от 19 апреля 2010 г. определены:

- самоорганизация живых систем, закономерности течения патологических процессов, коррекция жизненно важных функций;
- новые технологии профилактики, диагностики, лечения и реабилитации сердечно-сосудистых, онкологических и других социально значимых заболеваний;
- новые репродуктивные технологии, здоровье беременной женщины и плода, матери и ребенка;
- новые перспективные лекарственные средства, включая иммунобиологические, клеточные и молекулярно-биологические технологии, технологии культивирования и трансплантации клеток и тканей;

- новые устройства для диагностики и лечения заболеваний человека, включая разработанные с использованием молекулярно-генетических технологий и применением физических факторов.

Стратегической целью внедрения достижений науки в практику здравоохранения является продление жизни человека до 90–95 лет, что представляется вполне реальным. Следует, однако, иметь в виду, что лишь 20% патогенных факторов, воздействующих на человека, могут быть устранены средствами здравоохранения, тогда как 80% зависит от социальных факторов и в компетенцию медиков, строго говоря, не входит.

В случае благополучного решения глобальных социальных проблем на земном шаре программа практического пути развития мирового здравоохранения может быть охарактеризована краткой формулой – «первичная профилактика, ранняя диагностика и эффективное лечение», уже давшей превосходные результаты в некоторых странах (Япония) и с успехом апробированной в ряде регионов бывшего СССР. Однако в ближайшей исторической перспективе пока не будут решены экологические и социально-экономические проблемы на земном шаре, страны так называемого «третьего мира» и СНГ к реализации этой формулы готовы не будут. Точно также нельзя говорить о решении проблемы рака на основе прогресса в области молекулярно-генетических исследований, если не будет решена проблема техногенных загрязнений. Аналогично, невозможно обсуждать и проблему психического здоровья населения, не решив вопрос о популяционных стрессах.

Что касается антропоэкологических последствий развития биологии и медицины на перспективу, то они нуждаются в реальной оценке, как плюсов, так и минусов. Разумеется, речь не идет о возвращении в эпоху тотального распространения эпидемий оспы, чумы и желтой лихорадки, ликвидированных благодаря успехам современной медицины. Но нельзя забывать и о том, что при ликвидации или резком ограничении распространения классических, особо опасных инфекций по существу перечеркивается их роль как фактора естест-

венного отбора, что послужило одной из причин стремительного накопления в популяции иммунодефицитных состояний.

Если 200 лет назад из 10–12 новорожденных достигали зрелого возраста 4–5 генетически сильных индивидуумов, то сегодня в развитых странах выживают практически все родившиеся и это, безусловно, крупнейшее достижение медицины. Но вместе с тем наблюдается прогрессирующее увеличение числа наследственных заболеваний. Нельзя не считаться с мнением специалистов о том, что ликвидация некоторых инфекций высвобождает в биосфере экологические ниши, которые могут заполняться возбудителями новых инфекций, о чем свидетельствует пример СПИДа. Хотя эта точка зрения окончательно не доказана, сам факт ее появления симптоматичен. Эти обстоятельства не могут не приниматься в расчет, ибо с каждым десятилетием воздействие человека на естественные, стихийные популяционные процессы, происходящие в обществе, усиливается. Также необходимо иметь в виду, что клонирование организма, включая человека, которое, вероятно, будет воплощено в жизнь, таит в себе не только благо, но и великую угрозу. Медицина XXI столетия должна позаботиться о формировании службы долгосрочных экологических и популяционно-генетических прогнозов. В целом развитие диалектично и абсолютные плюсы также нереальны, как и абсолютные минусы. И чем грандиознее успехи медицины, тем больше масштаб его мыслимых негативных последствий [9].

Одним из приоритетных направлений развития медицинской науки является формирование персонифицированной медицины. Поскольку пациенты существенно отличаются друг от друга, в том числе имеют разную генетическую склонность к заболеваниям, восприимчивости к лекарствам и т.д., то единые методы лечения не всегда оказываются эффективными, а иногда наносят вред. Персонифицированная медицина призвана обеспечить снижение риска от побочных явлений при применении фармацевтических препаратов, проведении профилактических мероприятий для предотвращения раннего наступления социально значимых заболеваний человека [11].

Несмотря на теологические и этические проблемы, возникающие при использовании технологий массированного генетического скрининга, ближайшие два десятилетия, вероятно, станут этапом перехода медицинской практики на платформу геномного сканирования человека как объекта воздействия факторов окружающей среды и лекарственных соединений. Однако для того чтобы введение персонифицированной медицины не привело к дискриминации, потребуется принятие законодательства о защите информации о генетической предрасположенности к тем или иным заболеваниям.

К сожалению, любые прогнозы развития науки несовершенны. Однако уже сегодня не вызывает сомнения – если человечество не перестанет основывать стратегию развития на потребительских принципах, цивилизацию ожидает крах даже, если ему удастся избежать ядерных войн. Наука позволяет лучше понять мир. Но наука не может указать, к каким целям следует стремиться, как оптимально следует распорядиться полученными знаниями. Наука позволила понять свойства атомов, а вот решение, следует или нет, эти знания использовать для создания ядерного оружия, основано на ценностном подходе, весьма далеком от науки. Это же можно сказать о клонировании организма и других научных достижениях. Такого рода решения определяются моральными, религиозными и этическими ценностями нашей жизни. Наука не требует от нас придерживаться определенных теорий и принципов. Она лишь может предсказать, что может случиться, если их игнорировать.

Наука не всемогуща. К ней следует относиться здраво и помнить, что научный метод познания истины не является единственным. Наука – только одна из сфер культуры со своей спецификой и задачами и сама по себе не может считаться высшей ценностью человеческой цивилизации. Необходимо позаботиться о том, чтобы научное знание не распространялось на области, где оно неприложимо. М. Борн говорил, что человеческие и этические ценности не могут целиком основываться на научном мышлении. Одной науки для этого мало, но, чтобы достичь желаемого, вовсе не надо отворачиваться от науки. Кроме науки человек постигает реальность также в искусстве, литературе, в философ-

ских исканиях. В гармоничном обществе должно находиться место и для науки, и для философии, и для религии, и для всех других сфер человеческой культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенов Г. //Отечественные записки. – 2003. – № 1. – С. 14–21.
2. Нелинейная динамика и постнеклассическая наука. /Под ред. В.К. Егорова – М., 2003.
3. Войцехович В.Э. Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного познания. – М., 2004.
4. Ершова-Бабенко И.В. //Интегративна антропология. – 2004. – № 2. – С.10–13.
5. Куренной В. //Отечественные записки. – 2003. – № 1. – С.28–36.
6. Новиков А.М. (www.methodolog.ru/artikle/rol_n.htm)
7. Птушенко А.В. (www.ideanaroda.ru4biblioteca/2fondP/ptushnauka.htm)
8. Лазаревич А.А. //Проблемы управления. – 2011. – № 1. – С.169–172.
9. Васильев Н.В. //Сибирский мед. журн. – 2009. – № 3. – С.5–12.
10. Давыдов М.И. //Вестн. РАМН. – 2011. – № 2. – С.4–14.
11. Пальцев М.А. //Вестн. РАМН. – 2011. – № 2. – С.14–18.

Резюме

НАУКА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Ю.К. АБАЕВ

В статье охарактеризованы особенности науки в современном мире, а также роль нравственных и этических категорий в развитии научно-технического прогресса. Представлены перспективы развития медико-биологических наук в XXI веке.

Ключевые слова: наука, нравственность, медико-биологические науки, XXI век.