

ЦИФРОВАЯ ЭПОХА
И КОНТУРЫ НОВОЙ
РЕАЛЬНОСТИ

5

ПОЛЕЗНОСТНЫЙ ПОДХОД
К ОЦЕНКЕ
ИННОВАЦИЙ

28

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ РЫНОК
И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ
СОБСТВЕННОСТЬ

52

ЗАГРЯЖДЕНИЕ
В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ:
ПРОБЛЕМЫ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

62

Наука и инновации

№4 (242)
АПРЕЛЬ 2023

научно-
практический
журнал

СИНТЕЗ ТРАДИЦИЙ И СОВРЕМЕННАЯ ФИЛОСОФИЯ

ISSN 1818-9857



9 771818 985001 04

ISSN 2412-9372 (online)

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ НАН БЕЛАРУСИ

Центр структурных исследований и трибо-механических испытаний материалов и изделий машиностроения (аккредитация СТБ ИСО/МЭК 17025, №ВУ/112 02/1/0/1670) оказывает услуги по анализу структуры, фазового и элементного состава, а также определению механических и триботехнических свойств конструкционных материалов (в том числе при высоких температурах), упрочненных слоев и покрытий для теплоэнергетического, химического, машиностроительного, строительного оборудования и др. Центр оснащен комплексом современных исследовательских приборов и испытательных машин, имеет аккредитацию, позволяющую проводить испытания на:



- статическое растяжение, в том числе при повышенных температурах в диапазоне до 1100 °С
- сжатие и изгиб огнеупорных и теплоизоляционных изделий, химически стойких и термостойких керамических материалов, композитов, порошковых, керамических электротехнических и стеклокристаллических материалов, металлов и сплавов, пластмасс, алмазных порошков и сплавов твердых спеченных, соединенных паяных, а также неорганического стекла
- твердость по Виккерсу для металлов, сплавов, порошковых изделий, сплавов твердых спеченных
- микротвердость (вдавливанием и царапанием) для металлов и сплавов, пластмасс, керамики, неорганического стекла и стеклокристаллических материалов
- пористость и микроструктуры для порошковых материалов, сплавов твердо спеченных
- определение величины зерна для цветных и черных металлов и сплавов
- загрязненность неметаллическими включениями для сталей
- установление макро- и микроструктуры и карбидной неоднородности для стали, в том числе быстрорежущей, инструментальной легированной
- фазовый и химический состав материалов
- Центр проводит исследования микроструктуры, состава и свойств материалов, а также осуществляет экспертизы причин разрушения материалов и изделий



УНП 190410065
220072, г. Минск, ул. Академическая, 12
<http://oim.by>
тел.: +375 17 374 24 05,
тел.: + 375 17 263 24 03
факс: +375 17 3660949
e-mail: v_kukareko@mail.ru





Зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь, свидетельство о регистрации №388 от 18.05.2009 г.

Учредитель:

Национальная академия наук Беларуси

Редакционный совет:

В.Г. Гусаков – председатель совета	А.Е. Дайнеко А.И. Иванец Н.С. Казак А.В. Кильчевский
П.А. Витязь – зам. председателя	Э.И. Коломиец С.А. Красный М.В. Мясникович
С.А. Чижик – зам. председателя	О.Г. Пенязьков Ф.П. Привалов С.П. Рубникович
Ж.В. Комарова	О.О. Руммо С.В. Харитончик
В.Ф. Байнев	И.П. Шейко
А.И. Белоус	А.Г. Шумилин
В.Г. Богдан	
С.В. Гапоненко	
В.Л. Гурский	

Главный редактор:

Жанна Комарова

Ведущие рубрик:

Ирина Емельянович	Татьяна Жданович
Наталья Минакова	Юлия Василишина

Дизайн и верстка:

Алексей Петров

Адрес редакции:

220072, г. Минск, ул. Академическая, 1-129.
Тел.: (017) 351-14-46,
e-mail: nii2003@mail.ru,
www.innosfera.belnauka.by

Подписные индексы:

007 532 (ведомственная)

00 753 (индивидуальная)

Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 9,8. Тираж 513 экз.
Цена договорная.
Подписано в печать 19.04.2023.

Издатель: РУП «Издательский дом «Беларуская навука». Свид. о гос. рег. №1/18 от 02.08.2013. г. Минск, ул. Ф. Скорины, 40.

Отпечатано в ОАО «ТРАНСТЭК», 220034, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Чапаева, 5. Лиц. 02330/36 от 23.01.2014. Свидетельство о ГРИРПИ №2/37 от 29.01.2014. Заказ №391.

© «Наука и инновации»

При перепечатке и цитировании ссылка на журнал обязательна.

За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет.

Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов статей.

Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Содержание

ТЕМА НОМЕРА: СИНТЕЗ ТРАДИЦИЙ И СОВРЕМЕННАЯ ФИЛОСОФИЯ

Анатолий Лазаревич

Цифровая эпоха и контуры новой социотехнической реальности 5

Рассмотрены особенности формирования новой социотехнической картины мира, с акцентом на трансформации классической концепции технологического детерминизма в условиях новой реальности.

Валерий Еворовский

Историческая память в структуре человеческого «я» 9

Раскрыта структура исторической памяти. Показана ее связь с особенностями строения и функционирования индивидуального сознания.

Валерий Максимович

Коммуникативно-творческая интенциональность традиции в формировании национально-культурной идентичности 13

Обозначены тенденции гомогенизации и универсализации мира.

Ольга Павловская

Социально-этические вызовы XXI века 17

Рассмотрены ключевые моменты проявления морального фактора в условиях вызовов и угроз современного мира.

Татьяна Карнажицкая

Позиционирование национальной идентичности в традициях художественной культуры 21

Рассмотрен ресурсный потенциал системы позиционирования национальной идентичности в практиках реализации традиций художественной культуры.

Светлана Карасева

Социально-антропологическая обусловленность религии 25

Изложены концептуальные предпосылки кросс-конфессионального подхода к исследованию религии и религиозности.

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА

Николай Зеньчук

Полезный подход к оценке инноваций 28

Показан метод количественного определения эффекта и эффективности инноваций в сфере техники, технологий и потребительских благ, основанный на полезностном подходе.

Юлия Василишина

Минский городской технопарк: точка роста инноваций 33

Представлены главные тенденции в развитии Минского городского технопарка и наиболее значимые итоги инновационной деятельности резидентов.

ЦИФРОВАЯ ПЕРСПЕКТИВА

Михаил Журавков, Сергей Босяков, Сергей Щербаков

Технологии искусственного интеллекта: системы компьютерного моделирования в прикладных исследованиях..... 43

Представлены разработки систем компьютерного моделирования для различных физических процессов и явлений с элементами искусственного интеллекта, показана их актуальность и значимость для Республики Беларусь.

ПАТЕНТНЫЙ КОМПАС

Юрий Нечепуренко

Фармацевтический рынок Республики Беларусь и интеллектуальная собственность..... 52

Проанализирована патентно-лицензионная ситуация в фармацевтической отрасли Беларуси, установлена связь между количеством созданных оригинальных лекарственных средств и полученных на них патентов, показана переориентация предприятий на выпуск генериков.

Ирина Емельянович

Борьба с изменением климата как стимул для создания ОИС..... 57

На основании Доклада ВОИС «Вектор инновационной деятельности» рассматриваются механизмы стимулирования зеленых инноваций и достижения в области разработки альтернативных источников энергии, получившие патентную защиту в мире за 2022 г.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ

Дмитрий Груммо, Руслан Цвирко, Павел Гештовт, Никита Роговский

Загрязнение в Беловежской пуще: что будет с биоразнообразием и природными экосистемами?..... 62

Дана оценка последствий установки пограничного загрязнения, разделяющего самый крупный лесной массив Европы. Предложен план действий, призванных минимизировать вредное влияние нового сооружения на природу приграничных территорий Беларуси и Польши.

СПАДЧЫНА

Ирына Кандрацэня, Вольга Нікалаева, Ірына Ялынцава

Даследаванне праблем блізкароднаснага двухмоўя – важнейшы напрамак айчынай лінгвістыкі..... 70

Разглядаюцца пытанні вывучэння сучаснай моўнай сітуацыі ў Рэспубліцы Беларусь і рознабаковыя аспекты беларуска-рускіх моўных адносін.

ДИССЕРТАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Алеся Становая, Виктория Жогла, Инесса Галец-Буй, Светлана Лозникова, Дмитрий Щербин

Наночастицы в терапии злокачественных новообразований..... 77

Обзор посвящен методам и способам использования различных типов наночастиц в терапии злокачественных новообразований, а также связанные с этим проблемы и ограничения. Представлена характеристика клинических препаратов на основе наночастиц.





СИНТЕЗ
ТРАДИЦИЙ
И СОВРЕМЕННАЯ
ФИЛОСОФИЯ

Цифровая эпоха и контуры новой социотехнической реальности

Понятие «цифровая эпоха» может рассматриваться как сущностная характеристика современности, на становление которой повлиял ряд факторов научно-технологической и социальной динамики, ключевыми среди которых следует назвать информатизацию и компьютеризацию, тотальную цифровизацию, появление новых технологий взаимодействия и, как следствие, новых форм и типов социальной коммуникации.

Под влиянием новаций в технологическом и социально-коммуникационном базисе общества происходит становление новой социотехнической реальности, важнейшими особенностями которой выступают:

- высокая плотность интеграции социо- и техносферы;
- возрастание степени искусственности окружающей человека среды;
- усиление зависимости индивидуума и общества от техносферы и прогресса технологий;
- взаимозависимость социально-коммуникативных и инновационно-технологических факторов общественного развития.

Важно обратить внимание на то, что процесс формирования новой социотехнической/технологической реальности в сущностном и темпоральном отношении превосходит прогностический потенциал социогуманитарного знания. Активная социо-техничко-технологическая практика опережает инструментальные возможности компетентной рефлексии. В связи с этим возникает ряд проблем эпистемологического характера, наиболее очевидными и существенными среди которых следует назвать:



Анатолий Лазаревич,
директор Института философии НАН Беларуси, кандидат философских наук, доцент

- *понятийный и методологический плюрализм (неточность, дублирование понятий, противоречия в смыслах и подходах к оценке событий);*
- *слабый прогностический потенциал имеющихся теорий в отношении картины будущего;*
- *клиповое сознание и хаотизация мировоззрения человека в условиях новой темпоральности.*

Особенностью нынешнего мира является то, что в общем потоке социо-техно-процесса заметно трансформируется классическая идея технологического детерминизма, согласно которой развитие общества определяется прогрессом техники и технологий. Сама по себе концепция технологического детерминизма не вызывает вопросов, особенно если исходить из очевидных успехов и даже противоречий современной техногенной цивилизации. Вместе с тем следует понимать, что общество и составляющие его социальные подсистемы живут и совершенствуются не только благодаря инструментам технического прогресса, но и посредством ряда других факторов, среди которых можно назвать, к примеру, нравственные ценности, литературу, искусство, художественное творчество, религиозную культуру, естественные права человека, его достоинство и т.п. Деликатность вопроса состоит в том, что в крайних своих проявлениях идея технологического детерминизма способна подчинить себе отмеченные человеческие добродетели, нивелировать их своей претензией на абсолютные/исключительные возможности, успех и неограниченные перспективы. Именно в русле

подобных представлений и создаются концепции о могущественности и самодостаточно-сти/нейтральности технико-технологического прогресса, способности его выхода из-под контроля человека. Подобные воззрения стали сюжетной основой не одного фантастического фильма, а некоторые примеры из современной социотехнологической практики предстают перед нами не такими уж и фантастическими.

Тем не менее, оставляя за скобками крайности технологического детерминизма, согласимся все же с тем, что без техники и технологий общество не может развиваться, а человечество не способно сохраниться в сложившихся естественно-природных и достигнутых культурно-цивилизационных условиях. Еще в середине прошлого столетия французский философ Ж. Эллюль провозгласил: «Средой обитания человека является теперь не природа, а техника» [1].

Наиболее глубокую разработку концепция общности техно- и биоразвития получила в теории технетики, центральной темой которой выступает понятие «техническая реальность», трактуемое достаточно широко. Фактически оно охватывает всю окружающую человека действительность, ибо последняя в той или иной степени испытывает на себе техногенное воздействие. «Все окружающее нас бытие есть некоторая техническая реальность, – пишет Б.И. Кудрин, – нет ни одного клочка суши или глотка воды, вдоха того, что мы называем воздухом, где не обнаружилось бы техногенные следы». Все, что существует в природном и социумном, – и физическое, и биологическое, и собственно техническое – все в ходе социоприродной эволюции превращается в техническое в его различных разновидностях – «в техническое мертвое, в техническое живое, в техническое интеллектуальное» [2].

Современную эпоху по праву называют информационной. Не потому, что раньше не было информации, а по причине возникновения новейших технологий ее производства и появившейся благодаря им новой коммуникационной среды

жизни и деятельности людей. Любой коммуникативный процесс в то же время и информационный во всех его проявлениях – познавательно-развивающих, образовательных, научных, культурных и т.п. В зависимости от того, как это происходит, можно говорить о различных средствах и способах взаимодействия субъектов коммуникации, определяющих, в свою очередь, ее формы и типы. Выбор соответствующих средств и способов организации коммуникативного процесса лежит в основе понятия технологии коммуникации, претерпевшей к настоящему времени существенные изменения.

Напомним, в своей истории человечество осуществило ряд коммуникационно-технологических революций. Номером один стало возникновение языка, которое позволило конституировать первый искусственный канал передачи и обмена коммуникационными сигналами. Изобретение письменности (вторая коммуникационно-технологическая революция) многократно увеличило возможности человека накапливать и передавать знания и опыт, привнесло больше определенности в опосредованные техники коммуникативных практик. Книгопечатание (третья коммуникационно-технологическая революция) позволило не только собирать, хранить, но и тиражировать информацию в невиданных ранее масштабах. Оно привнесло изменения в учебно-образовательный процесс, в интеллектуальные и культурные практики, в организацию досуга, сформировав также особые сегменты социально-экономической деятельности. Радио и телевидение (четвертая коммуникационно-технологическая революция) кардинально повлияли на формирование новых форм и способов коммуникации, придав последним массовый характер. Данные технологии вышли за пределы собственно коммуникационного значения, обретя политический, идеологический, экономический, социально-культурный и даже государственный смысл. Наконец, появление компьютерных технологий и созданных на их основе глобальных коммуникационных сетей (пятая коммуникационно-технологическая революция) до неузнаваемости трансформирует традиционные возможности производства и социализации информации, кардинально изменяет представление о пространственно-временных границах социального взаимодействия, ее онтологических (феномен виртуализации) и эпи-



**БЕЗ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ
ОБЩЕСТВО НЕ МОЖЕТ РАЗВИВАТЬСЯ,
А ЧЕЛОВЕЧЕСТВО НЕ СПОСОБНО СОХРАНИТЬСЯ
В СЛОЖИВШИХСЯ ЕСТЕСТВЕННО-
ПРИРОДНЫХ И ДОСТИГНУТЫХ КУЛЬТУРНО-
ЦИВИЛИЗАЦИОННЫХ УСЛОВИЯХ**

стемологических (коммуникация знаний) основаниях [3]. В силу отмеченных причин современное общество все больше приобретает черты глобального коммуникационного. В числе его характерных особенностей следует выделить интенсификацию и интерактивность коммуникационных процессов; стирание пространственных границ коммуникативного поля; неограниченную сетевую конфигурацию, транснациональный и транскультурный характер.

Эволюция форм и типов социальной коммуникации напрямую связаны с определенными средствами и технологиями, которые, в свою очередь, обусловлены общей технологической линией развития социума и соответствующими ей экономико-технологическими укладами. Технологии коммуникации – это своего рода синтез средств и техник коммуникативного процесса с целью достижения реализуемых в его рамках целей и задач. При этом доминирующим элементом в структуре указанного синтеза будут выступать средства коммуникации, функциональный ресурс которых зависит от тех или иных технологических укладов общества.

Напомним, основу первого технологического уклада составляли водяной двигатель, обработка железа, текстильная промышленность; второго – паровой двигатель и инструментальная промышленность; третьего – электротехника и тяжелое машиностроение; четвертого – автомобиле-, транспортостроение, синтетические материалы; пятого – электронная промышленность, вычислительная техника, роботостроение. В основе формирующегося шестого лежат нано- и биотехнологии, клеточная инженерия, наноразмерные производства.

Характерная особенность трансформации общей эволюционной линии становления и функционирования названных укладов заключается в том, что продолжительность каждого последующего этапа заметно сокращается. Это связано с общими процессами кумулятивного роста опыта, знаний и технологий, их интегральными проявлениями в системе генерирования инноваций, с интенсивным характером их внедрения. В данной связи важно подчеркнуть следующее: соотношение скорости появления технологий и, как следствие, социально-экономических и инфраструктурных трансформаций с человеческой жизнью позволяет говорить о качественном скачке цивилизационного развития, знаменующем переход в новую темпоральную эпоху.

По мере цивилизационного прогресса средства и формы социальной коммуникации становятся все более разнообразными, усиливается не только их связь с общей технологической линией развития общества, но и влияние на этот процесс. Иначе говоря, в ходе эволюции коммуникационная сфера все более технологизировалась, характеризуясь при этом усилением ее связи (влияния) с экономико-технологическими укладами. Их формирование стало все больше обуславливаться уровнем коммуникационного пространства общества. Две первоначально слабо связанные между собой линии эволюции (коммуникационных технологий и технологических укладов) по мере цивилизационного развития интегрируются в один социально-технологический процесс, определяющий тот или иной тип общества. Ядро пятого и особенно шестого технологических укладов составляют компьютерная техника, программное обеспечение, телекоммуникации, мобильные информационные услуги, системы искусственного интеллекта, сетевые сообщества и глобальные информационные сети. По основным своим признакам они имеют информационно-технологическую и коммуникационную сущность. Это значит, что современные инновации в области науки и культуры, техники и технологии, экономики и социальной организации способны реализовываться на развитой информационно-коммуникационной основе, формируя в свою очередь и их собственный технологический фундамент.

Таким образом, сегодня можно говорить о существенной трансформации концепции технологического детерминизма, в основе которой лежит прогресс в технологиях экономико-производственного и собственно технического назначения и его влияние на общество. На современном этапе данные технологии не могут эффективно реализовываться вне развитых коммуникационных сетей производства и социализации информации. Пятый и последующий технологические уклады представляют собой синтез достижений научно-технического (технологического) и коммуникационно-технологического характера при определяющем значении последних



СОВРЕМЕННОЕ ОБЩЕСТВО ВСЕ БОЛЬШЕ ПРИОБРЕТАЕТ ЧЕРТЫ ГЛОБАЛЬНОГО КОММУНИКАЦИОННОГО

в практике инновационного развития общества (суть идеи трансформации технологического детерминизма). Отмеченный синтез свидетельствует о формировании новой конвергентной модели социотехнической/технологической картины мира, интегрально включающей в себя, с одной стороны, новейшие технологии (био-, нано-, компьютерные и др.), полученные в рамках фундаментального теоретического знания, и, с другой стороны, информационно-коммуникационные технологии, в свою очередь конвергентно представленные всеми известными формами и средствами социальной коммуникации.



СООТНЕСЕНИЕ СКОРОСТИ ПОЯВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ С ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНЬЮ ПОЗВОЛЯЕТ ГОВОРИТЬ О КАЧЕСТВЕННОМ СКАЧКЕ ЦИВИЛИЗАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ, ЗНАМЕНУЮЩЕМ ПЕРЕХОД В НОВУЮ ТЕМПОРАЛЬНУЮ ЭПОХУ

А сейчас вернемся к ранее поставленному вопросу о глобальной технизации общества и его возрастающей зависимости от непредсказуемости технического прогресса. Усиление социально-коммуникативных факторов в структуре технико-технологического развития может свидетельствовать об обнадеживающей возможности сохранения со стороны человечества инструментов общественного контроля над сценариями технического прогресса и преодоления крайностей технологического детерминизма. Известный специалист в области теории информационного (постиндустриального) общества Мануэль Кастельс отмечает, что «способность или неспособность общества управлять технологией... формирует судьбу общества... Оно может, используя мощь государства, задушить развитие технологии. Или, напротив, также путем государственного вмешательства оно может начать ускоренный процесс технологической модернизации, способной за несколько лет изменить экономику, повысить... социальное благополучие» [4].

При этом не менее известный итальянский ученый, также наш современник и специалист в области философии науки и техники Эвандро Агацци говорит: «Функционирование тех-

нологической системы по существу индифферентно целям, ей свойственно «имманентное» развитие, рост на собственных корнях... Чрезвычайная сложность, самодостаточность и вездесущность – вот в чем качественное отличие технологической системы от индустриальной и технологической цивилизации – от индустриальной цивилизации. Технологическая цивилизация – это образ жизни, общения и мышления, она есть совокупность условий, которые в целом господствуют над человеком, тем более что они не подлежат его контролю» [5].

Трансформация идеи технологического детерминизма и формирование конвергентной модели социотехнологической картины мира позволяет снять противоречия изложенных точек зрения. С этой целью нужно ввести в оборот понятия инструментального и коммуникативного алгоритма технологического прогресса (успеха). Как известно, инструментальное действие (М. Вебер) упорядочивается критериями эффективности и достижения цели (фактически по принципу «цель оправдывает средства»).

Под коммуникативным действием (Ю. Хабермас) понимается такое взаимодействие, по крайней мере, двух индивидов/субъектов, которое упорядочивается в соответствии с нормами, согласованно принимаемыми за обязательные.

Если инструментальное действие безоговорочно ориентировано на успех, то коммуникативное – на взаимопонимание индивидов, в том числе и в отношении социально ответственного алгоритма успеха. Это согласие относительно ситуации и ожидаемых следствий основано в первую очередь на убеждении и понимании.

Технико-производственные технологии по своей природе ориентированы на социально-экономический эффект и определяются инструментальными действиями. Коммуникативные технологии успешными могут быть только в контексте взаимопонимания. Стратегическая задача – соблюсти баланс инструментального и коммуникативного в социально-технологическом развитии современной цивилизации. ■

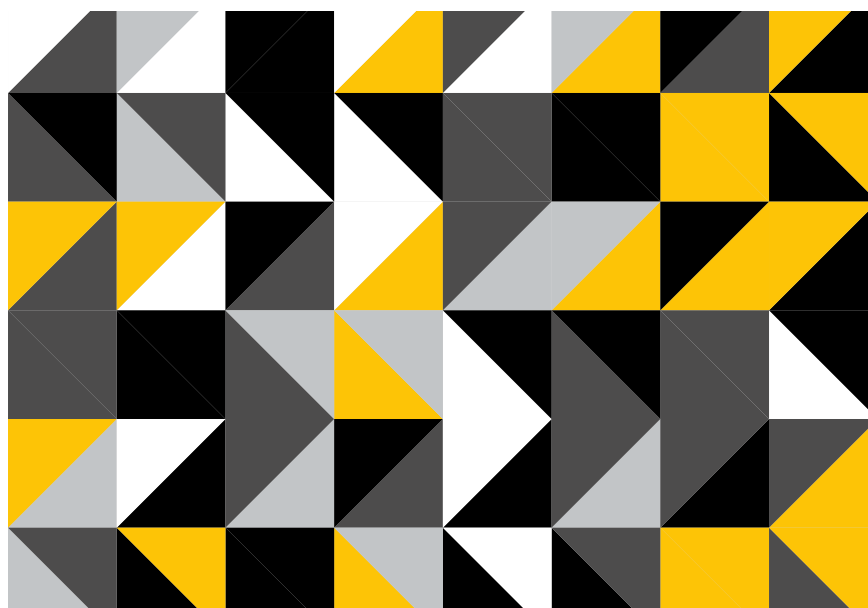
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ellul J. The Technological Order / J. Ellul. – Detroit, 1963.
2. Кудрин Б.И. Метафизика технетики / Б.И. Кудрин. – М., 1997.
3. Лазаревич А.А. Становление информационного общества / А.А. Лазаревич. – Минск, 2015.
4. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / М. Кастельс. – М., 2000.
5. Агацци Э. Моральное измерение науки и техники / Э. Агацци. – М., 1998.

Историческая память в структуре человеческого «Я»



Валерий Еворовский,
заведующий отделом
истории философии
Института философии
НАН Беларуси, кандидат
философских наук,
доцент



Человек – биосоциальное существо, но как на обыденном уровне, так и в традиции философского осознания каждый из нас мыслится прежде всего как член некоего сообщества. Вся наша сущность как бы исходит извне. Мы в предлагаемом рассмотрении будем разворачивать обратную перспективу, ставя во главу угла именно человеческое. Тогда людское (которое, несомненно, включает и все социальное) будет представляться вторичным. Подобно гегелевскому самосознанию, внутренняя личностная сущность будет стремиться к экспансии вовне, нащупывая через разрастание соци-

ального некие свои абсолютные и относительные границы. Это подчеркивает деятельный характер личности, особую ее активность, которая у обычного человека обеспечивается и эмоциональной сферой. Последняя, в том числе нерационально и не до конца осознанно, обеспечивается нашей биологической конституцией.

Говоря о человеке, его человеческом и людском, мы впадаем в определенное противоречие. С одной стороны, моя человечность не отделяется от тела, делая меня *Homo sapiens*. С другой – надо мной нависает социальное, которое субъективно не есть мое. Однако это социальное есть разворачивание человеческого, будучи простым рас-

ширением последнего. С этой точки зрения каждое проявление людского немислимо без человеческого. Любой факт культуры, элемент социальной или исторической памяти когда-то родился в чьем-то конкретном индивидуальном сознании, однако, сменив форму, стал новым выражением некоего абстрактного человеческого, оторванного от биологического тела. Возможна и обратная схема. Человеческое всегда приходит в некое тело, делая из потенциального *Homo sapiens* настоящего человека. Причем, как во внешней онтологии, во внутренней биологической организации сознательное упирается в свои границы, успешно или нет, существуя в неких

внутренних рамках, за которыми начинается внесознательное [1, 2]. В таком контексте человеческое может быть отождествлено с более привычным направлением в рассуждении о понятии «я». Встречая гражданина N, мы прежде всего обращаемся именно к его или ее «я».

Если нечто людское приходит вовнутрь нас, то насколько удобно ему там будет? Можно поставить вопрос еще категоричнее: это нечто внешнее людское – свое оно или чуждое в недрах биологического организма? Данные рассуждения, которые мы отнесем к ряду условной примордиальной антропологии, разбиваются о неминуемое препятствие. Без человеческого как некоего индивидуального качества людского нет личности, в том числе как развитой биологической сущности. Анатомически человек еще не является человеком. Вспомним здесь эффект Маугли [3], олицетворение которого имело не только сказочные, но и реальные примеры. Следовательно, человек без культурного ядра не есть личность.

Базовые элементы структуры человеческого «я»

Вопрос о «я» как о первоэлементе самости и первичной предпосылке получения знаний о мире не ограничивается по своему значению только сферой познавательной деятельности [4]. На самом деле, используя понятие «я» в качестве коренного свойства, присутствующего человеческому сознанию, мы можем говорить об отсутствии самости (в случае, например, умственной отсталости [5])

или о ее неправильном функционировании [6]. Если рассматривать человеческий мозг как суперкомпьютер и предполагать, что самосознание новорожденного работает на начальном уровне развития человека, то инкультурацию, социализацию и образование можно представить как постепенное усложнение программы. Этот процесс приводит к двум взаимосвязанным последствиям. Во-первых, возникает способность человека вести себя как другие взрослые члены того же сообщества. Во-вторых, появляется ответственность за свои поступки.

Нечто, обладающее первым лицом и находящееся внутри человека, по сути, есть современная реплика когито Декарта. Признание сего факта сразу возвращает нас к исторической обусловленности данного конструкта, окончательно вызревшего только к зениту Нового времени [7]. Историческая и социально-пространственная привязка в который раз вправе вызвать сомнения применимости этого (как, впрочем, и любого иного концепта) к некому первоначальному человеку [8] с его исходным сознанием [9, 10]. И здесь мы вновь вынуждены подчеркнуть весьма захватывающую характеристику такой примордиальности – она есть и одновременно ее нет. «Все люди рождаются свободными и равными в своем достоинстве и правах. Они наделены разумом и совестью и должны поступать в отношении друг друга в духе братства» (Всеобщая декларация прав человека). Этот важный тезис, по крайней мере, философски можно легко распространить и на историческую перспективу, без опасений быть неправильно поня-

тым, хотя бы к митохондриальной Еве, предполагаемой праматири всех представителей рода человеческого, живущих сейчас на Земле. Таким образом мы получаем временной промежуток в 200 тыс. лет. То есть ко всем жившим и ныне живущим можно смело применять процитированный пункт из Всеобщей декларации прав человека. Ибо этот тезис достоин и исторической ретроспективы, в том числе и в духе наших рассуждений о человеческом в человеке.

Безусловно, столь позднее появление когито, которое наиболее адекватно подходит нашей концепции, можно объяснить с точки зрения хорошо знакомой просвещенческой перспективы, которую мы наглядно и просто выразим краткой цитатой из известного мультфильма: «Мы строили, строили и наконец построили!». Никто не мешает нам согласиться, что частично это так. Наверное, даже не в эпоху Декарта, а гораздо позже, ко временам Всеобщей декларации, вызрело понимание того, что любой конкретный человек ценен сам по себе, а не только в массе того или иного интеграла, к которому заведомо он мог принадлежать.

Мудрость зарождалась как некая общая форма коллективной работы с миром. И только потом и очень постепенно она подвергалась индивидуализации в отдельном сознании. Слишком поздно и не во всех культурах у человека находится время обратить на себя внимание. Самолюбование и самокопание и сейчас есть во многом элитарное занятие, для которого далеко не у каждого находится время. Всегда обществу

был нужен боец, ремесленник, сеятель. Основная масса деятельности представляла собой коллективную, а значит, в еще недалекие эпохи обезличенную работу. Таким образом, долгое время человеческое вполне уютно помещалось в людском и даже не требовало там отдельного места. И все же в людском вызревало человеческое хотя бы потому, что в некоей массе или естественно образованном человеческом интеграле рано или поздно выделялось отдельное (вождь, гражданин, пророк или мессия), которое требовало своего обозначения, в том числе и философским образом.

Историческая память

При построении наших конструкций не надо забывать, что помимо индивидуальной памяти, а также некоей текущей актуализации внешних событий существует память историческая. Время всегда делает присущую ему работу, отправляя меньшую категорию людей (через «запоминание» их мыслей и поступков) в вечность, а большую, увы, во временное или окончательное забвение. В ординарном случае четвертое, самое большее – пятое поколение означает полное забвение. Идеи и мысли, не поднявшиеся до заоблачных высот вечности, рано или поздно будут окончательно приземленными. Если их, конечно, не постигнет счастливое исключение (припоминаем судьбу рукописей Франца Кафки).

В любом случае, вечность всегда будет иметь темпоральную окраску. Вечное потенциально не существует, ибо даже такому физическому объекту, как Земля, уготовано есте-

ственное существование длинной примерно 5 млрд лет – это много, но не навсегда. То есть вечность сама по себе субъективна. Нечто атрибутируется бесконечной протяженностью кем-то (например, человеком), кто считает себя конечным. Впрочем, отрицание конечности своей ипостаси (теперь уже политической или культурной) не сильно меняет картину. Вспомним великие цивилизации Египта или Южной Америки, в которых нацеленность на вечность была вплетена во всю ткань существования.

Однако здесь мы как раз имеем случаи, подпадающие под девиз «Уйти, чтобы остаться». Назовем два имени: Юрий Валентинович Кнорозов, расшифровавший письменность майя, и Жан-Франсуа Шампольон, сделавший то же самое с египетскими иероглифами. Список этот, конечно, можно продолжить. Любая расшифровка доказывает возможность коммуникации, а это попутно решает еще одну задачу. Полноценно общаться можно только с себе подобными. В этом контексте здесь имеется в виду уже не биологическое тождество, а нечто другое. Два или более членов коммуникационного сообщества должны иметь одну структуру сознания, коль язык одного (в данном случае – древнего и давно умершего) может быть понят через многие и многие поколения. Однако язык как некая первичная и самая выдающаяся форма, знаменующая коммуникацию, – это еще не последний предел при рассмотрении темы человеческого подобия, транслируемой через тысячелетия исторической памяти.

Знаменательной чертой всех представителей рода человеческого является то, что они оставляют за собой внешнее тело, которое мы называем культурой. Мы, конечно, можем рассматривать некие останки, например, с анатомической точки зрения. Однако здесь нас интересует именно наследие, оставляемое человеческим сознанием, как правило, не одним, а представляющим большие его совокупности. Рисунку целебеской свиньи в пещере Леанг Тедонгнге (Индонезия) порядка 45 тыс. лет. Именно отсюда мы с полным правом можем тянуть нашу духовную историю, которую можно назвать еще и феноменальной.

Путешествие во времени в работе индивидуального сознания

Свои правила игры задает и субъективный мир, который составляет основу сознания человека. Даже на уровне всегда гипотетической примордиальной антропологии существует феноменальное сознание [11]. Еще задолго до появления соответствующих технологий мы начали жить в некоей дополнительной реальности, которая имеет все атрибуты действительности настоящей. И прежде всего – пространственно-временную матрицу. Наш внутренний мир имеет сложную систему времен, которая весьма приблизительно, но соответствует правилам языка, носителем которого является тот или иной человек. В основе любого (серьезного или нет) принятия решения лежит автоноэзис [12],

или субъективное путешествие во времени [13]. Наша память постоянно перебирает прошлое, будущее, настоящее с повторяющимися циклами разной протяженности [14].

Говоря об этом субъективном мире, мы совсем не имеем средств разделить в нем изначальное и культурно приобретенное хотя бы потому, что сама система времен имеет в разных языках свою структуру. Однако можно достаточно легко, закрыв глаза, путешествовать во времени, отправляясь в прошлое или перемещаясь в будущее в том виде, в котором мы его представляем. Примерно такую же форму имеет культура. По сути, это та же дополненная реальность, только обладающая уже не индивидуальным, а многоликим наполнением.

Для любого человеческого сообщества присутствие такого внешнего тела обязательно. И здесь важно наличие потребности говорить, то есть возникновение языка как для внутренней феноменальной, так и внешней культурной сферы. Именно это открывает путь для актуализации структур сознания, а также возможности темпоральных путешествий внутри него.

Специфически человеческим способом коммуникации является язык. Здесь можно ввести еще один короткий тезис – нельзя обозначить то, чего не существует. Конечно, никто не сбрасывает со счетов фантазии и, более банально, любые формы будущего времени, в случае русского языка – совершенные и несовершенные. Однако будущее – это всегда продолжение настоящего. Любая, даже самая безудержная фантазия только потому

не превращается в бессмыслицу, что черпает корни в настоящем, а именно в том, каким мы хотим видеть будущее.

С некими условностями предположим, что кот или собака могут что-то сигнализировать своему собрату. Однако без наличия внутреннего феноменального мира сложно допустить для животного какую-нибудь возможность рассказать про себя даже простенькую историю. В современной культуре устное народное творчество занимает скромное место. Тем не менее слово прекрасно запечатлевается в камне и, разумеется, на бумаге, которая долгое время была преобладающим материалом для сосредоточения знания. Конечно, простая запись есть только непосредственная фиксация, ибо культура вообще, включающая, например, технологию или архитектуру, в конечном счете есть овеществление слова, произведенного в более сложной и даже изощренной форме. Отходя от темы немного в сторону: реальность в таком контексте несколько отличается от фантазии. Ибо, анализируя со стороны прошлого настоящее, иногда замечаешь такие метаморфозы актуального, что никакое предшествующее просто не было в состоянии предвосхитить.

Вышеизложенное – лишь общая карта того, как прошлое творит настоящее. Эта система коллективного автоноэзиса одновременно и простая, и сложная, ибо создала все, начиная от приснопамятного колеса и кончая всеми теми многоуровневыми смыслами, которыми мы сейчас пользуемся. Человек начал поздно задумываться о струк-

туре своего внутреннего мира. Но, не понимая до конца что он есть сам, человек через производство и творчество транслировал свой внутренний мир вовне, где он в некоем синкретичном единстве с микрокосмами других творил культуру. Работа с внешним миром очень подобна на те микропутешествия во времени, которые внутри нашего сознания мы совершаем постоянно и которые для него считаются исконными. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. V. Yevarouski. Consciousness: between biology and culture / V. Yevarouski // «Philosophical studies» yearbook. 2020. iss. 7. P. 260–274.
2. V. B. Yevarouski. Bodily Boundaries of Sociality: Consciousness and the Self between Biology and Culture / V. B. Yevarouski // Russian Journal of Philosophical Sciences. 2022. Vol. 65, iss. 3. P. 77–89.
3. Candland D.K. Feral children and clever animals: Reflections on human nature / D.K. Candland. – New York, 1996.
4. D.W. Smith. The structure of (self-) consciousness / D.W. Smith // Topoi. 1986. Vol. 5, iss. 2. P. 149–156.
5. Sedikides C. The self / C. Sedikides, S. Spencer. – Hove, 2007.
6. B. Kimura. Cogito and I: A Bio-logical Approach / B. Kimura // Philosophy, Psychiatry, & Psychology. 2001. T. 8, №4. C. 331–336.
7. Menn S.P. Descartes and Augustine / S.P. Menn. – Cambridge, 1998.
8. Janov A. Primal man: The new consciousness / A. Janov, E.M. Holden. – New York, 1975.
9. T.E. Feinberg. The nature of primary consciousness. A new synthesis / T.E. Feinberg, J. Mallatt // Consciousness and cognition. 2016. Vol. 43. P. 113–127.
10. M. Vandekerckhove. The emergence of primary anoetic consciousness in episodic memory / M. Vandekerckhove, L. C. Bulnes, J. Panksepp // Frontiers in behavioral neuroscience. 2014. Vol. 7. P. 210.
11. N. Block. On a confusion about a function of consciousness / N. Block // Behavioral and Brain Sciences. 1995. Vol. 18, iss. 02. P. 227–297.
12. E. Tulving. Memory and consciousness / E. Tulving // Canadian Psychology / Psychologie canadienne. 1985. Vol. 26, iss. 1. P. 1–12.
13. A. Zaman. Does autooetic consciousness in episodic memory rely on recall from a first-person perspective? / A. Zaman, C. Russell // Journal of Cognitive Psychology. 2022. Vol. 34, iss. 1. P. 9–23.
14. J. Quoidbach. Personality and mental time travel: a differential approach to autooetic consciousness / J. Quoidbach, M. Hansenne, C. Mottet // Consciousness and cognition. 2008. Vol. 17, iss. 4. P. 1082–1092.



КОММУНИКАТИВНО-ТВОРЧЕСКАЯ ИНТЕНЦИОНАЛЬНОСТЬ ТРАДИЦИИ В ФОРМИРОВАНИИ НАЦИОНАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ

Наряду с обостряющейся тенденцией гомогенизации и универсализации мира, что ведет к стиранию различий между нациями и социальными группами, разрушению традиций, обрядов, ценностей, присущих национальным культурам, имеет место и другая – созидательная, мироустроительная, связанная со стремлением субъекта обнаружить и узаконить свое истинное место в социокультурной реальности. Это, в свою очередь, предполагает осознанное отношение представителя определенной этнокультурной среды к своему идентификационному пространству.

В связи с этим на первый план выступают культурно-психологические факторы, благодаря которым личность атрибутивно соотносит себя с некой культурно-идентификационной целостностью и более отчетливо ощущает свою субъект-объектную легитимность в исторически сложившемся универсуме культуры. По утверждению доктора философии И. Лысак, «необходимыми условиями формирования идентичности являются усвоение ценностей и норм определенной («своей») социокультурной общности, что, в свою очередь, возможно лишь на основе их противопоставления иной («чужой») нормативно-ценностной системе, а также наличие у человека четкого представления о самой окружающей действительности, позволяющего найти свое место в ней» [1].



Валерий Максимович,
заведующий отделом
философии литературы
и эстетики Института
философии
НАН Беларуси,
доктор филологических
наук, профессор

В современной социокультурной среде, когда глобализационные процессы затрагивают самые разнообразные сферы жизнедеятельности, напрямую влияя на психоэмоциональное состояние человека, его внутреннюю константность, на формирование мировоззренческих доминант, проблема сохранения и развития национально-культурной идентичности приобретает поистине глобальные очертания. Личностное развитие человека в большой степени зависит от его отождествления (идентификации) с исторически родственной средой, усвоением ее ценностей, норм, правил поведения, в целом духовно-нравственной культуры. Отрыв от национально-культурных оснований исторического наследия ведет к нежелательной трансформации душевной организации, разрушает ментальные и поведенческие стереотипы представителя конкретного этнокультурного сообщества. Более того, происходит расшатывание базисных мировоззренческих ориентаций как отдельного индивидуума, так и социума в целом. Свыкание же с поверхностным измерением социальной реальности, ее нормами и установлениями формирует

особый тип человека, которого немецкий философ и культуролог Г. Маркузе называет «одномерным». Это образ во многом унифицированного, однопланового, чрезмерно ангажированного человека, чей «индивидуальный космос завоеван и искромсан технологической реальностью» [2]. «Одномерный человек» выступает своеобразным знаковым маркером современной индустриальной цивилизации, которая создает условия и предпосылки для возникновения «одномерного мышления и поведения» [2]. Их сущность состоит в том, что «идеи, побуждения и цели, трансцендирующие по своему содержанию утвердившийся универсум дискурса и поступка, либо отторгаются, либо приводятся в соответствие с терминами этого универсума, вписываются в рациональность данной системы и ее количественных измерений (its quantitative extension)» [2].

Симптомы «одномерности», истоки которых следует искать в конформистской ориентации массового сознания, проявляют себя в различных слоях общества. Запрограммированное и унифицированное сознание перманентно ощущает на себе целенаправленное воздействие, вследствие чего происходит отождествление человека с так называемыми альтернативными ценностями и нормами поведения (в том числе и деструктивными), которые с завидной методичностью насаждаются и культивируются в существующей социальной реальности. Отмеченное обстоятельство неуклонно диктует необходимость акцентирования внимания на «человеческое измерение кризиса», которое выступает первичным по отношению к другим угрозам и вызовам современности. Кризис личного бытия воспринимается и трактуется в качестве квинтэссенции цивилизационного кризиса и, бесспорно, весьма значим для концептуально-теоретического осмысления феномена нестабильности и деформаций в эпоху смены культурной парадигмы. Морально-нравственный выбор, который зиждется прежде всего на аксиологических приоритетах и предпочтениях, в ситуации формирования глобализационного общества становится выбором историческим, определяющим характер направленности развития общества в целом.

Глобализационные стратегии «вестернизации» мира характеризуются довольно разветвленными, хорошо продуманными «маркетинговыми» технологиями, цель которых – сформировать отличные от предшествующего периода аксиологические доминанты культуры (культурную матрицу). Среди них – массовизация культуры и сознания, формирование потребительских интенций, разрушение символического капитала наций, изменение

образовательно-воспитательных стандартов, навязывание brutальных стереотипов поведения, культивирование форм отчуждения, фрустрации, разрыва «связи времен», то есть тесной межпоколенческой солидарности и сотрудничества.

В связи с этим на повестку дня выходит проблема сохранения и развития национально-культурных идентификационных сред, национально-культурной целостности перед вызовами глобальной цивилизации. Мировое сообщество в лице ее суверенных представителей должно активно отстаивать и защищать свое право на идентичность и уверенно демонстрировать свою способность к самоопределению и сохранению самобытности в условиях глобальных угроз.

В эпоху перманентной нестабильности и транзитивности именно коммуникативно-творческие интенции отражают и фиксируют наиболее существенные связи и отношения в культурной реальности. Иными словами, идентификационный фактор во многом зависит от характера и состава культурной среды – своеобразной институционально-организационной сферы и важного мотивационного стимула национально-культурного позиционирования и самоопределения субъекта. Именно идентификационный фактор и культурная среда во многом обуславливают механизм трансляции и социализации социокультурного опыта. При этом коммуникативная компетентность и коммуникативный опыт субъектов информации представляют собой важную сферу влияния на сознание человека, мотивацию его действий и поступков, помыслов и желаний. Не случайно в начале XX в. немецкий философ и психолог К. Ясперс сделал коммуникацию одним из ключевых понятий своей философской системы: «Мы являемся тем, чем мы являемся, только благодаря общности взаимного сознательного понимания. Не может существовать человек сам по себе, просто как отдельный индивид... Все то, что есть человек и что есть для человека... достигается в коммуникации»; более того, «коммуникация в сфере духа есть создание из общественной субстанции идеи целого...», а разум, связь всех модусов, «требует беспредельной коммуникации, он сам – тотальная воля к коммуникации» [3]. Известный американский философ Дж. Дьюи утверждал, что «люди живут в сообществе благодаря тому общему, что есть между ними, а общение – тот способ, благодаря которому они обретают это общее» [4].

В ситуации обостряющегося антропогенного кризиса коммуникативное пространство межличностных отношений может приобретать разную

степень выраженности психологической комфортности для участников общения. Факторы кризисности, редукция форм социокультурного и антропологического измерения позволяют по-новому переосмыслить отношение и место человека в процессе налаживания межличностных связей, социальной коммуникации. От того, как именно протекают процессы коммуникации, как реализуется право человека на творчество, в том числе духовное творение, в немаловажной степени зависит стабильность, устойчивость, полновесность общественной жизни. И, более того, эти процессы необходимо рассматривать во взаимосвязи. Именно в нашем глобально-сетевом обществе творчество и коммуникация – это две стороны одной медали. Сам процесс со-общения, со-трудничества, со-зидания во все времена имел и имеет неоспоримое значение для налаживания межличностного (в первую очередь) диалога с учетом этнонационального пространства, ведущего к духовному (душевному) взаимообогащению, к совершенствованию культуры отношений, что предполагает умение выслушать позицию собеседника, понять направление и истинное содержание мотиваций и доводов. Важное значение приобретают визуальные и тактильные способы восприятия информации в виде жестов, мимики, интонации (голосовой тембральности). К ним можно отнести самые незначительные, трудно фиксируемые моменты общения. Даже обычная пауза, умолчание в отдельных случаях могут приобретать ситуационно насыщенную смысловую коннотацию.

Если рассматривать феномен коммуникации-творчества системно, то нужно, разумеется, начинать от отправной точки – человеческой личности, ее познавательного, коммуникативного, креативного и ценностного потенциала. От человека – конкретного носителя, транслятора и интерпретатора культуры – зависит адекватная, полноформатная передача и сохранение всего культурного универсума с бесконечным разнообразием его уровней, форм, видов и т.д. Сам акт трансляции культурной традиции понимается не только как передача, усвоение социального опыта, знаний, представлений, верований, оценочно-интерпретативных суждений о мире, но, что не менее важно, и как личностное участие в приращении, обогащении социокультурного опыта, сохранении историко-генетической преемственности. Любой представитель этнокультурного сообщества, в том числе и потенциальные творцы (креаторы), созидатели, обладающие творческими задатками, способны состояться как личности только в коммуникативном пространстве, пола-

гаясь на базисные, онтологические основания культуры, перенимая опыт предшествующих поколений и генерируя новые креативно-коммуникативные стратегии.

Благодаря наличию коммуникации в самом широком значении слова объективированное, предметно-объектное содержание традиции с необходимостью дополняется фактором человекообразным, становясь в итоге духовно и личностно значимым. Это дает основание говорить о традиции как о многоуровневой, многоступенчатой дифференцированной целостности, имеющей социоантропогенную направленность. Именно с личностью – носителем живой активности и субъектом осознанной деятельности – связана перманентно воссоздаваемая сущность традиции как национально маркированной субстанции, непосредственно участвующей в формировании внутреннего модуса человека и позволяющей ему реализовывать свой творческий потенциал. Прежде всего это проявляется в процессе коммуникации, в которую люди вступают, будучи носителями профессиональной, религиозной, этнокультурной, национальной форм идентичности. Именно коммуникативно-трансляционный акт помогает сформировать определенный механизм узнавания и самоузнавания, выделить отличительные черты своего, генетически родственного мира как органически приемлемой среды существования, облегчающей способ присвоения, освоения и воспроизводства традиционных форм общежития. Более того, глубинно онтологическая, этнокультурная среда призвана способствовать актуализации системы ценностных установок представителя конкретного сообщества, полноценному выражению его внутреннего самоощущения и самопознания. «Человек традиции, – в этой связи замечает В.В. Малявин, – никогда не индивид, но всегда как бы сверхиндивидуальная сущность двух лиц: учителя и ученика, предшественника и последователя, отца и сына. <...> Наследуется в традиции, разумеется, не только некое предметное содержание опыта, не идеи или понятия, не образы или ощущения, но самое качество переживания, опыт «жизни поверх жизни», «жизни изобильной»... извечно оживляемой и всегда другой» [5]. И это лишний раз подтверждает тот факт, что человек выступает центральным звеном в духовной трансмиссии социокультурного опыта.

Известный русский философ и богослов П. Флоренский неспроста уделял большое внимание «генеалогическим отношениям», «концепции родословия». Важная, первостепенная роль отводилась им главе рода – хранителю традиции,

обладающему строго организованной конституцией, соответствующими личностными характеристиками, что в наибольшей степени оказывает влияние на степень полноты охвата транслируемого материала, подлинной традиции. «Комментатор, – подчеркивает советский востоковед В. Семенцов, – передает ученику не абстрактную («объективную»), а живую, личностную истину; вместе с истиной учитель передает ученику самого себя» [6]. В данном случае важна природная, внутренняя сущность наставника как передающего, вещающего субъекта, образующего возле себя особый, ментально значимый мир – мир отношений, ориентированный на возможность осознать себя его органической, неразрывной частью. Степень усвоения во многом обусловлена моментом эмпатии (сопереживания), что делает традицию как бы непосредственно осязаемой, наполненной реальным содержанием.

При этом не каждое частное проявление «родовой» коммуникации можно отнести в разряд традициозначимого. «Отдельный стереотип, для того чтобы его можно было назвать традиционным, – отмечает российский философ В. Аверьянов, – должен нести ответственность за свой сегмент всеобщего смысла. <...> Одно удачно подобранное слово становится той «последней каплей», которая наполняет чашу понимания традиции, делает традицию живой. В конечном счете традицию как полную систему несет в себе весь язык образов и стереотипов, но несет и каждое слово этого языка в масштабе, соразмерном этому слову» [7], благодаря чему явления эмпирической реальности, включенные в орбиту интимного переживания, незримо становятся событиями ментального плана, рождая чувство живой, космической сопричастности ко всему многообразию горизонтов бытия. Особенную значимость данное обстоятельство приобретает в ситуации нарастания мировоззренческого кризиса, «обмельчания масштаба человеческой личности». Нельзя не согласиться с русским философом И. Ильиным, полагающим, что в основе традиции лежит «передача строения внутреннего духовного акта», ретранслирующего не столько смыслы, значения, принципы, сколько само «актовое строение» духовного опыта, напрямую связанное с сакрально-диалогическим, возвышенным, обнаруживающим свою связь со всем Мирозданием.

Живое, непосредственное общение позволяет личности испытать себя во все новых коммуникационных позициях и ситуациях, не только приобрести и укрепить навыки межличностного общения, но и сформировать свой устойчивый стерео-

тип мироощущения и миропонимания, что помогает ориентироваться в разных культурно- и традициомерных проекциях. Другими словами, личностный модус, родово-генетическое измерение открывает возможность самообнаружения и позиционирования себя не только в рамках идентификационно близкого сообщества, но и вне его, в иных социальных пространствах. Именно в личности – носителе самобытной культурной традиции – происходит накапливание и кристаллизация духовного опыта в его различных стереотипных и модельно-программных формах и проявлениях. Речь идет не просто о факте формального «родового» наследования, преемственности, но о наследовании самой модели смыслопостижения, смыслодействия, смыслоразличения. «Материя» традиции как бы формирует собственно алгоритм деятельности и развертывания системно значимых связей, отношений, открывающих пути для раскрытия потенциальных возможностей личности.

Таким образом, на основе проведенного анализа можно заключить, что полноценная реализация духовно-нравственного компонента личностного роста предполагает наличие определенных психологически заданных параметров, которые кристаллизуются и совершенствуются в процессе индивидуального становления, духовного роста, вовлечения в сеть социальных коммуникаций. При этом «генетическая» (глубинно онтологическая, этнопсихологическая) среда призвана способствовать актуализации системы ценностных установок представителя конкретного этнонационального сообщества, полноценному выражению внутреннего мироощущения и самопознания. Она же позволяет каждому субъекту, личности полноценно, творчески реализовать себя в самых разнообразных социальных связях и отношениях, выступает стабилизирующим фактором развития, главным действенным звеном в сложной системе отношений взаимодействия и социально-личностного проектирования. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. И.В. Лысак. Проблема сохранения культурной идентичности в условиях глобализации // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2010. №4. С. 91–95.
2. Маркузе Г. Эрос и цивилизация. Одномерный человек. Исследование идеологии развитого индустриального общества / Г. Маркузе; пер. с англ. А. Юдина. – М., 2003.
3. Ясперс К. Смысл и назначение истории: разум и коммуникация: пер. с нем. / К. Ясперс. – М., 1991.
4. Дьюи Дж. Демократия и образование: пер. с англ. / Дж. Дьюи. – М., 2000.
5. Малявин В.В. Молния в сердце / В.В. Малявин. – М., 1997.
6. Семенцов В.С. Бхагавадгита в традиции и современной научной критике / В.С. Семенцов. – М., 1985.
7. Аверьянов В.В. Традиция и динамический консерватизм / В.В. Аверьянов. – М., 2012.

Социально-этические вызовы XXI века



Ольга Павловская,
ведущий научный
сотрудник Института
философии НАН
Беларуси, доктор
философских наук



Отличительная особенность современного мира – транзитивное (переходное) состояние, которое свидетельствует о том, что общественная система перестраивается и переходит на качественно новый уровень своего развития, что ранее действующая совокупность социальных ценностей не может уже в должной мере обеспечить стабильность и упорядоченность функционирования этой системы. В таких условиях интенсифицируются научно-познавательная

деятельность и аксиологический поиск в соответствии с духом времени и новыми социальными запросами.

Глобальным вызовом стала происходящая на наших глазах информационная революция, в результате чего стремительно появляются и внедряются новейшие технологии, совершенствуется материальная база производства с использованием компьютерной техники и электронных средств связи, все более завоевывает общественное и индивидуальное сознание

виртуальная реальность. Особую значимость приобретает проблема культуры инновационной деятельности, происходит переосмысление традиционных императивов и открытие новых ценностей и смыслов, способствующих достижению согласия, взаимопонимания и уважения между людьми. При этом основная задача заключается в том, чтобы богатейший духовно-нравственный потенциал мировой и национальной культуры не растворился бесследно, а стал основанием

для самосовершенствования и духовного возвышения человека, реальной почвой для установления равноправного и полноценного диалога между субъектами как реального, так и виртуального общения.

Происходящие в обществе перемены не могут не сказаться и на научном познании, актуализируя вопросы гуманистической направленности и креативной деятельности и этической экспертизы ее результатов. Белорусско-российский философ В. Степин подчеркивает, что выход из кризиса техногенной цивилизации «состоит не в отказе от научно-технического развития, а в придании ему гуманистического измерения, что, в свою очередь, ставит проблему нового типа научной рациональности, включающей в себя в явном виде гуманистические ориентиры и ценности» [1]. Очевидно, что достижения современной науки обязательно должны коррелировать с нравственными ценностями и иметь социально-этическое измерение. В этой связи важно заметить, что мораль не может быть представлена в виде вербально зафиксированной константы, своего рода рафинированного образца, с которым сверяются научные изыскания.

С философской точки зрения, мораль (нравственность) рассматривается как сложная саморазвивающаяся социокультурная система, в которой заключены имманентные источники, нормативно-ценностные компоненты, механизмы регуляции и трансляции, в целостности отражающие дихотомию добра и зла (а также других этических категорий) в жизни человека и общества. Помимо

этого мораль включена как подсистема в общественную систему, исторически видоизменяется вместе с ней, функционирует на разных уровнях социальной организации, выступает неотъемлемым элементом человеческой духовности и раскрывается в различных культурных формах.

Наряду с происходящей информационной революцией, использованием новейших технологий и их массовым освоением мировое сообщество столкнулось с масштабными проявлениями системного социального кризиса. Весьма критическим оказалось положение в духовно-нравственной сфере. Складывается ситуация, когда интеллектуальный уровень человека, его технологическая компетентность заметно опережают его духовно-нравственный уровень. Серьезную тревогу вызывает распространение негативных в этическом плане процессов: расшатывание устоявшихся ценностей и пропаганда всевозможных форм моральной распушенности (свободные сексуальные отношения, нетрадиционная ориентация), кризис современной семьи (насилие, дискриминация женщин, подростковые беременности и аборты), личностная деградация посредством социальной девиантности (пьянство, алкоголизм, наркомания, торговля людьми), деструктивный характер квазирелигиозных и неорелигиозных практик и др.

Происходящие трансформации сопровождаются различными рисками, порождают неожиданные, зачастую жестокие социоприродные вызовы, несущие угрозу физическому и моральному здоро-

вью человека. По мнению белорусского философа А.И. Зеленкова, в социокультурном плане «заметно преобладают процессы негативной направленности, <...> явления гипертрофированного индивидуализма, угасания надличностных смыслов и ценностей развития, ощущения отчужденности человека от общества и его бессилия перед лицом репрессивной информационной мега-системы» [2]. Популярным глобальным трендом стало «общество потребления». Как экономическая категория оно ориентировано на удовлетворение потребностей людей и эффективное функционирование хозяйственного комплекса, но в то же время как идеальный прообраз будущего оно не выдерживает критики, непосредственно связано с негативными особенностями человеческой природы. В этой связи белорусский социолог А.Н. Данилов отмечает: «Мы строим общество по чужим лекалам, с «грамотным потребителем» в основе нового мироздания. Но насколько устойчива такая опора? Ведь эти ступеньки человека разумного в потребительском обществе становятся не опорами личной свободы, счастья и благоденствия, а источником эгоизма, агрессии, человеческой нетерпимости друг к другу» [3].

Транзитивность современного социума обусловлена, с одной стороны, происходящей информационной революцией, что зачастую расценивается как вступление на следующую, высшую ступень социально-экономического развития (так называемое «информационное/постиндустриальное общество»), с другой – сохра-

нением собственно капиталистических отношений, структур и функций индустриального общества, а также их значительным трансформированием в зависимости от геополитических условий. Однако капитализм по своей природе непременно сопряжен с процессами отчуждения/самоотчуждения человека, дегуманизации социальных отношений. Духовно-нравственная деградация человека в условиях отчужденного труда и потребления, моральное разложение различных общественных слоев и групп являются, в свою очередь, питательной почвой для деформирования капитализма как такового, порождают различные его квазиэкономические формы (олигархический, номенклатурный, «теневой» и др.), тем самым еще более усиливая кризисность и конфликтность общественной жизни.

Ситуация с коронавирусом стала своего рода катализатором усугубления существующего кризиса мировой капиталистической системы, демонстрируя неспособность неолиберальных политико-экономических режимов должным образом ответить на этот вызов. В качестве альтернативы выдвигается идея социального контракта нового типа, в котором вместо получения прибыли/сверхприбыли на первые позиции должны выходить действия по преодолению социально-имущественного и образовательно-культурного неравенства, развитию социальной сплоченности и ответственного сотрудничества. В рассуждениях о будущем капитализма (или о новом экономическом укладе) сегодня все чаще обращаются к моральной про-

блематике. Так, английский экономист П. Коллиер отмечает, что современный капитализм может обеспечить материальное процветание, но вместо этого движется к моральному банкротству, так как в основе мотивации лежат жадность, эгоизм, разделение и унижение. Изменить ситуацию к лучшему, по его мнению, можно лишь тогда, когда у государств появятся этические цели, которые будут распространяться и на деятельность корпораций, и на сферу семейных отношений [4].

Современный мир, несмотря на социально-экономические и научно-технические достижения, не свободен еще от угрозы войн и международных военно-политических конфликтов. К разряду глобальных угроз относятся сохранение и усовершенствование военно-политических методов и средств «старого образца», а также появление новых форм вооруженного противоборства с использованием информационных технологий, способов психологического воздействия, биохимических веществ. Так, в структуре гибридной войны комбинируются различные формы и средства воздействия (информационные, психологические, экономические, идеологические, религиозные, кибератаки, террор, диверсии, провокации и др.) с определенной целью – нанести как можно более ощутимый вред физическому и моральному здоровью людей.

Известно, что вопрос о взаимосвязи морали и политики зачастую сопровождается весьма острыми дискуссиями. Получило широкое распространение мнение, что политика вообще не совместима с мора-

лью. По этому вопросу следует согласиться с аргументом, высказанным российским философом А.А. Гусейновым: «Идея моральной нейтральности политики может заслуживать серьезного рассмотрения только в том случае, если нам представят мораль, в которой нет нормы «не убий» как ее краеугольного основания, и если нам представят политику, которая не практикует убийства и угрозы убийством в качестве одного из существенных выражений своей дееспособности» [5]. Центральное место в системе моральных координат политической деятельности занимает проблема соотношения цели и средств. История убедительно свидетельствует, что применение любым государством легитимного права на насилие в угоду исключительно политическим интересам, как правило, сопряжено с явно выраженными антигуманными последствиями. Поэтому, какими бы справедливыми и благородными ни казались провозглашаемые цели политической деятельности, все равно при их реализации сталкиваются с присущими этому процессу специфическими средствами легитимного насилия. И главный вопрос заключается в том, насколько осознанно и ответственно относятся к нему субъекты политических действий, что, в свою очередь, чрезвычайно актуализирует проблему развития их нравственной культуры.

Особую остроту на современном этапе приобретает вопрос о формировании многополярного мира. Существовавшая ранее биполярная система сохраняла определенное время баланс сил на международной

арене, являлась сдерживающим фактором в наращивании политической напряженности и военной экспансии. В контексте проблемы многополярности особое внимание следует уделять осуществлению и взаимодействию таких процессов, как активизация диалога цивилизаций (культур), с одной стороны, и формирования культуры диалога, с другой.

Что касается первой проблемы, то необходимо учитывать сложившуюся на данный момент объективную по своей сути реальность: в мировом социокультурном пространстве отчетливо просматриваются 3 основных, взаимно пересекающихся цивилизационных потока. Во-первых, это существование традиционалистских типов цивилизаций, представляющих собой своеобразные сплавы культурно-исторического развития стран и народов, в которых отражены их уникальность и самобытность, сохранены вековые механизмы трансляции ценностей и традиций. Во-вторых, разрастание материально-технических возможностей техногенной цивилизации, последовательное устранение связанных с этим экзистенциальных угроз и акцентуация общественных социогуманитарных критериев. В-третьих, формирование новой цивилизационной парадигмы общепланетарного масштаба, «ядро» которой будут составлять интеллектуальные и духовно-нравственные координаты человеческого бытия.

Формирование культуры диалога непосредственно связано с уровнем личностной культуры субъектов политической деятельности, где органично сочетаются

интеллектуальный потенциал и нравственно-гражданская позиция. А отсюда следует, что самым главным в государственной политике, согласно немецкому мыслителю И. Канту, должен стать курс на нравственное воспитание граждан. «Но пока государства тратят все свои силы на достижение своих тщеславных и насильственных завоевательных целей и потому постоянно затрудняют медленную работу над внутренним совершенствованием образа мыслей своих граждан, лишая их даже всякого содействия в этом направлении, – нельзя ожидать какого-либо улучшения в сфере морали. Ибо для этого необходимо долгое внутреннее совершенствование каждого общества ради воспитания своих граждан» [6].

В контексте обеспечения национальной безопасности возрастает значение морального фактора как одного из важнейших способов консолидации общественных сил. Посредством общепринятых принципов и норм, механизмов регуляции и саморегуляции, сформированных в определенных народных традициях и цивилизационных парадигмах, мораль образует своего рода «остов» общественной структуры, скрепляет в единое целое различные части социального организма. В случае военного нападения или острого политического противостояния она превращается в один из основных инструментов сохранения и упрочения народного духа. В противном случае попрание общепринятых норм морали, пренебрежение честью и достоинством человека, различного рода манипуляции сознанием людей, фальсификация исторических событий

служат почвой для политической конфронтации и военных поражений. В социально-философском и социологическом плане важно установление реального критического уровня состояния общественных нравов в конкретных социально-политических обстоятельствах.

Таким образом, наряду со значительным продвижением по пути научно-технического прогресса, весьма проблематичным остается вопрос о моральном прогрессе. Глобализирующийся мир, расширяя горизонты коммуникации и интеграции, усиливает проявление деградации человеческой личности, разрыва межличностных и межгрупповых связей. В этих условиях все более осознается то, что именно человек как интеллектуально-креативная и морально зрелая личность может и должен стать ведущим и решающим фактором происходящих в обществе кардинальных преобразований. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Степин В. С. Цивилизация и культура / В. С. Степин. – СПб., 2011.
2. А. И. Зеленков. Блеск и нищета глобализации // Философия и социальные науки. 2013. №3/4. С. 4–12.
3. А. Н. Данилов. Новые геополитические реалии будущей цивилизации // Журн. Белорус. гос. ун-та. Социология. 2017. №4. С. 4–12.
4. Collier P. The Future of Capitalism: Facing the Anxieties / Collier P. – Publisher, 2019.
5. Гусейнов А. А. Мораль и политика: уроки Аристотеля / А. А. Гусейнов // Философия. Политика. Культура: материалы школы молодого философа. – М., 2011. С. 4–25.
6. Кант И. Сочинения. В шести томах / Идея всеобщей истории во всемирно-гражданском плане. – М., 1966. Т. 6. С. 7–23.

Позиционирование национальной идентичности в традициях художественной культуры



Татьяна Карнажицкая,
старший научный
сотрудник Института
философии НАН
Беларуси, кандидат
культурологии, доцент

Культура в рамках тематических программ Республики Беларусь рассматривается в качестве одного из ключевых стратегических элементов инновационной концепции не только социального и экономического, но и национального развития. Базовым ресурсом здесь становится позиционирование национальной идентичности.

Данное понятие представляется весьма сложным не только по содержанию, но и по множественности подходов к его изучению. В исследованиях данный феномен часто представлен как конструкция истори-

ческого и территориального характера, отражающая наиболее существенные характеристики нации. Как объект изучения это междисциплинарная область, представляющая собой систему характеристик, образующих некую модель, которая определяет специфику и задает вектор культурного развития, гарантируя этим стабильность и согласованность, способствуя ментальному и духовному отличию одной нации от другой. Ключевым является осознание человеком себя в качестве субъекта, признающего национальную идею, этические

принципы организации жизни, формы социально-культурного взаимодействия, нормы и правила социального поведения.

Национальная идентичность предполагает коллективную идентификацию с культурными ценностями истории народа и возможна лишь при условии создания ситуации социального консенсуса, способного обеспечить принятие наследия в рамках существующей в культуре общественной или академической конвенции. Такая форма становится фактором формирования позитивной тенденции развития, способной достойно противостоять вызовам глобализации. Национальная идентичность может разрушаться, приводя к состоянию нивелирования культурного пространства. В этом случае образуются лакуны перерывов в динамическом единстве поколений, разрушаются принципы преемственности ценностей, обеспечивающие традиционные мировоззренческие универсалии. Для систем художественной традиции характерными становятся технологии презентации и репрезентации прошлого, используемые не только в произведениях искусства, но в сфере туризма, эстетизации быта и досуга. В контексте культурной динамики необходимо опираться на актуализацию культуротворческого, эстетического, идеологического, философского, политического, социального ракурсов.

Национальная идентичность зависит от капитала нации, представленного в системах культурного наследия, требующего презентации в практиках сохранения и развития художественных традиций. Проблема взаимодействия техно-

логий презентации памятников в контексте сопровождения культурных мероприятий и деятельности исследована в ряде работ ученых разных стран.

В условиях поиска позитивов во всех сферах межкультурного взаимодействия актуальность этой тематики определяется необходимостью создания соответствующего имиджа художественной традиции. Любой арт-объект в этой системе становится не только ресурсом ее обозначения на территории арт-рынка, но и средством позиционирования национальной идентичности.

Традиционно под термином «позиционирование» понимается система действий, нацеленных на формирование и развитие в сознании людей исключительно положительного образа некоего объекта для формирования для него максимально выгодной позиции среди конкурентов. Поэтому необходимо показать не только благоприятные моменты того, что представлено, но и специфические черты, отличающие предмет от альтернативных вариантов. Это особенно актуально для социокультурной сферы, прежде всего для художников, конкурирующих между собой.

Технологии позиционирования национальной идентичности дают возможность определить совокупность признаков, позволяющих отнести их творчество к системам отечественного продукта, отличающих художников как представителей конкретной традиции, и обеспечить продвижение их достижений до сознания целевой аудитории. Это связано с изучением потребительской способности отечественных субъектов. Поскольку на рынке арт-про-

дукции это обеспечено тем, что любое произведение искусства уникально уже своей привязкой к месту или событию, то можно говорить о роли художественной традиции в формировании систем национальной идентичности как ресурсе развития осознанного принятия человеком своей связи с этническими ценностями.

Такая система и ее представленность в художественной культуре интересна разными ракурсами. С одной стороны, любое произведение искусства представляет культурные коды, с другой – имеет свойства коммерческого продукта. Если первое сопряжено с наполнением значимостью для формирования национальной идентичности, то второе способствует созданию культурного имиджа нации в мировом контексте. Художественная продукция реализует комплекс имиджевой стратегии государства и в контексте оказания соответствующих услуг. Арт-продукт – неотъемлемая часть рекламного рынка, повышающая значимость национальной идентичности. Когда люди видят, что в их стране создается высококачественный художественный продукт, признаваемый на мировом уровне достижений культуротворчества, возникает гордость за свой народ и страну. Этот факт важен для формирования национальной идентичности, в которой раскрывается механизм личной причастности к нации.

Особенно интересным оказывается использование художественного образа в произведениях искусства. Он являет собой особый синтез чувственного и рационального, который реализуется на уровне

осознанного смысла. Значимую роль в этих процессах играют архетипы, отражающие на индивидуальном и коллективном уровнях национальную систему мировоззрения, представлений о добре и зле, определяющие системы поведения и предпочтений. В этом случае человек наиболее осознанно реагирует на воспринимаемое, ощущая его как более понятное и ожидаемое.

Архетипические составляющие образа несут в себе культурный опыт потребителя. Художественный образ, создаваемый автором, становится не просто его субъективным отражением реальности, а воспроизведением предшествующего первообраза, который может возникать как предмет воспоминаний. В периоды нестабильности и активизации негативных и воинственных вызовов в приоритете должны быть архетипы мира, добра, созидательного труда, творческого начала. Культурного героя следует представлять в образе созидателя, противостоящего злу средствами добра.

Художественный образ должен быть запоминаемым, вызывающим переживания, отвечающим индивидуальным запросам потребителей культурного продукта. Впечатление обладает свойством запоминания и способностью возрождать подобное чувство в новом восприятии. Так возникает чувство патриотизма – характерное свойство любви к своей стране и своему народу. Данное направление как особая технология позиционирования названа индустрией впечатлений, которая в наше время связана не только с развлечениями, но и вовлечением людей

в национально-культурное пространство. Познать этническую специфику культуры и ощутить себя причастным к ней можно посредством вовлечения в культуротворческую деятельность, которая имеет много ракурсов – познавательных, развлекающих, игровых, интегрирующих и т.д. Образность культурного арт-продукта следует окружать разного рода дискурсионными нарративами.

Современное произведение искусства должно быть частью системы национально-культурного тренда, входить в нее и функционировать по ее законам. Его художественное воплощение призвано соответствовать национальным принципам эстетики позиционирования события или места, образ которых использован.

Обладая комплексной функциональностью, произведение искусства необходимо рассматривать как специфический феномен национальной проявленности культуры, ее позиционируемый имиджевый ресурс, технологическую форму коммуникативной трансляции национально-культурных норм и стереотипов и средство формирования национальной идентичности. Ее активизации и вовлечению в культуротворческие процессы должна способствовать образность, яркая и насыщенная гуманитарными и национальными смыслами.

Следует отметить эстетические характеристики художественно-образного наполнения современного произведения искусства:

- образ должен быть доступен для осознания и понимания потребителем;
- изображение может быть реалистичным или иметь

символический смысл (во втором варианте должен быть понятен первичный символ);

- эстетическая природа произведения искусства должна нести в себе гуманитарную и национальную экологию и благоприятно восприниматься.

Позиционирование – это еще и одна из технологий воздействия на предпочтения общества. Когда образ имеет устойчивое положение, он становится стереотипом. Культурные стереотипы диалектичны и обусловлены представлениями о национальной или социальной самоидентификации и внешними представлениями, доминирующими в обществе.

Стереотип (stereos – твердый и typos – отпечаток) – это систематизированное и устойчивое в социуме понимание общественных объектов и явлений. В Психологическом словаре дается следующее определение: «Стереотип – относительно устойчивый и упрощенный образ социального объекта (группы, человека, события, явления), складывающийся в условиях дефицита информации как результат обобщения личностного опыта индивида и нередко предвзятых представлений, принятых в обществе» [1].

Для рассматриваемого контекста актуально использование понятия культурного стереотипа, проявленного практически во всех культуротворческих практиках. Это стандарт поведения национального субъекта, образ группы или человека, способы отклика на культурные различия и т.д. Американский писатель У. Липпман считал культурные стереотипы базовой основой общественного

сознания, называя их формой защиты традиций. Он указывал на то, что любое посягательство на культурные стереотипы расценивается как покушение на основы своего мировоззрения [2]. Довольно интересный подход можно увидеть у американского психолога Т. Шибутани: «Стереотип – это популярное понятие, обозначающее приближительную группировку людей с точки зрения какого-либо легко различимого признака, поддерживаемое широко распространенными представлениями относительно свойств этих людей» [3]. Художественная культура выступает в данном ракурсе как технологический ресурс интерпретации культурных стереотипов. Они отражают характеристики нации, воспринимаемые большинством как характер своего народа, а также черты, которые ассоциируются с ним. Стереотипы могут оказываться позитивными или негативными факторами в позиционировании национальной идентичности. В качестве примера можно говорить об образах героя – типичного представителя народа (Павлинка, Нестерка, дед Талаш).

Культурные стереотипы отражают не только мировоззренческие, национально-культурные и эстетические ценности индивида, но и участвуют в формировании национальной и социальной идентичности. Поэтому факторами социально-культурного, а не психологического порядка в значительной мере определяется содержание культурных стереотипов, роль которых может быть как положительной, так и отрицательной. Негативные элементы образа белоруса как мужика,

возделывающего землю, человека тяжелого труда, созданного великим поэтом Беларуси Янкой Купалой, в современном обществе не способствуют выбору этого уклада жизни и профессиональной деятельности и, соответственно, привлечению в аграрный сектор молодежи:

*Я мужык-беларус, –
Пан сахі і касы,
Цёмен сам, белы вус,
Пядзі дзве валасы.
Бацькам голад мне быў,
Гадаваў і карміў,
Бяда маткай была,
Праца сілу дала... [4].*

Технологически культурные стереотипы могут иметь разные формы: от эстетизации в искусстве до формирования культурного брендинга, в котором стереотипизация является важной частью.

Национальная самобытность народа формируется и сохраняется при условии правильного представления ее основ средствами художественных образов и транслируемых культурных клише. Поэтому в системе программных мероприятий, определяющих основные пути реализации культурной политики нашей страны в Год мира и созидания, основополагающим является позитивная национальная идентификация как привлекательный фактор развития нации.

Следует отметить, что культурный стереотип обладает разными уровнями эстетической представленности. Существуют ценности, принесенные или выработанные народом, закрепленные технологиями сохранения и передачи от поколения к поколению и ставшие базовыми; отражающие свою акту-

альность на определенном этапе развития белорусского народа; обладающие универсальностью, но значимые и для своего народа как средство позиционирования культурной среды, развития самосознания вследствие важности достижений нации.

Таким образом, если рассмотреть подходы к стереотипам с позиций их роли в культуре общества и как объекта осуществления культурной политики, то наиболее интересно то, что здесь приоритетна не сама истинность образа, а убежденность в ней. Важной становится проблема стереотипизации как социального статуса национальной позиции. Правильно создать культурный стандарт – значит оправдать ожидания общественности от облика его субъекта. Национальная самобытность народа формируется и сохраняется при условии правильного позиционирования ее основ средствами художественных образов и транслируемых культурных стереотипов. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Психологический словарь / Под ред. В.В. Давыдова, А.В. Запорожца, Б.Ф. Ломова и др. – М., 1983.
2. Липпман У. Общественное мнение / У. Липпман. Пер. с англ. Т.В. Барчунова, под ред. К.А. Левинсон, К.В. Петренко. – М., 2004.
3. Шибутани Т. Социальная психология / Т. Шибутани. – М., 2009.
4. Купала Я. Поўны збор твораў. У 9 т. Т. 1. Вершы, пераклады 1904–1907. – Мінск, 1997.

Социально-антропологическая обусловленность религии



Светлана Карасева,
ведущий научный
сотрудник Института
философии
НАН Беларуси,
кандидат философских
наук, доцент

Религия, которая в самом общем смысле представляет собой стратегию и сферу самореализации человека в предельной, в максимуме – трансцендентной перспективе (*transcendens* – перешагивающий, выходящий за пределы), является неотъемлемой частью создаваемой человеком социально-культурной реальности. Однако, продуцируя религию, человек не переориентируется на ее цели и предписания раз и навсегда. Прежде всего он остается существом имманентного (*immanens* – свойственный, присущий) мира с его природными и социальными законами. К религии же, сформированной как ответ на экзистенциальный запрос о предельном (трансцендентном) смысле, человек начинает относиться как к сверхпрограмме, реализация которой хоть и необходима, но все же требует серьезной мобилизации воли, иногда на грани возможного. Поэтому религия никогда не является однозначным руководством к действию. В ней заложен широкий спектр позиций (степеней) приверженности. А в современную секулярную эпоху отношение к вере становится еще более разнообразным, вплоть до парадокса, когда жизненные стратегии трансцендентного порядка все чаще при-

нимают не- или даже анти-религиозную форму, но при этом сохраняют религиозные функции.

Необходимость религии обусловлена природой человека, который формирует общество и создает культуру. Универсалии человек, общество, культура задают систему координат, в единстве которых определяется специфика религии.

Кардинальным свойством, отличающим человека от всех остальных существ, является его способность произвольно, опираясь на разум и свободную волю, изменять реальность и вместе с ней себя. Эта способность реализуется в целеполагающей деятельности. Цели человека – результаты осознания им своих потребностей и ориентиры для мобилизации волевых усилий и совершения практических действий. Это значит, что цели содержат в себе свернутые программы действий по их достижению.

Способность удовлетворять потребности через целеполагание меняет мир и самого человека, создает новую реальность. Исходный план или образ этой реальности, как и шаги по его осуществлению, не даны людям в готовом виде, но составляют имплицитную программу их активности, связанную с предназначением

(как коллективным, так и личным), реализуя которое в ходе целеполагающей деятельности, человек раскрывает себя, меняет реальность – создает культуру как способ и результат своего специфического присутствия в мире.

Создание культуры возможно лишь в процессе совместной активности. Объединяя и организуя усилия, взаимно обогащая и коллективно осмысливая опыт, люди вырабатывают не только эффективные программы деятельности, но и системы устойчивых связей между собой, образуют общество. Реальность, которую формирует человек, можно классифицировать как:

- *культурную – в широком смысле этого слова, то есть специфически-человеческую, целесообразно создаваемую;*
- *социальную, то есть реализованную совместными скоординированными усилиями;*
- *социально-культурную, то есть совместно и целенаправленно построенную.*

При всем безбрежном многообразии социально-культурной реальности в ней неизменно воспроизводится ряд устойчивых областей, или сфер: экономика, политика, право, мораль, философия, наука, искусство, религия. Их постоянство означает, что они складываются под давлением неустранимых, сущностных потребностей человека. Экономика отвечает потребности выживания, создавая способы и продукты извлечения ресурсов из окружающей среды, природной и социальной; политика, право, мораль (каждая специфично) отвечают потребности взаимной координации индивидов в условиях коллективного существования и взаимодействия; философия, наука, искусство, религия (каждая – в своей специфике) – потребности самоопределения и самореализации человека сверх его био-психосоциальной данности, или суммы его закономерно актуализуемых задатков (врожденных биологических свойств, развиваемых психологических особенностей, приобретаемых социальных качеств).

Все сферы взаимно пронизывают друг друга. Они имеют разную степень развернутости в социально-культурных системах, но в потенции, как предзаданные программы действия по удовлетворению сущностных потребностей человека, заложены в структуре любых обществ.

Религия возникает в ответ на запросы самоопределения и реализации человеком своего потенциала в перспективе существования, выходящей за пределы данной реальности. Ее индивидуум осваивает в границах либо обитаемого ланд-

шафта (в первобытных обществах), либо постигаемого космического порядка (в архаичных), либо разомкнутой в будущее истории (в новых и современных). Реальность же, лежащая за рамками освоенной, – за-, точнее, бес-предельная, или трансцендентная – не укладывается в масштаб восприятия человека и лишь символически обозначается им при помощи форм, заимствованных из опыта освоения окружающего мира. Так, в первобытных обществах и их религиях она воспринимается как извечная, вездесущая и безличная сила, скрытая во всех существах и объектах, наполняющих ландшафт, в нем самом и в атмосфере над ним. В архаичных – как система извечных управляющих миром сил, воплощенных в образах и функциях божественных персон, подвластных лишь року. В новых и современных – как абсолютная личная воля, творящая мир и человека с его собственной свободной, хоть и несовершенной волей, но способной развиваться.

Итак, в ответ на желание человека состояться в трансцендентной перспективе возникает религия. Поскольку она присутствует в составе всех известных социально-культурных систем, можно заключить, что потребность, которой она отвечает, универсальна, сущностна, в потенциале присуща всем людям. Однако актуализация универсальной потребности происходит не автоматически и в равной мере у всех людей, а зависит от индивидуальной predisposedности и обстоятельств, стимулирующих ее. Обостренное тяготение к трансцендентному смыслу и его воплощению является особым предназначением некоторой части человеческого рода, которая актуализует указанную потребность для всего человечества. Данный процесс заключается в следующем.

В потенциальном состоянии – в виде predisposedности к религии, или имплицитной религиозности, проявляющейся, как правило, в интуитивном интересе к предельным вопросам или в смутной, но настойчивой тоске по трансцендентному смыслу, в острых экзистенциальных кризисах, требующих именно абсолютного, окончательного разрешения, и, наконец, в переворотном акте, или кумулятивном процессе обретения собственной трансцендентной истины либо безусловного принятия чужой. Все эти статусы представляют собой вариации религиозного опыта – состояния, в котором человек обнаруживает себя связанным (безотчетно – в предчувствии, исканиях и кризисе; отчетливо – в ходе радикального

обращения) с реальностью, воспринимаемой им как трансцендентная. Значимость (полнота и подлинность) такой реальности в субъективном восприятии безусловна. Истина о ней (квинтэссенция религиозного опыта) – точка отсчета для перераспределения жизненных усилий между насущными и трансцендентными целями в пользу последних, что и становится началом религии.

Безусловная значимость обретаемой в этом опыте религиозной истины требует закрепления и сохранения ее содержания для реализации в качестве жизненной стратегии. Суть истины закрепляется в системе раскрывающих ее представлений, утверждающих ее сценариев деятельности, культивирующих ее институтов. Система служит программой воссоздания опыта, давшего идею. Истина, как считают последователи, указывает путь, а культивирование опыта гарантирует переход к трансцендентной реальности. Причем, согласно преданиям разных религий, переход актуализуется не только за пределами имманентного существования (посмертно), но и происходит поступательно или спорадически здесь и сейчас (на что указывают истории пророков, мистиков, святых).

Фиксация и системное оформление религиозной идеи означает переход религиозной потребности из потенциального, или имплицитного, состояния в актуальное, эксплицированное. Актуальная религиозность есть отношение к уже сложившейся, объективировавшей религиозную потребность религии и обусловлено прежде всего следованием систематически выраженной и канонически закрепленной в ней истине, проявляющимся в широком спектре позиций – от безусловного принятия ее канона за основу образа жизни до его реформирования (часто ради восстановления, как утверждается, аутентичности истины) или до активного отвержения.

До тех пор, пока религиозная догма и выражающая ее система востребованы, они сохраняются и передаются от поколения к поколению, образуя традицию (*traditio* – передача). Динамика традиции противоречива: живой опыт поиска/восприятия истины спорит с фиксированной, канонизованной системой ее выражения. Дело в том, что любые выразительные средства ограничены культурным багажом той эпохи, в которой они актуализуются. В итоге форма однажды канонизованного опыта со временем перестает соответствовать экзистенциальным запросам новых эпох и их поколений.

(Не) соответствие живого запроса и опыта приобщения к традиции, с одной стороны, и канонизованной формы ее исповедания, с другой, приводит к разнообразию позиций следования ей и, в конечном счете, к ее неизбежной диверсификации. Преодолевая противоречия между динамичным содержанием (опытом) и статичной формой (системой), традиция делится на направления, артикулирующие и формализующие новые версии практического воплощения религиозной истины, становится разветвленной, диверсифицированной содержательно и организационно.

Среда последователей традиции неоднородна из-за разной степени их приверженности. Целиком отдающие свою жизнь осуществлению религиозной истины обеспечивают сохранение традиции и составляют центральную ось преемственности, живую линию передачи. В направлении от центральной оси к периферии традиции следование канонам размывается, образуя градацию позиций разной степени глубины.

Вокруг принявших религиозную истину как жизненный смысл обычно сосредоточены те, кто составляет более или менее плотное тело традиции, то есть в той или иной мере сочувствует ей, по возможности следуя ее истине. Периферию традиции образуют многочисленные представители сформированной ею культурной среды, индифферентные к религиозной истине, но топографически находящиеся в зоне ее влияния. Потенциал сохранения традиции сконцентрирован прежде всего на линии ее передачи, в меньшей степени – в ее теле или поле и частично – на периферии. Впрочем, из поля и периферии могут выдвигаться новые хранители традиции, если она еще достаточно пластична для ассимиляции и оформления их опыта. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Белла Р. Религия в человеческой эволюции: от палеолита до осевого времени / Р. Белла. – М., 2019.
2. Джеймс У. Многообразие религиозного опыта / У. Джеймс. – СПб., 1992.
3. Кэмпбелл Дж. Тысячеликий герой / Дж. Кэмпбелл. – Киев, 1997.
4. Олпорт Г. Личность в психологии / Г. Олпорт. – М., СПб., 1998.
5. Элиаде М. Очерки сравнительного религиоведения / М. Элиаде. – М., 1999.

Полезностный подход к оценке инноваций

ЛПК 330'32:338'34



Николай Зеньчук,
доцент кафедры логистики
Института бизнеса БГУ,
кандидат технических наук,
докторант кафедры инноватики
и предпринимательской деятельности БГУ;
ZenchukNF@mail.ru

Аннотация. Оценка и сравнение потенциалов возможных вариантов инновационного развития необходимы для принятия обоснованных управленческих решений. В статье излагается метод для количественного определения эффекта и эффективности инноваций в сфере техники и технологий и потребительских благ, основанный на полезностном подходе, то есть исходя из их влияния на экономический рост. При этом необходимо принимать во внимание принципиальное различие при выявлении полезностного эффекта и эффективности внедрения инноваций в производственные и потребительские блага. В первом случае предлагается подход, основы которого созданы В.Я. Ельмеевым, во втором – методика, разработанная автором. Сопоставление в масштабах национальной экономики прогнозируемых эффектов от инноваций в данных областях позволяет заблаговременно предвидеть возможность замедления экономического роста и вырабатывать адекватные меры по его регулированию.

Ключевые слова: инновации, экономический рост, количественная оценка, полезностный подход, потребительно-стоимостной подход.

Для цитирования: Зеньчук Н. Полезностный подход к оценке инноваций // Наука и инновации. 2023. №4. С. 28–32.
<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2023-04-28-32>

Управление инновационным развитием основывается на предвидении появления инноваций в области техники, технологий и потребительских благ, анализе и сравнении экономического потенциала возможных вариантов данного процесса. Так, например, в Российской Федерации с 2013 г. регулярно разрабатываются научно-технологические прогнозы, очередной из них охватывает период до 2030 г. В Республике Беларусь подготовлен Комплексный прогноз научно-технологического прогресса на 2021–2025 гг. и на период до 2040 г., где представлена оценка перспективности различных инновационных технологий и продуктов [1].

В современной теории и практике выработано много концепций и способов определения эффективности инноваций, выбор которых зависит от целей и задач исследования, уровня проводимого анализа – макро или микро, и других условий. Большинство известных микроэкономических методик основаны на критерии максимизации прибыли. В то же

время национальная экономическая система должна ориентироваться не на производство быстрой прибыли, а на повышение своей конкурентоспособности на международном уровне в долгосрочной перспективе. В связи с этим необходим поиск других показателей.

Цель данного исследования – разработка на основе полезностного подхода метода для количественной оценки эффекта и эффективности инноваций, адекватного для обоснования решений о выборе вариантов и приоритетов инновационного развития на макроэкономическом уровне.

Роль инноваций в экономическом росте

Полезность вновь создаваемых инноваций можно оценить исходя из их роли в развитии национальной экономики, и в первую очередь из их влияния на экономический рост, то есть на увеличение количества и качества благ, потребляемых населением страны за год. В связи с этим необходимо различать инновации производственные (в сфере техники и технологий) и потребительские (товары и услуги, предназначенные для непосредственного удовлетворения человеческих потребностей).

Известно, что первые обеспечивают повышение производительности труда и в конечном итоге наращивание объемов выпуска потребительских благ, а также открывают возможности для улучшения их качества, что было бы невозможно на предыдущем уровне технологического развития. В результате роста производительности труда дости-

гается экономия рабочего времени, которое потенциально может быть использовано обществом для производства дополнительного объема экономических благ, то есть увеличения достатка. Однако это возможно только при наличии спроса на них со стороны населения.

Что касается потребительских инноваций, то их роль заключается в повышении качества традиционных предложений, что стимулирует население приобретать новые вещи, не дожидаясь полного физического износа ранее приобретенных с аналогичными функциями. Тем самым увеличивается потребление на душу населения.

Следовательно, если инновации происходят только в производстве и обеспечивают резкое увеличение выпуска традиционных потребительских благ, но при этом не уделяется достаточного внимания их совершенствованию (расширению ассортимента и улучшению качества), а также созданию принципиально новых продуктов, то рано или поздно происходит перенасыщение рынков традиционными предложениями. В такой ситуации невозможно реализовать имеющиеся объемы продукции, что может спровоцировать рецессию в экономике. Даже если предлагать такие товары по сниженным ценам, потребители все равно не будут приобретать то, что у них уже есть в избыточном количестве.

Создание более качественной традиционной и инновационной продукции расширяет совокупный спрос в национальной экономике, создает тем самым рабочие места и одновременно мотивирует людей трудиться ради приобретения новинок. Без инноваций

в области потребительских благ их объем на душу населения может воспроизводиться из года в год только в прежнем масштабе, но не в расширенном (простое воспроизводство).

Таким образом, с точки зрения экономического роста полезность инноваций в области техники и технологий заключается в расширении совокупного предложения и создании предпосылок для расширения совокупного спроса, а в сфере потребительских благ – в расширении последнего и вовлечении человеческого труда в экономику.

Количественное измерение полезностного эффекта и эффективности инноваций

Для количественной оценки полезности инноваций представляется целесообразным использовать методологию полезностной (потребительностоимостной) оценки техноконструктивного прогресса. Ее теоретические основы были заложены в работах В.Я. Ельмеева [2] и других российских и белорусских ученых.

В настоящее время полезностному анализу успешно подвергнуты труд как фактор производства (В.Я. Ельмеев [2]), промышленные роботы (Н.Ф. Дюдяев [3]), энергетика (В.Ф. Байнев [4–6]), оборудование для деревообработки (Е.А. Дадеркина [4]), строительная техника (Ю.Ю. Рунков [7]).

Потребительностоимостная концепция исходит из того, что назначение конкретных достижений НТП сводится в конечном счете к повышению

производительности труда. Промышленное оборудование, транспортные средства, бытовая техника и т.д. имеют одно и то же общее предназначение – облегчать условия труда и быта человека, сберегать мускульную и умственную энергию и экономить рабочее время. Количественно величина полезности (потребительской стоимости) определяется тем объемом рабочего времени, которое позволяет сэкономить тот или иной фактор производства при его использовании [8].

Так, предположим, что рытье котлована под фундамент жилого дома лопатой вручную требует затрат живого (простого) труда в объеме 10 тыс. человеко-часов (чел.ч.), а экскаватором – всего 10 чел.ч. Это означает, что в данном случае полезность эксплуатации машины исчисляется объективной и вполне измеримой величиной – объемом живого труда в количестве около 9990 чел.ч., который она заместит (сэкономит) [8].

Полный полезностный эффект от производственных инноваций с учетом порождаемых непосредственно ими нововведений в области потребительских благ может быть рассчитан по формуле:

$$EPC = EP + EC, \quad (1)$$

где *EPC* (*Effect of Production and Consumption Innovations*) – полный полезностный эффект от инноваций в области производственных благ с учетом порождаемых ими инноваций в области потребительских, ден. ед.; *EP* (*Effect of Production Innovations*) – общий полезностный эффект от инноваций

в рассматриваемые производственные блага, ден. ед.; *EC* (*Effect of Consumption Innovations*) – общий полезностный эффект от реализации на рынках более качественных традиционных и инновационных потребительских благ, создание которых стало возможным благодаря инновациям в рассматриваемые производственные блага, ден. ед.

Теоретико-методологические основы потребительско-стоимостного анализа развиты вплоть до наличия рабочих методик определения полезностного эффекта и экономической эффективности новой техники. В частности, согласно исследованиям белорусского ученого Ю.Ю. Рункова [7], суммарный полезностный эффект от использования новой строительной техники за весь срок ее работы будет зависеть от величины этого эффекта за год и, соответственно, числа лет эксплуатации:

$$EP = UE \cdot T, \quad (2)$$

где *UE* (*Useful Effect*) – годовой полезностный эффект; *T* – срок эксплуатации строительной техники, годы [7].

В свою очередь, годовой полезностный эффект может быть определен следующим образом:

$$UE = UCE - CCE, \quad (3)$$

где *UCE* (*Usefulness of Construction Equipment*) – годовая полезность строительной техники, ден. ед.; *CCE* (*Cost of Construction Equipment*) – годовая стоимость ее эксплуатации, ден. ед. [7].

Годовая полезность строительной техники определя-

ется как абсолютная экономия живого труда, достигаемая в процессе ее эксплуатации в течение года:

$$UCE = SLL - OLC, \quad (4)$$

где *SLL* (*Substitution of Living Labor*) – годовое замещение живого труда природной энергией, осуществляемое при посредничестве строительной техники, ден. ед.; *OLC* (*Operator Labor Costs*) – годовые затраты живого труда операторов (строительной) техники, учитываемые их годовой заработной платой, ден. ед. [7].

Годовая стоимость использования строительной техники в формуле (2) учитывает все затраты прошлого труда, овеществленного в этой технике:

$$CCE = AM + LCS + CC, \quad (5)$$

где *AM* (*Amortization of Machinery*) – годовая амортизация техники, ден. ед.; *LCS* (*Labor Costs of the Staff*) – годовые затраты прошлого труда персонала, овеществленные в налаживаемой и обслуживаемой им технике и учитываемые в виде годовой зарплаты занятого персонала (в расчете на анализируемую единицу техники), ден. ед.; *CC* (*Cost of Consumables*) – годовая стоимость расходуемых энергоресурсов и сопутствующих материалов, обеспечивающих функционирование техники (смазки, сжатого воздуха, технических жидкостей и т.п.), ден. ед. [7].

Рассматриваемый эффект и все его составляющие могут быть выражены как в денежных единицах, так и в приведенных человеко-часах живого труда.

Полезностная экономическая эффективность использования техники определяется в виде соотношения достигнутого полезностного экономического эффекта и стоимости ее использования:

$$UEEP = UE/(CCE), \quad (6)$$

где *UEEP (Useful Economic Efficiency of Production Innovations)* – полезностная экономическая эффективность использования строительной техники, разы (может быть также выражена в процентах).

Более детально данная методика с примерами расчета и сравнения образцов строительной техники изложена в [7, 8].

Потребительно-стоимостная концепция может применяться не только для оценки полезности инноваций в сфере техники и технологий, но и в области потребительских благ.

Как было отмечено, полезностный эффект от инноваций в области потребительских благ заключается в обеспечении эффективного спроса со стороны населения, без которого невозможен экономический рост, и в вовлечении человеческого труда в экономику. Данный эффект количественно определяется объемом новых рынков потребительских благ, создаваемых в результате рассматриваемых инноваций. При этом необходимо принимать во внимание, что производство более качественных традиционных и инновационных товаров сопровождается моральным устареванием предыдущих и замещением новыми. При этом полезностный эффект от иннова-

ций может быть рассчитан как разность между количеством труда, вовлекаемым в экономику в результате появления новых рынков, и тем, которое высвобождается в результате их сокращения и ликвидации.

Полезностный эффект от реализации на рынках более качественных традиционных и инновационных потребительских благ может быть рассчитан по формуле:

$$EC = SI - ST, \quad (7)$$

где *SI (Sales Innovative)* – объем продаж более качественного традиционного или инновационного потребительского блага за все время его товарного жизненного цикла, ден. ед.;

ST (Sales Traditional) – объемы продаж традиционных потребительских благ, которые не были произведены и реализованы в результате вытеснения их более качественными или инновационными, ден. ед.

При необходимости рассматриваемый полезностный эффект может быть выражен в приведенных человеко-часах живого труда, вовлекаемых в экономический оборот. Для этого необходимо разделить объем рынка в денежных единицах на среднюю стоимость человеко-часа (в части оплаты труда). Имеется в виду, что люди готовы отработать определенное количество времени, чтобы приобрести желаемые товары и услуги.

Полезностная экономическая эффективность реализации более качественного традиционного или инновационного потребительского блага может быть определена по формуле:

$$UEEC = E_C / (S_T), \quad (8)$$

где *UEEC (Useful Economic Efficiency of Consumption Innovations)* – полезностная экономическая эффективность реализации более качественного традиционного или инновационного потребительского блага, разы (или проценты).

Количественная полезностная оценка в прогнозировании развития национальной экономики

Общеизвестно, что экономический рост происходит под воздействием НТП. Новые изобретения и технологии способствуют постоянному повышению уровня жизни. При этом традиционно сложилось, что под развитием НТП в большинстве случаев понимается совершенствование и создание новых средств производства (производственных благ) и реже обращается внимание на расширение ассортимента потребительских благ. Распространено мнение, что сегодня богатые страны достигли этого статуса, потому что у них самые передовые технологии.

Видимо, такое отношение к НТП сложилось исторически, поскольку главной проблемой на протяжении веков было более полное удовлетворение людей в самых необходимых традиционных потребительских благах – еде, одежде, жилье. Однако феномен современных развитых экономик основан не только на росте совокупного предложения в результате усовершенствования техники и технологий, но и на увеличении совокупного спроса.

Изложенный выше подход позволяет измерить

и сравнить изменения в предложении и спросе, происходящие в результате инновационного развития, делать прогнозы в отношении темпов экономического роста, а также своевременно выработать адекватные меры по его регулированию.

Если ожидается, что в определенном периоде полезный эффект в сфере производственных благ будет выше, чем в области потребительских, то можно ожидать насыщение рынков, замедление или полную остановку экономического роста с возможной последующей рецессией. Если же ожидаемый эффект больше в области потребительских благ, то вряд ли удастся полностью его реализовать, так как при недостаточном росте производительности труда для этого не хватит трудовых ресурсов. Наиболее желаемым состоянием для национальной экономики является равенство полезностных эффектов от инноваций в производственные и в потребительские блага, при котором достигается поступательный экономический рост без перенасыщения рынков и рецессий.

Заключение

Обоснованный выбор среднесрочных и долгосрочных приоритетов научно-технологического и инновационного развития позволяет увеличить конкурентный потенциал национальной экономики.

Для количественного определения полезности инноваций целесообразно применять методологию полезностной оценки технико-технологического прогресса, в основе которой лежат фундаментальные положения трудовой теории потре-

бительной стоимости, разработанной В.Я. Ельмеевым, согласно которой экономический эффект от использования техники обусловлен объемом высвобождаемого ею совокупного (живого и овеществленного прошлого) труда человека, а эффективность – соотношением эффекта и обусловивших его затрат. Концептуальные, теоретические и методологические основы указанного подхода воплощены в рабочих методиках, касающихся различных технических устройств.

Эта концепция также может быть адаптирована для оценки полезности инноваций в области потребительских благ. Полезностный эффект в данном случае заключается в обеспечении эффективного спроса со стороны населения, без которого невозможен экономический рост, и в вовлечении человеческого труда в экономику. Он может быть рассчитан как разность между количеством труда, вовлекаемым в экономику в результате появления новых рынков потребительских благ, и количеством труда, которое становится невостребованным в экономике (высвобождается) в результате сокращения и ликвидации рынков менее качественных традиционных потребительских благ.

Результаты такой оценки могут быть использованы при выборе приоритетных направлений инновационного развития экономики и для принятия других управленческих решений на уровне национальной экономики, так как позволяют заблаговременно предвидеть возможность замедления экономического роста и своевременно выработать адекватные меры по его регулированию. ■

■ **Summary.** Evaluation and comparison of the potentials of various possible alternatives for innovative development are necessary for making informed management decisions. The article presents a method for quantifying the effect and effectiveness of innovations in the field of equipment and technology and of consumer goods, based on a utility approach, that is, based on their impact on economic growth. It is necessary to take into account the fundamental difference in identifying the utility effect and efficiency of introducing innovations into production and consumer goods. In the first case, an approach is proposed, the foundations of which were created by V.Ya. Elmeev, in the second - the methodology developed by the author. Comparison of the projected effects of innovations in these areas on the scale of the national economy makes it possible to foresee the possibility of a slowdown in economic growth in advance and develop adequate measures to regulate it.

■ **Keywords:** innovations, economic growth, quantitative evaluation, utility approach, consumer value approach.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2023-04-28-32>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. M. Zianchuk, Foresighting technological and innovative development of Belarus / M. Zianchuk, I. Saltanova // Management, Economics, Education, Science & Society Technologies. 2020. Vol. 8. №2. P. 192–199. DOI: 10.12709/mest.08.08.02.00.
2. Ельмеев В.Я. Социальная экономия труда (Общие основы политической экономии). – СПб., 2007.
3. Дюдяев Н.Ф. Промышленные роботы и экономика живого труда. Потребительно-стоимостный анализ. – Саранск, 1991.
4. Байнев В.Ф. Научно-технический прогресс и устойчивое развитие: теория и практика полезностной (потребительно-стоимостной) оценки эффективности новой техники: монография / В.Ф. Байнев, Е.А. Дадеркина; под общ. ред. В.Ф. Байнева; Белорусский государственный университет. – Минск, 2008.
5. Байнев В.Ф. Научно-технический прогресс и энергосбережение: потребительно-стоимостный анализ эффективности производства электроэнергии: монография. – Саранск, 1998.
6. Байнев В.Ф. Электропотребление и экономия живого труда: потребительно-стоимостный анализ: монография. – Саранск, 1998.
7. Байнев В.Ф. Полезностная (потребительно-стоимостная) концепция экономической теории и ее использование в строительной индустрии для оценки эффективности новой техники / В.Ф. Байнев, Ю.Ю. Рунков // Экономическая наука сегодня: сб. науч. статей; под ред. С.Ю. Солодовникова. Вып. №7. – Минск, 2018.
8. Байнев В. Ф. История экономики знаний: технико-технологический и политико-экономический анализ. – Минск, 2020.

Статья поступила в редакцию 09.01.2023 г.



Минский городской технопарк: Точка роста инноваций

Уникальный объект на карте столицы – Минский городской технопарк (МГТ) – был образован в ноябре 2011 года в рамках реализации Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь. В число его учредителей вошли Мингорисполком, БГУ и Белорусский инновационный фонд. Для компаний-резидентов здесь предусмотрен целый ряд преференций: освобождение от налога на недвижимость и земельного, льготные условия аренды, 10%-ный налог на прибыль и др. Вся эта помощь имеет под собой главную цель – поддержку и развитие инновационных, высокотехнологичных производств, проектов, стартапов. И этот подход себя оправдывает. Сегодня в МГТ 45 резидентов, работающих в сферах фармакологии и биотехнологий, микроэлектроники, точного приборостроения и обработки материалов, производства лазерной техники, оптических приборов, систем безопасности и контроля доступа, зеленой энергетики, переработки отходов, защиты окружающей среды, инжиниринговых услуг. В 2023-й год МГТ вошел не только в статусе крупнейшего технопарка страны (с территорией более 337 тыс. м² и объемом производства на сумму около 150 млн руб.), но и на очередном витке развития, драйвером которого стала новая крупная производственная площадка, недавно введенная в его структуру. О том, какие этапы пришлось преодолеть при становлении МГТ и какие точки роста у этого объекта инновационной инфраструктуры есть сейчас, мы расспросили директора Минского городского технопарка Владимира ДАВИДОВИЧА.



– Какие тенденции вы могли бы отметить в развитии технопарка? Как меняется состав резидентов, появляются ли преобладающие специализации, наиболее популярная, успешная тематика?

– Когда все начиналось, более 10 лет назад, мы опирались на ту достаточно скудную базу, которая была у нас в распоряжении, – площади бывшего мясоперерабатывающего завода на ул. Солтыса, 187. Здесь находились помещения в разной степени запустения, где ранее располагались биологические лаборатории по апробации пригодности мяса, колбас, и они подходили для обустройства чего-то похожего.

Соответственно, первые арендаторы, которые стали нашими резидентами, были связаны с медициной, переработкой медотходов, ветеринарными продуктами и субстанциями, малотоннажной химией. В офисное здание, где сейчас располагается и администрация, приходили компании, которые занимались инжинирингом или производством, но легким – печатанием плат, сборкой элементов систем безопасности, домофонов, видеокamer и т.д. Например, ООО «Аэросистема», которое специализировалось на беспилотниках, арендовало и отремонтировало под себя целый этаж – потом оно выросло и вышло из состава технопарка. Резиденты, которые связаны с более тяжелым производством, например, металлических шкафов для электрических силовых машин, систем по настройке двигателей, появились несколько позже, когда мы привели в порядок здание внутри территории и обустроили мини-цеха, производственные боксы со своей инфраструктурой: раздевалками, душевыми, санузлами, комнатами для мастеров, офисными помещениями. Так постепенно формировался технопарк: сначала к нам заезжали маленькие производственные компании на 5–20

человек, а через несколько лет – те, которые планировали быстро разрастаться, видя наш процесс реконструкции. Так что состав резидентов продиктован нашими возможностями. Вот сейчас нам передана площадка ООО «МотоВелоЗавод» на Партизанском проспекте, 8. Причем завод на ней остался как якорное предприятие, он вошел в состав парка и безвозмездно арендует у нас более 10 тыс. м² в главном производственном корпусе. На всей площадке идет реконструкция, часть зданий снесена, часть остается в эксплуатации. В прошлом это территория крупного машиностроительного предприятия, поэтому она интересна в первую очередь тем потенциальным резидентам, которые заняты в этой сфере. Например, частное предприятие «ГлобалПродСервис» специализируется на изготовлении оборудования для переработки масличных культур, отжима масла – конопляного, подсолнечного, рапсового. ООО «Арлекс» – крупнейший производитель оборудования для торговых центров. К новой площадке присматриваются и те претенденты, которым на своих старых площадях все сложнее поддерживать производство высокого уровня. Мы станем точкой притяжения для компаний в сфере машино- и автомобилестроения: фактически каждую неделю с кем-то ведем переговоры. Крупные предприятия – это костяк для технопарка, и они же являются источниками заказов для более мелких, которые благодаря им имеют шанс «выстрелить» и развиваться. Оптимистичный пример такого бизнеса – ООО «Импреса Инжиниринг»: начав свою деятельность

по обслуживанию противопожарного оборудования одного поставщика практически на стадии стартапа, они устойчиво растут и уже работают не только для первой компании, но и для предприятий Министерства связи и коммуникаций, Минобороны, Госкомвоенпрома.

– Каким образом технопарк помогает своим резидентам расти, продвигать свою продукцию и идеи?

– Во-первых, у нас льготные условия нахождения: мы компании не «душим», а наоборот, стараемся вникать в их проблемы и помогать их решать. Для этого есть широкий спектр инструментов. Кроме льготной аренды, которая сейчас на Солтыса составляет 8,5–9 руб. за м² с НДС, ряд преференций предлагается и Мингорисполкомом: компенсация процентов по выданным кредитам под производственную деятельность, расходов на сертификацию собственного производства, на участие в международных выставках, а также возможность использовать средства инновационного фонда для проведения НИОКР и реализации инновационных проектов. Кроме этого, в течение года технопарк сам участвует в нескольких выставках – «ТехИнноПром», «ТИБО», и на нашем коллективном стенде резиденты могут бесплатно выставить свою продукцию, что также относится к преференциям Мингорисполкома. Плюс МГТ раньше системно сотрудничал с «Беларусбанком»: была специальная программа для наших резиден-

тов, можно было получить кредитование под свой проект – под полставки рефинансирования на срок до 5 лет с возможностью пролонгации еще на 2 года. Кредит ограничивался 1 млн рублей – для начинающих компаний хорошая сумма. Сейчас программа завершена, и мы отрабатываем с несколькими банками, пока что точечно, другие варианты кредитования с условиями чуть более привлекательными, чем в среднем по рынку. В частности, с «Белинвестбанком» – у них уже есть 3 заявки от наших резидентов, с «Белагропромбанком», который вообще работает со стартапами. Для последних у нас есть ряд интересных предложений. Например, участие в конкурсах, которые мы проводим в сотрудничестве с ЗАО «Техника и коммуникации» в рамках форума «ТИБО», и др. Также мы участвуем в работе Республиканского конкурса инновационных проектов, в результате которого можно получить грант на коммерциализацию. И у нас есть пример резидента – ООО «Белспецкомплект», которое воспользовалось, наверное, всеми возможными способами, чтобы развить свой бизнес. Это и кредит «Беларусбанка», и грант конкурса Белинфонда, и еще один кредит. Возможно, поэтому, на первый взгляд, не такое уж прибыльное дело – переработка отходов Гомельского химического завода, фосфогипса, стало весьма успешным. Дебютировав с противопожарного порошка, они расширили линейку до чистящих средств, шампуней, детских присыпок. Вся продукция

сертифицирована и находится на стадии вывода на рынок.

– *Хватает ли для этого резидентам знаний в маркетинге?*

– Главное, что делает фирму успешной – это способность сделать продукт, востребованный рынком, и продать как можно больше. Наши резиденты – в основном «технари», увлеченные своим продуктом, и мы стараемся помогать им в развитии качеств «продажников». В текущем году на этот вопрос мы намерены сделать больший упор, уже приглашали в технопарк председателя Ассоциации трейдеров и бизнес-консультантов Юлию Башко. Будем реализовывать программу, которая способствует адаптации резидентов к рыночным условиям. Надо, чтобы у них самих возникла прослойка тех, кто будет продавать, ведь делегировать продажи кому-то стороннему часто невозможно, продукция сложная, и специалист должен в ней досконально разбираться.

– *Будет ли технопарк расширять программы поддержки?*

– В этом году мы планируем создать Фонд инновационного развития МГТ, который по указу Президента Республики Беларусь формируется из отчислений налога на прибыль и будет использоваться для грантовой поддержки начинающих компаний или же на возвратной, но льготной основе для остальных. И эта возможность будет дополнительным стимулом для других финансирующих организаций и финансовых партнеров, бизнес-ангелов входить в проекты. Ведь те же кре-

диты для начинающих – практически недоступная роскошь. Банки предпочитают давать деньги тем, у кого они уже есть.

– *Нахождение в парке резидентов – временное, на определенном этапе роста, или предусматривается возможность для их масштабирования в рамках МГТ и долгого пребывания?*

– Это вопрос всегда дискуссионный. Формальных ограничений у нас нет. Например, один из наших резидентов выехал, когда у нас началась реконструкция, и ему стало неудобно – но он уже накопил сил на самостоятельное плавание. Предприятие, которое занималось разработкой и производством осветителей на основе светодиодов, переселилось к нам из промзоны, где началась перестройка, и пробыло здесь, пока у него не появились собственные производственные помещения. Инжиниринговая компания ООО «ИнКата» сама получила статус технопарка с филиалами в регионах, но оставила у нас базовую организацию. Мы не имеем намерения ограничивать резидентство 2–3 годами. В этом нет смысла. Вот есть у нас фирма – изготовитель биодобавок в корма для животных. У них свои разработка и производство, автоклавы, линии фасовки. Они строят чистые комнаты внутри арендуемых помещений, а это затратно. Разве правильно было бы ограничивать их пребывание? Или еще пример: компания по производству реагентов для бумаги, которая имеет намерение зайти на нашу новую площадку на Партизанском проспекте. Она планирует осваивать российский рынок, но базироваться

решила в Беларуси. Ее интерес в том, чтобы побыть здесь как можно дольше. Зачем нам ставить ей временные рамки? Она только станет на ноги, выйдет на проектную мощность, наработает производственные связи, партнеров, а потом ей придется увеличивать расходы на переезд, вместо того чтобы вкладываться в развитие площадки. Поэтому тем, кто решил выйти из состава резидентов, мы не мешаем, а тем, кто хочет остаться, помогаем. Да, бывают моменты кризиса, когда компании не нужны большие площадки, которые она занимает, и можно снять маленькую, пока не будет найден новый клиент и появится возможность расти.

– Намерен ли технопарк продолжать свою деятельность по подготовке потенциальных инноваторов в «Инженерной школе»?

– У нас есть базовое учебное учреждение – Колодищанская школа №2, где этот проект развивается с 2020 года, и сейчас мы хотим его масштабировать еще на несколько точек. В школе есть IT-класс и внеклассная форма обучения для всех, кто хочет получить начальные знания не только по программированию, но и проектированию, 3D-моделированию, робототехнике. Основная задача – это профориентирование. Мы, как и преподаватели из БНТУ, задействованные в этом проекте, заинтересованы в том, чтобы выпускники поступали в технические вузы. Увеличивая прослойку инженеров, мы увеличиваем число наших будущих потенциальных резидентов. Из студента вырастет специалист, который

организует свой стартап, придет на конкурс, мы его заметим, возьмем к себе на инкубирование... Мы планируем развивать такие программы, но это очень сложный процесс, ведь не факт, что идея «выстрелит» и продукт будет востребован. Но вокруг молодого инноватора сформируется команда, с которой он сможет пойти дальше. Должна быть неразрывная цепь, лифт, который поднимает молодого человека от школьной скамьи до зрелости, когда он выходит на уровень востребованных разработок.

– Какие точки роста вы видите у технопарка, какие цели ставите на ближайшую перспективу?

– Точки роста и цели совпадают. У нас есть огромный участок в центре Минска, и надо, чтобы на этой площадке все развивалось и функционировало, как в лучших технопарках Европы и Азии. В чем мы можем усилить свою деятельность – это в программах для резидентов, которые позволят им более точно соответствовать требованиям рынка, сориентируют в образовательном направлении и акселерации. Большие надежды возлагаем на собственный Фонд инновационного развития, который позволит привлекать в проекты первые деньги – этого сейчас не хватает всем инноваторам в стране. Конечно, что касается стартапов – их всегда много, но они часто не готовы к тому, чтобы начать самостоятельную жизнь. Поэтому их надо пропускать через сито конкурсов, сначала промежуточных, а потом – Республиканский конкурс инновационных проектов, где самые

достойные получают грант или найдут себе партнера. В финал из 150–200 участников попадут 20–30 – это и есть наши потенциальные резиденты. А из уже существующих компаний, более крупных – желающих войти в Минский городской технопарк немало, они обращаются к нам каждый день. Только на новую площадку на Партизанском проспекте уже есть около 30 заявок. Так что у нас есть все возможности для дальнейшего роста.

Лицо резидента

Для того чтобы войти в число резидентов Минского городского технопарка, обладающего статусом субъекта инновационной инфраструктуры, кандидату – юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю – нужно доказать, что его деятельность действительно инновационна. Окончательный вердикт выносит Экспертный совет, в составе которого – представители вузовской науки, Управления делами Президента Республики Беларусь, БелИСА, ГКНТ. При положительном решении кандидат может рассчитывать на разнообразную поддержку, кроме заявленного ряда льгот со стороны научно-технологического парка: организационную помощь в реализации проектов, консалтинг, кооперацию с другими резидентами, участие в выставках, выпуск рекламных материалов и т.д. Этот режим наибольшего благоприятствования преследует главную цель – помочь компаниям побыстрее стать на ноги и заявить о себе. У каждой из них есть огромный потенциал, и это становится ясно при ближайшем зна-

комстве с резидентами. Представляем вам некоторых из них.

ООО «Сайнс Солюшнс»: умные решения для IT-страны

Высокотехнологичные решения, выводящие каждодневную жизнь страны на новый уровень – так можно охарактеризовать суть инновационных продуктов, которые создает ООО «Сайнс Солюшнс» – один из резидентов МГТ. Умные остановки, бортовые компьютеры для общественного транспорта, валидаторы, билетные, платежные, валютно-обменные терминалы и банкоматы, системы управления электронной очередью, отображения медиаконтента на информационных экранах, табло, видеостенах, бегущие строки, микроэлектронные устройства, платы, контроллеры – многие разработки компании внедрены и делают жизнь потребителей удобнее, проще, рациональнее.

Например, 5 «умных» остановок расположены в Борисове. Они оснащены сенсорными экранами с информацией о городе, расписанием транспорта, социальной и коммерческой рекламой, а также ночным освещением, кнопкой тревожной сигнализации для вызова милиции, зарядными устройствами, видеокамерами – органы внутренних дел имеют возможность следить за порядком.

– Комплектация таких остановок может быть любой. Когда мэрия решила сделать реконструкцию центральных улиц города, стройтрест, которому это было поручено, выступил нашим заказчиком. Конечно, хотелось бы, чтобы такие решения появились и в Минске.

Например, строится новый район Северный берег, который позиционируется как современный и высокоинтеллектуальный, почему бы там не разместить такие остановки, чтобы любой житель чувствовал себя частью IT-комьюнити? – задается вопросом директор компании Ярослав Гребенщиков.

Еще одно направление работ ООО «Сайнс Солюшнс» – создание инновационной системы «Умный транспорт». Эта большая инфраструктурная разработка для «Минсктранса» уже была продемонстрирована на 25-й Международной выставке технологий и инноваций в промышленности «ТехИнноПром». Новинка состоит из многих подсистем: системы оплаты и контроля проезда – с валидаторами, компостерами, терминалами, билетоматами на остановках, возможностью брать оплату банковскими и смарт-картами; системы вывода информационного и рекламного контента для пассажиров на экранах в транспорте; полноценного бортового компьютера, связывающего воедино работу устройств в подвижном составе; автоматизированного рабочего места контролера; системы подсчета пассажиропотоков на маршрутах города – и все это интегрируется в единую платформу.

– Важно, что эта масштабная система повышает эффективность управления транспортом и дает возможность для аналитики и принятия управленческих решений. Если раньше бортовые компьютеры могли передавать только координаты транспортного средства, то теперь это устройство, интегрированное в приборную панель автобуса, троллейбуса,

электробуса, позволяет управлять всеми бортовыми датчиками, видеонаблюдением, системой оплаты проезда, собирать информацию для передачи на сервер «Минсктранса». В столице порядка 2 тыс. единиц транспорта, и агрегирование данных позволит отслеживать количество безбилетных по городу, перенаправлять контролеров на проблемные маршруты. Для них мы создали мобильное приложение «Контролер». Система постоянно пополняется: сейчас работаем над датчиком подсчета пассажиров, что позволит не только видеть разницу между тем, сколько их зашло и оплатило, но и в целом загрузку маршрута, а значит, просчитывать его экономическую целесообразность, – руководитель проектов Андрей Пономарев поясняет, что экономический эффект от внедрения этой системы уже подсчитан: он составляет около 13 млн долл. для городской агломерации с населением около 2 млн человек.

Комплексный подход применяется и в других разработках ООО «Сайнс Солюшнс». Например, в арсенале компании – ряд решений для обслуживания клиентов в банках, поликлиниках, других учреждениях: разнообразные терминалы, инфокиоски, электронные очереди. Но они лишь видимая часть целой системы. Скажем, для «Беларусбанка», который использует электронные очереди ООО «Сайнс Солюшнс», проводится подключение всех этих устройств к единой цифровой платформе, что дает возможность управлять всем медиаконтентом, системой аудиофиксации, проводить аналитику и отчетность

по филиалам, видеть, насколько востребованы те или иные услуги в конкретном отделении банка, чья работа эффективнее и т.д. Сейчас эта система адаптируется для слабовидящих при помощи звуковых извещателей и специального мобильного приложения.

– Также мы работаем над проектом «Умная поликлиника», которую планируется внедрить в Минске. Кроме электронной очереди будет возможность предварительной записи через сайт, получения талона к терапевту, а затем на приеме врач сможет перенаправить вас к необходимым специалистам, и все это с одним талоном. Это будет интересно для всеобщей диспансеризации. Каждая поликлиника имеет свою базу данных, мы с ней интегрируемся, и медик заранее сможет увидеть, какие пациенты к нему придут, планировать рабочее время. Это живая концепция, мы сами ее наполняем, работаем отдельно с каж-

дым главврачом, каждой поликлиникой, обсуждаем, в каком формате она может быть представлена, – делится Ярослав Гребенщиков.

Также для здравоохранения разрабатываются импортозамещающие системы палатной сигнализации, позволяющие пациентам экстренно связаться с пультом медсестры, ординаторской. Проводной ее вариант реализован в Могилевской областной больнице, беспроводной, работающий при помощи Wi-Fi, – в минском НПЦ хирургии, трансплантологии и гематологии, где должно быть все стерильно, с минимумом навесного оборудования.

Также в компании надеются, что белорусские потребители оценят постаматы, очень популярные в России, странах Европы и США. Сейчас эта новинка, которая может использоваться и как автоматическая камера хранения, установлена на автовокзале в Островце.

– Все наши продукты инновационны, и если некоторые компоненты, вроде процес-

соров, приходится закупать, то весь интеллект, программное обеспечение, аналитика, которыми насыщено это «железо», наши. В разработках используются собственные платы, контроллеры, есть производство корпусов, оборудования для различных табло, микрофонов, бортовых компьютеров и т.д. Для того чтобы стать резидентом технопарка – а мы им являемся с ноября 2021 г., – нужно было подтвердить инновационность продукции, и мы это сделали. Этот статус дает нам льготу – 10% налога на прибыль и невысокую арендную плату. Нам важно, что МГТ оказывает прямую поддержку именно белорусскому инновационному производителю. Условно говоря, это не ПВТ, где ты можешь быть резидентом, находясь, скажем, в Южной Корее, – у Ярослава Гребенщикова нет сомнений, что научно-технологические парки в будущем будут играть все большую роль, потому что производ-



ство – это №1 в экономике и двигатель инфраструктуры и престижа страны.

Беспилотники ООО «Альфа Орион»: миссия выполнима

Малые профессиональные БЛА вертолетного типа для гражданского применения разработки и производства ООО «Альфа Орион» – это универсальные платформы-носители для различных видов полезных нагрузок: фотоаппаратов, видеокамер, тепловизоров, мультиспектральных камер, лидаров, газоанализаторов, дозиметров и пр. Соответственно, весьма широк и спектр задач, которые можно решать с их помощью. Это инспекция и мониторинг производственных объектов (энергетика; нефтегазовый сектор; добыча полезных ископаемых; телекоммуникации; железнодорожный, автодорожный и морской транспорт) и территорий

(лесохозяйственных и сельскохозяйственных угодий, береговой линии, государственной границы); проведение строительно-монтажных, поисково-спасательных работ, пожаротушения; доставка грузов, картирование и т.д.

– Флагманский продукт компании – БЛА «Heli-E». Это инновационный, полностью электрический серийный дрон, имеющий исключительные летные характеристики: время полета до 2 ч, дальность – до 100 км при грузоподъемности до 7 кг, что превышает текущие рекорды Гиннеса для аппаратов такого рода. При этом он доступен по цене и достаточно прост в эксплуатации. Это дает возможность браться за самые сложные задания, которые ранее можно было выполнить только при помощи пилотируемых вертолетов, так как с ними не справлялись популярные модели БЛА. Важно, что «Heli-E» невзрывоопасен, то есть подходит для работы непосредственно

вблизи объектов повышенной опасности, таких как ЛЭП, газо- и нефтепроводы, нефтяные и газовые вышки и пр. Кроме того, он совершает вертикальные взлет и посадку, в том числе с движущихся объектов – кораблей, морских нефте- и газодобывающих платформ, – знакомит с уникальными характеристиками беспилотника директор предприятия Сергей Засухин.

Дроны ООО «Альфа Орион» уже заявили о себе на практике, выполнив десятки сложных и порой уникальных миссий для клиентов из стран СНГ и ближнего зарубежья:

- ледовую разведку в Карском море (определение и разметка радиомаяками более 20 айсбергов в целях обеспечения безопасности арктического морского пути);
- доставку проб нефти и инспекцию трубопроводов для двух крупнейших нефтегазовых компаний в СНГ;
- доставку медикаментов и товаров первой



необходимости в труднодоступные районы Сибири;

- инспектирование солнечного парка и вышек сотовой связи с использованием 5G-модема и 5G-канала связи совместно с компаниями «А1» и «ZTE»;
- инспекцию ЛЭП в труднодоступных регионах для крупнейших энергетических компаний в СНГ; мониторинг лесных пожаров для Министерства лесного и сельского хозяйства Турции.

В 2023 г. на рынок планируется вывести новинку – БЛА «Heli-N» с увеличенной до 20 кг грузоподъемностью и уникальной гибридной силовой установкой, включающей бензиновый электрогенератор, два электромотора и буферную аккумуляторную батарею. Это позволит обеспечить продолжительность полета до 5 ч в любое время суток и в широком диапазоне погодноклиматических условий.

Кроме беспилотных вертолетов компания производит весь спектр дополнительного оборудования для их эксплуатации – аккумуляторные батареи, кейсы для их зарядки и хране-

ния, наземные станции управления и модули связи, универсальные гиросtabilизированные платформы, разрабатывает собственное навесное оборудование для «Heli-E» и «Heli-N» и интегрирует с ними стороннее, оснащает собственной системой автоматического управления любые БЛА других изготовителей, а также переоборудует различные модели пилотируемых вертолетов и самолетов в беспилотные версии.

Статус резидента Минского городского технопарка дал ООО «Альфа Орион» не только возможность вести полный цикл разработки и производства на площадях, отвечающих самым современным требованиям для размещения опытно-конструкторских отделов и производственных цехов и предоставляемых на льготных условиях, но и обмениваться опытом с другими резидентами, устанавливать связи, а также проще выходить на своего потребителя благодаря участию в контактно-кооперационных биржах, национальных и зарубежных выставках, в том числе на коллективном стенде МГТ.

ООО «ИОТАНС»: Интернет вещей для сферы ЖКХ

Разработка и интеграция комплексных интеллектуальных решений в области управления энергоресурсами на базе технологий Интернета вещей (IoT) – основная специализация ООО «ИОТАНС».

– Интернет вещей, по сути, это сеть устройств, взаимодействующих между собой и передающих какие-либо данные конечному пользователю. Наша главная цель – повсеместное внедрение IoT-решений, помогающих экономить ресурсы и налаживать более эффективную работу компаний. Своей миссией мы видим помощь в процессе цифровизации сферы ЖКХ и создание единой системы Интернета вещей как основы для «умных городов». При этом мы применяем инновационные решения, основанные на беспроводных LPWAN-технологиях нового поколения: LoRaWAN и NB-IoT, – вводит в курс дела Павел Мазуркевич, директор предприятия.

LPWAN (Low-power Wide-area Network) – это энергоэф-



фактивная сеть дальнего радиуса действия. Механизм передачи обеспечивает радиосвязь на расстоянии до 15 км в сельской местности. Это значит, что при необходимости можно собирать данные с приборов, расположенных в самых труднодоступных местах (колодцы, подвалы), а также в удаленных регионах (лесные массивы, реки). При этом сами приборы не нужно подключать к источникам питания: они работают автономно, от батареи, не требующей замены в течение 5–10 лет. Главный продукт компании в рамках этого направления – беспроводная многокомпонентная система дистанционной передачи данных с приборов учета энергоресурсов IOTANS, которая включает в себя построение и поддержку инфраструктуры (сети базовых станций), оборудование передачи данных и умные счетчики (с настройкой и установкой), программное обеспечение – универсальную платформу визуализации и хранения данных потребления со счетчиков воды, тепла, газа и электроэнергии, которая интегрируется с ИС и АИС «Расчет-ЖКУ».

Кроме того, специалисты предприятия разрабатывают под запросы конкретных заказчиков не только программное обеспечение и IoT-приложения для сферы ЖКХ, но и оборудование. Например, ими был создан запорный клапан с дистанционным управлением, который позволяет перекрывать воду удаленно. Клапан имеет настройки условий перекрытия исходя из желаемого лимита потребления и/или статуса оповещения датчика протечки.

– Своими продуктами и услугами мы закрываем ряд

вопросов, стоящих на повестке у водоканалов и застройщиков. Дело в том, что постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 30.06.2016 г. №788 «Об утверждении правил пользования централизованными системами водоснабжения, водоотведения (канализации) в населенных пунктах» предусмотрено внедрение системы дистанционного съема показаний. Компетенции и опыт сотрудников IOTANS обеспечивают построение и поддержание всей инфраструктуры, необходимой для бесперебойной работы системы дистанционного мониторинга. Таким образом, мы целиком закрываем вопросы по интеграции решения и последующей технической поддержке, без необходимости модернизировать предприятия, – делится Павел Мазуркевич.

В результате достигаются точность учета, так как передача данных с приборов идет автоматически, и экономия ресурсов – уменьшаются трудозатраты, снижаются потери, ведь точная и своевременно полученная информация позволяет выявлять протечки, факты хищения и пр. А интеграция с ИС и биллинговыми системами (АИС «Расчет-ЖКУ») значительно экономит время сотрудников на обработку и проверку данных.

Инновационный подход потребители уже оценили. Система дистанционного съема показаний с приборов учета успешно внедрена на 16 предприятиях (водоканалы и ЖКХ) и функционирует в 73 населенных пунктах – 52 городах и 21 пункте сельской местности. Используют решения ООО «Иотанс» и крупные застройщики –

«А-100 Девелопмент», «Дубай Проперти», ТАПАС, «Жилстрой», «Забудова-Строй», «Трест Промстрой», «Строминвест», МАПИД... Например, они внедрены в самом крупном в Беларуси жилом комплексе «Минск-Мир».

В ООО «Иотанс» отмечают: интерес к IoT-решениям с каждым годом растет со стороны товариществ собственников, управляющих организаций и самих потребителей, так как такой подход обеспечивает прозрачный учет и возможность контролировать свое потребление, что особенно удобно, например, для тех, кто беспокоится о пожилых родственниках или часто в отъездах. А потому и поле для деятельности этой компании – резидента технопарка – будет только расширяться.

ООО «Лабфарма» – биотехнологии для сельского хозяйства

Продукция этого предприятия нацелена на решение актуальных проблем в сельском хозяйстве, о которых тут знают не понаслышке: в компании работают 3 кандидата ветеринарных наук, долгое время трудившиеся в Институте экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского. Поэтому одно их направлений деятельности резидента – производство кормовых добавок.

– В связи с переходом животноводства на промышленную основу, строительством больших молочно-товарных комплексов у животных начали возникать проблемы, которых раньше не было. Например, такое заболевание, как ацидоз рубца, возникает из-за того,

что в погоне за молоком в корм идет большое количество концентратов, и не всегда рацион сбалансирован. Мы искали и нашли решение – разработали пробиотик «Биорост», живые «породистые» бактерии, которые заселяют ЖКТ животного и помогают переваривать грубые корма, – знакомит с продукцией предприятия Артем Финогенов, заместитель директора по инновационной деятельности ООО «Лабфарма», кандидат ветеринарных наук. Несмотря на то, что в целом пробиотики широко представлены на рынке, опыт показывает, что они не всегда обладают ожидаемой эффективностью. Уникальность же продукции ООО «Лабфарма» в том, что здесь налажен полный цикл производства: от выращивания самих бактерий до фасовки и этикетировки, что обеспечивает ее высокую активность.

Выпускают здесь и единственный в Беларуси препарат, который ускоряет выведение антибиотиков из организма животных. Не секрет, что нормы по «чистоте» сельхозпродукции становятся все жестче, и порой их сложно выполнить не потому, что лекарства применяются сверх меры, а из-за особенностей состояния здоровья конкретного животного, работы его органов. Большая продуктивность требует особых подходов к кормлению, которые в хозяйствах не всегда могут обеспечить, и печень животных может страдать. Решить проблему помогает кормовая добавка «Рунеон-БИО», восстанавливающая клетки печени и ускоряющая выведение токсинов.

Большой научный и практический опыт помог предприятию выиграть конкурс

и стать исполнителем задания Госпрограммы инновационного развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. по реализации проекта, касающегося разработки и производства широкого спектра инновационных ветеринарных препаратов по стандарту GMP и концепции Pharma 4.0.

– Планируем запустить завод по выпуску ветпрепаратов, расширить спектр своей продукции. Если сейчас это добавки, средства гигиены, определенное оборудование, то на новом производстве будут цехи инъекционных и оральных растворов, порошков, таблеток. Собираемся наладить выпуск как востребованных дженериков с целью импортозамещения, так и препаратов с новыми свойствами. Сейчас очень популярными становятся комбинированные варианты, в которых сочетание веществ усиливает друг друга. Кроме того, мы сотрудничаем с БГТУ, где ведется работа по синтезу новых противовирусных препаратов, действующих веществ – основы для появления лекарственных средств, аналогов которых нет в мире, – делится Артем Финогенов.

Строительство завода будет идти на площадях Минского городского технопарка, резидентом которого ООО «Лабфарма» является с 2021 г. Для этого арендуется несколько производственных блоков, внутри которых будут оборудованы чистые комнаты и цехи. Готовые помещения и льготные условия аренды – важные причины, в свое время побудившие инновационное предприятие обосноваться в технопарке.

– Самое сложное в создании завода – строительство.

Я в свое время был задействован при открытии предприятия по производству ветпрепаратов в одном из регионов Беларуси, и самым длительным был именно этап возведения здания, а если оно еще и идет не за свои, а за кредитные средства, то процесс может растянуться надолго. Технопарк привлекателен тем, что тут есть готовые модули, куда можно вселяться и после небольшой модернизации начинать производственную деятельность: если надо, ставить модули чистых комнат, подключать оборудование – здесь есть и необходимое электроснабжение, и приточно-вытяжная вентиляция, и отличный ремонт помещений. Производство кормовых добавок мы запустили сразу, теперь пришло время масштабироваться, – рассказывает Артем Юрьевич.

Сейчас в Беларуси около 70 производителей ветпрепаратов, и все они на рынке востребованы, так как происходит бурное развитие сельского хозяйства, рост поголовья, а животноводство требует фармообеспечения. К продукции ООО «Лабфарма» есть интерес не только внутри страны, но и за рубежом – в России, Казахстане. Например, Вятский государственный аграрный университет, проведя апробацию продуктов предприятия в ряде хозяйств, высказал намерение открыть филиал компании в Кировской области. В планах также расширение экспортной деятельности на другие страны ЕАЭС. ■

Юлия ВАСИЛИШИНА

Технологии искусственного интеллекта: системы компьютерного моделирования в прикладных исследованиях



Михаил Журавков,
заведующий кафедрой
теоретической
и прикладной
механики механико-
математического
факультета Белорусского
государственного
университета, доктор
физико-математических
наук, профессор



Сергей Босяков,
декан механико-
математического
факультета Белорусского
государственного
университета, доктор
физико-математических
наук, профессор



Сергей Щербakov,
академик-секретарь
Отделения физико-
технических наук
НАН Беларуси, доктор
физико-математических
наук, профессор

В начале XXI в. человечество вступило в эру петафлопсных суперЭВМ (а это миллионы и миллиарды процессоров и вычислительных ядер, новая математика и новое программное обеспечение). В ближайшее время ожидается появление эксафлопсных суперЭВМ, способных выполнять свыше квинтиллиона (10^{18}) операций в секунду. Эффект от создания в ближайшем десятилетии промышленного квантового компьютера, прототипы которого уже существуют, вообще трудно оценить. Все это кардинальным образом изменит возможности и подходы к компьютерным технологиям моделирования физических процессов и явлений. Однако следует заметить, что темпы развития прикладного программного обеспечения существенно отстают от роста суперкомпьютерных мощностей [1]. Поэтому первостепенной становится задача разработки философии и создания программных продуктов нового поколения, где огромная роль принадлежит механико-математическому моделированию процессов и явлений механики на основе технологий ИИ.

Их главное назначение – повышение эффективности (адекватность, точность, время выполнения собственно вычислений и т. д.), начиная с осмысления реальной задачи, формулировки модельных описаний и заканчивая анализом и интерпретацией расчетов, выдачей рекомендаций и предложений.

Все это позволяет констатировать, что компьютерные технологии механико-математического моделирования – это высокопроизводительные вычисления + знания и большие данные + математические модели + искусственный интеллект.

Разработка математических основ методов обработки и интеллектуального анализа данных для различных прикладных областей и направлений, математических основ систем компьютерного моделирования, расчетов и анализа разнообразных физических процессов, а также переход к новым интеллектуальным CAD-, CAE- и CAM-технологиям является одной из стратегических целей интенсивного развития систем ИИ.

Представляем наиболее успешные примеры создания и использования интеллектуальных компьютерных систем и модулей для выполнения модельных исследований в различных областях механики, в работе над которыми принимали участие авторы статьи (разработчики и научные руководители).

Интеллектуальные системы компьютерного моделирования в геомеханике

Экспертные системы для различных предметных областей представляют собой своеобразные «хранилища» знаний, имеющих отношение к предметной области и набору правил, позволяющих на основе анализа выдавать рекомендации и решения по запросу пользователя. Самый важный, трудоемкий и сложный этап в этом процессе – «заимствование» знаний у человека-эксперта и их последующее кодирование. Поэтому идеология разработки таких систем ориентирована на тесное взаимодействие экспертов предметной области и специалистов по ИИ – инженеров по знаниям. Стремительное развитие технологий ИИ позволяет говорить о том, что экспертные системы – обязательный элемент интеллектуальных компьютерных систем моделирования физических процессов.

Экспертные системы знаний в области геомеханики

Такие разработки требуют повышенного внимания вследствие того, что большинство геомеханических явлений и процес-

сов не имеют четких модельных аналогов (краевых задач), а следовательно, и строгих алгоритмических решений. Существенным фактором выступает еще и то, что в этой сфере особенно устойчив традиционный способ передачи знаний от специалиста к новичку, что влечет за собой длительное, а порой многолетнее обучение и стажировки. Извлечение знаний и придание им формы, позволяющей их использовать в вычислительных машинах, удешевляет и процесс воспроизводства, и применение.

Главные задачи при построении экспертных систем в области геомеханики – выявление и четкая формулировка специальных знаний, а также разработка правил их внесения в вычислительную машину и непосредственное внесение. Поэтому важнейшими элементами являются системы приобретения знаний и получение решений. В качестве примера успешной реализации базы знаний и данных служит разработка и внедрение специализированной автоматизированной системы «План ликвидации аварий» (АСПЛА), установленной на горнодобывающем предприятии «Беларуськалий», где основной объем аварийных ситуаций связан с работой персонала в подземных шахтах. АСПЛА представляет собой многофункциональную систему, предназначенную для выполнения широкого набора мероприятий [2], в том числе обучения и ознакомления персонала с планами ликвидации аварий, решения задач безопасного вывода людей с аварийных участков и из рудника, выбора наиболее оптимального режима вентиляции (при автоматизации работ по текущей и оперативной деятельности) и т.п. Оперативная работа системы в условиях воз-

никновения экстремальных ситуаций включает в себя следующий набор действий.

Диспетчер на планах горных работ отмечает место аварии и указывает ее тип, вся вносимая им информация оперативно поступает в общую локальную компьютерную сеть предприятия. Это позволяет в соответствии с текущим состоянием в шахте (расположение и работа оборудования, работающие забои, количество и места нахождения людей и др.) и действиями, предписанными позицией оперативной части ПЛА, при возникновении аварийной ситуации провести ее анализ (процесс автоматизирован) и выполнить перечень мероприятий, направленных в первую очередь на обеспечение безопасности людей и предотвращение последствий аварии. Согласно информации о реальной текущей обстановке в шахте и возникших форс-мажорных обстоятельствах (например, завалы, остановка самоходного вагона в выработке и др.), диспетчер вносит корректировки в компьютерные планы горных работ и планы вентиляции подземного пространства. После оценки сложившейся ситуации и имеющихся отклонений от предписанных действий в соответствии с позициями ПЛА можно решить такие задачи, как определение оптимальных путей выхода с конкретных участков шахтного поля на «свежую струю», перемещения от точки «А» в точку «В», изменение плана вентиляции подземного пространства в случае установки передвижных временных перемычек, завалов, реверсирования струи и т.д. Необходимо отметить, что АСПЛА является дополнительным интеллектуальным инструментарием,

значительным образом помогающим в работе инженерно-технического персонала предприятия, а не представляет собой средство, заменяющее работу людей.

Проект системы регионального геомеханического мониторинга (СРГМ)

Под руководством профессора М. Журавкова разработаны научные основы, предложены и обоснованы состав и наполнение автоматизированных корпоративных систем геомеханического мониторинга для регионов крупномасштабного освоения подземного пространства. Так, в интересах предприятия «Беларуськалий» представлен общий проект системы регионального геомеханического мониторинга (СРГМ) [3], создаются и внедряются различные системы и комплексы как элементы общей СРГМ (рис. 1).

Основу СРГМ составляет горно-геологическая информационная система (ГИС) с многословными компьютерными картами породной толщи, горными работами, дневной поверхности в пределах шахтных отводов, промплощадок [3, 4]. На базе ГИС разработаны подсистемы и комплексы для решения широкого спектра прикладных задач (рис. 2). Наиболее значимой является уникальная автоматизированная система геолого-маркшейдерского сопровождения и текущего проектирования горных работ для ОАО «Беларуськалий» [5]. Обязательный элемент прикладного программного обеспечения – наличие функциональности, позволяющей выполнять интеллектуальный анализ данных



Рис. 1. Организационный принцип построения СРГМ

Разработка программного обеспечения для совместной работы служб горного предприятия

Разработанные ГИС и АРМы

Одновременная корпоративная работа на предприятии в режиме «online» (> 200-300 специалистов одновременно):

- маркшейдерские отделы всех рудников и отдел главного маркшейдера объединения;
- геологические отделы всех рудников и отдела главного геолога объединения;
- бюро проектирования всех рудников;
- горные участки всех рудников, горный отдел объединения;
- главные специалисты всех рудников и объединения и др.

Рис. 2. ГИС как базовый элемент многочисленных автоматизированных комплексов и рабочих мест специалистов горнодобывающего предприятия

Автоматизация процессов инженерного сопровождения горных работ

Система моделирования процессов сдвижения дневной поверхности

- расчет основных характеристик процесса сдвижения;
- ведение базы данных натуральных замеров;
- прогноз изменений рельефа в зоне подработки, ...

Рис. 3. Подсистема расчета основных характеристик деформационных процессов на дневной поверхности в районах ведения горных работ

и ситуаций с выдачей рекомендаций и решений.

Среди задач, в решении которых важную роль играет СРГМ, одна из наиболее существенных – контроль состояния ответственных техногенных объектов и выдача прогноза относительно их «устойчивости» по отношению к авариям и катастрофам. Примером служит автоматизированная подсистема расчета и прогноза развития и изменения во времени основных характеристик деформационных процессов на дневной поверхности и в приповерхностных областях породного массива вследствие ведения подземных горных работ с учетом данных натурных геодезических наблюдений и обработки снимков спутниковых наблюдений (рис. 3, 4).

Разработанная система базируется на использовании интегрированной цифровой модели породной толщи с подземными сооружениями, которая строится, в свою очередь, на данных ГГИС-проекта. Технологии создания базовых механико-математических моделей ориентированы на экспериментально-аналитический подход, совмещающий строгие аналитические методы и модели, а также результаты обработки конкретной детерминированной эмпирической информации. Исполь-

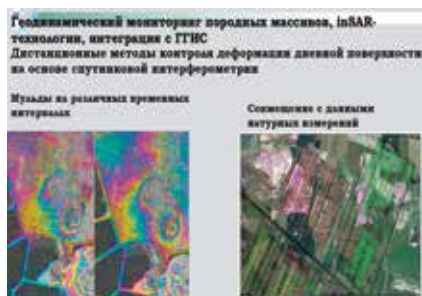


Рис. 4. Модуль обработки данных спутниковых наблюдений, их анализа и совмещения с данными моделирования и геодезическими наблюдениями

зование технологий ИИ при разработке эффективной компьютерной системы достоверного расчета и прогноза основных характеристик процесса сдвижений земной поверхности представляет интерес тем, что на их основе можно построить самокорректирующуюся интеллектуальную систему, самонастраивающуюся на конкретные горно-геологические и горнотехнические условия [6].

Задачи геомеханики, с точки зрения модельного анализа, очень сложно «поддаются абстракции». В связи с этим особая роль в разработке подходов и технологий моделирования геомеханических процессов и явлений отводится специалистам-экспертам. Фактически сегодня стоит вопрос о создании специальных технологий на базе ИИ, которые рекомендуют «расчетчику» выбрать механико-математическую модель, в наибольшей степени подходящую для рассматриваемого случая.

Хотя успехи в решении проблемы качественного соответствия реальных геомеханических процессов и их математического описания впечатляют, количественные показатели вычислений и данных натурных наблюдений не столь эффективны, поскольку достичь высокой точности при рассмотрении математических моделей крайне сложно. Причин такого положения много. Одни из основных – несоответствие механических и прочностных характеристик, используемых для расчетов, и реальных характеристик исследуемой породной толщи, вследствие их сильно статистического характера, а также трудности в построении механико-математических моделей, которые в точности отражали бы все особенности реального процесса и т.д. Поэтому для

различных классов задач геомеханики с элементами интеллектуального анализа очень важны разработка, развитие и адаптация современных продвинутых подходов и методов математического и компьютерного моделирования.

Общая методология и подходы к математическому и компьютерному интеллектуальному моделированию широкого класса задач геомеханики выполнены коллективом ученых под руководством М. Журавкова [7–9] (рис. 5). Ими построены алгоритмы, механико-математические и расчетные компьютерные модели прикладной геомеханики пластовых месторождений (рис. 6). Разработаны методы и подходы к решению задач механики сплошных и дискретных сред, механики деформируемого твердого тела, разрушения применительно к задачам геомеханики подземных сооружений. Предложены подходы и численные методики, созданы специализированные компьютерные модули для проведения модельных исследований в области геомеханики (рис. 7–11).

Разработка общих принципов и подходов компьютерного моделирования для изучения биомеханических процессов

Системы компьютерного интеллектуального моделирования в биомеханике. Если несколько десятков лет назад технологии компьютерного моделирования в биомеханике считались редкостью, то сегодня они занимают достойное место среди наиболее востребованных инноваций при решении сложных и акту-

альных задач биомеханики человека. К одной из основных относится моделирование как отдельных органов человека, так и их систем, а также их поведения в различных условиях. Достигнутые результаты позволяют прогнозировать особенности функционирования организма и при возникновении патологических изменений, а также формулировать рекомендации при назначении лечения, профилактических мероприятий и послеоперационной реабилитации больных.

По совокупности выполненных учеными исследований можно говорить о том, что в Беларуси создано направление медицинской биомеханики как одного из элементов предиктивной и персонифицированной медицины, ориентированной на индивидуальное лечение пациента, на уровне биологических тканей и систем органов человека в норме или с учетом патологических изменений на основании биомеханических моделей. Кроме обоснования концептуального развития данного направления, получены принципиально новые результаты.

Показательный пример – методика определения предельной нагрузки, при действии которой происходит разрушение бедренной кости человека после хирургической резекции при нагрузке, имитирующей сочетание действия собственного веса, сгибание-разгибание и отведение-приведение конечности, а также поворот. Для этих целей разработана численно-аналитическая модель, учитывающая анизотропию в распределении упругих свойств кортикальной костной ткани в различных анатомических квадрантах и отделах бедренной кости. На ее основе определены зависимости

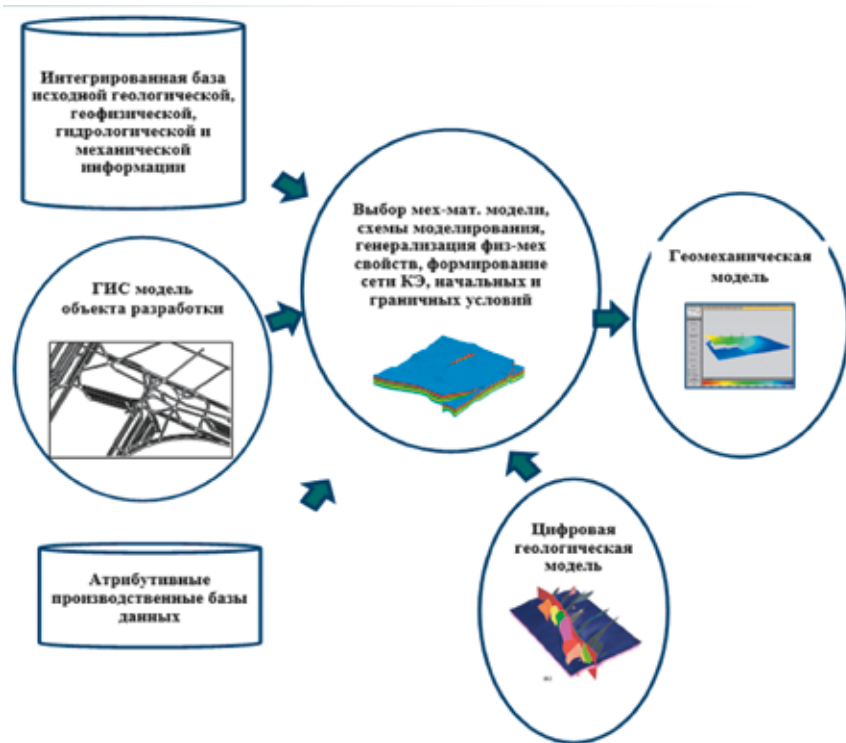


Рис. 5. Общая блок-схема построения компьютерной геомеханической модели массива горных пород с подземными сооружениями

- ### Направления геомеханических исследований и моделирования
- Построение геомеханических и сопряженных гидро/газо/геомеханических моделей массивов горных пород
 - Исследование устойчивости и прочности подземных выработок, геотехнических сооружений
 - Моделирование геомеханического состояния дневной поверхности и приповерхностных областей вследствие влияния ведения подземных горных работ
 - Моделирование состояния приповерхностных и поверхностных геотехнических сооружений в зоне влияния подземных горных работ
 - Моделирование и исследование устойчивости и прочности шахтных стволов и других вертикальных геотехнических сооружений
 - Сопряженные задачи гидрогеомеханики ...
 - Сопряженные задачи геомеханики и газовой динамики ...
 - Исследование и моделирование геомеханического состояния подрабатываемой породной толщи при крупномасштабной отработке пластов полезных ископаемых
 - Сопряженные задачи геомеханики и геотехники
 - Сопряженные задачи геомеханики и геодинамики
 - Разработка прикладного программного обеспечения на базе CAD/CAE пакетов и технологий для различных классов прикладных задач наземной и подземной геомеханики
 - Разработка технологий совместной работы специализированного оборудования и модулей/программ компьютерного моделирования и расчетов

Рис. 6. Перечень основных классов задач, решаемых в рамках общей системы компьютерного моделирования геомеханических процессов и явлений

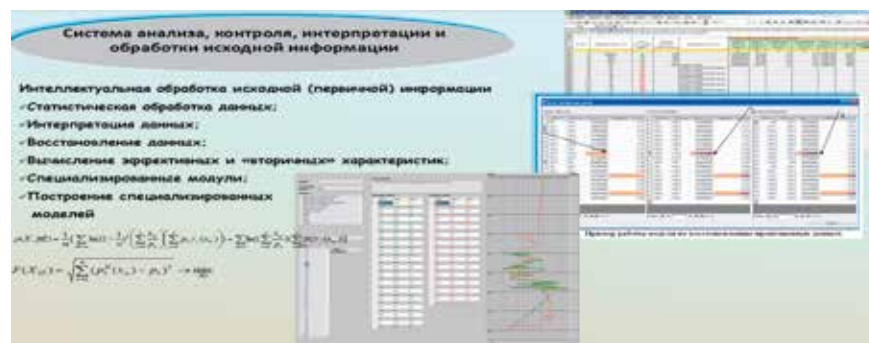


Рис. 7. Интеллектуальная система анализа, интерпретации и обработки первичной информации

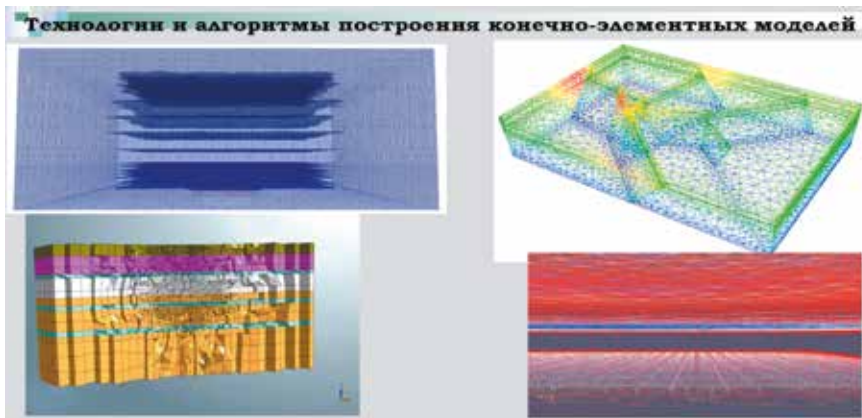


Рис. 8. Примеры реализации алгоритмов построения специализированных конечно-элементных моделей

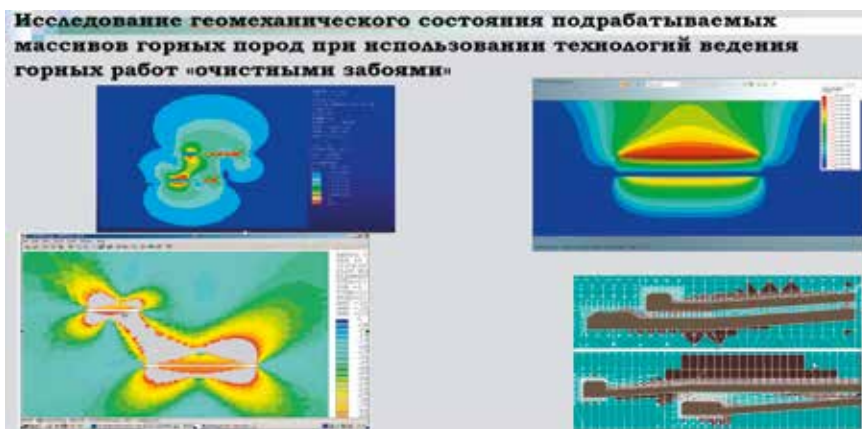


Рис. 9. Примеры расчетов НДС в массиве с подземными выработками, анализа и интерпретации геомеханического состояния подработанной толщи горных пород

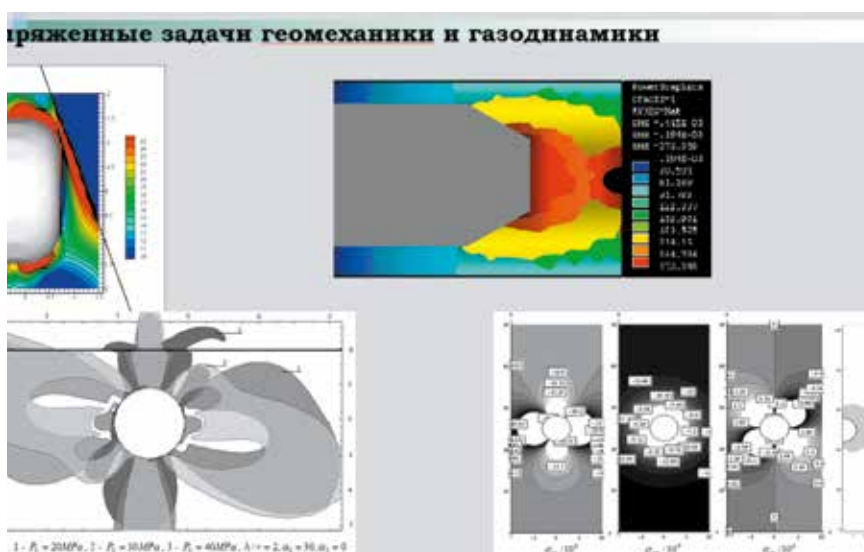


Рис. 10. Пример реализации алгоритмов моделирования сопряженных газодинамических и геомеханических процессов в подработанном массиве горных пород

предельной нагрузки, соответствующей возникновению перелома бедренной кости с пострезекционным дефектом от линейного и углового размеров дефекта, а также сформулированы рекомендации по предупреждению патологического перелома после хирургической резекции. Модель бедренной кости также использована для оценки предельной нагрузки на нее с установленными в проксимальном отделе новыми запатентованными конструкциями телескопического и изоэластического интрамедуллярных имплантатов (рис. 12).

Установлено, что после использования телескопического и изоэластического имплантатов увеличение предельной нагрузки на бедренную кость составляет 48% и 81% соответственно по сравнению с интактной бедренной костью. Показано, что локализация перелома после установки имплантатов наблюдается в области, расположенной ниже большого вертела, что соответствует результатам клинических наблюдений [10].

Разработка подходов к компьютерному моделированию и изучению напряженно-деформированного состояния костных структур черепа человека

В результате проведенных учеными работ установлены закономерности распределения эквивалентных напряжений и полей перемещений в интактном черепе человека, в черепе с односторонней и двусторонней расщелиной, в черепе с односторонней расщелиной и хирургическими разре-

зами, которые соответствуют различным типам остеотомии, после активации ортодонтического аппарата для устранения перекрестного прикуса (рис. 13) [11].

На основании сравнительного анализа эквивалентных напряжений в костных структурах интактного черепа, черепа с односторонней и с двусторонней расщелиной, полных перемещений их точек, а также перемещений их точек в трансверсальном, сагиттальном и вертикальном направлениях, возникающих после активации различных моделей ортодонтического аппарата, установлено влияние смещения его винта относительно неба на напряженно-деформированное состояние рассмотренных моделей черепов. Также выявлено воздействие различных вариантов остеотомии на исправление перекрестного прикуса.

Разработка механико-математической модели среднего уха с учетом анатомических особенностей строения (слоистая структура тимпанальной мембраны и нелинейное распределение модуля упругости задневерхнего квадрата) и функционирования колебательной системы среднего уха представлена на рис. 15.

Построены компьютерные модели и выполнены исследования, на основании которых выданы рекомендации по проведению операции, восстанавливающей целостность тимпанальной мембраны, связанной с удалением задневерхнего квадрата с последующим наложением хрящевого трансплантата различной толщины [12].

Установлены закономерности изменения спектров собственных частот свободных колебаний среднего уха в норме, среднего уха с патологическими изменениями упругих свойств тимпанальной

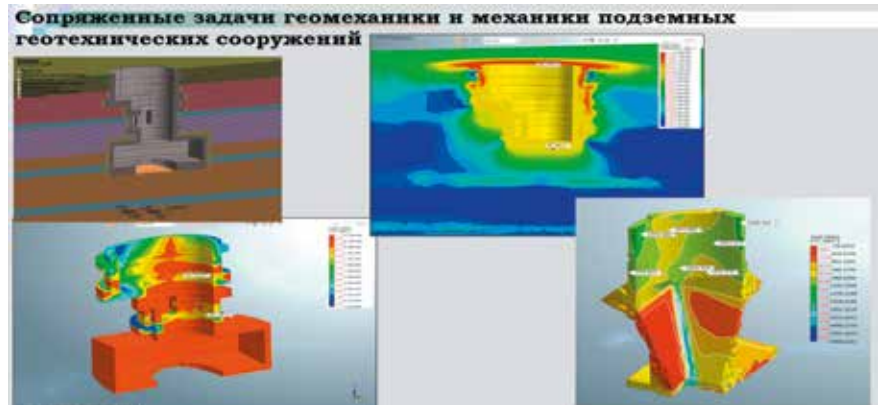


Рис. 11. Пример реализации алгоритмов исследования НДС в массиве горных пород и крепи сложных подземных геотехнических сооружений

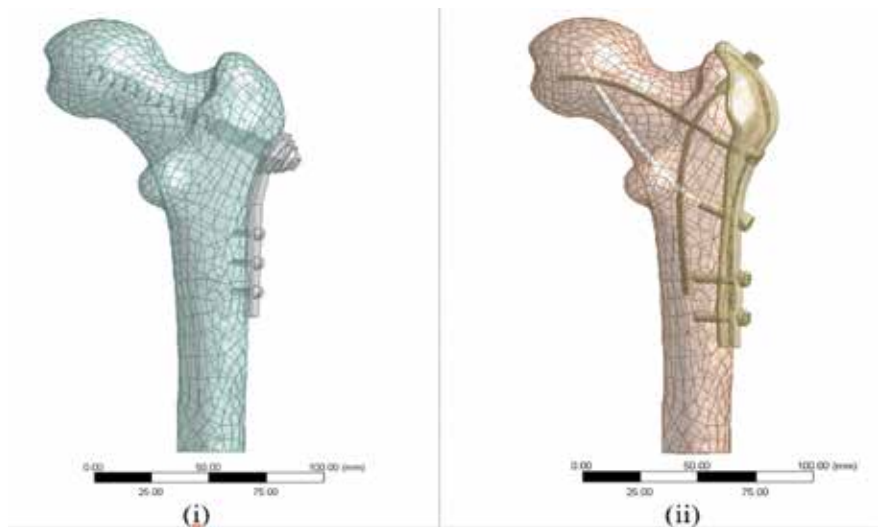


Рис. 12. Расположение интрамедуллярных телескопического (i) и изоэластического (ii) имплантатов в проксимальном отделе

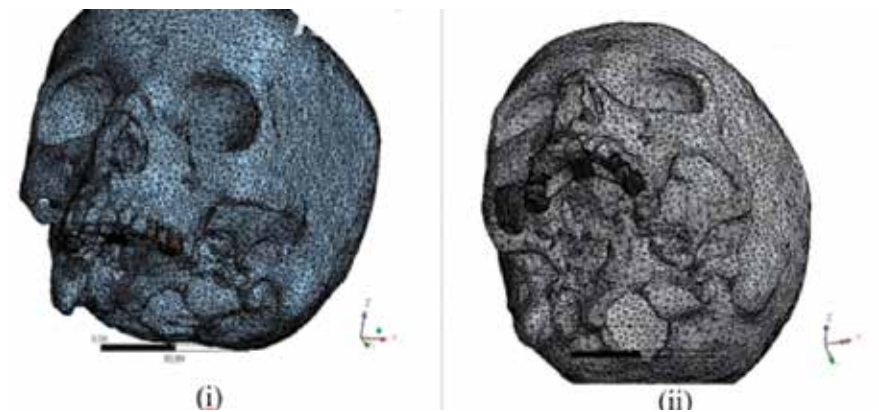


Рис. 13. Конечно-элементные модели черепа человека с установленным на интактный череп ортодонтическим аппаратом, винт которого расположен в окклюзионной плоскости (i) и у неба (ii)

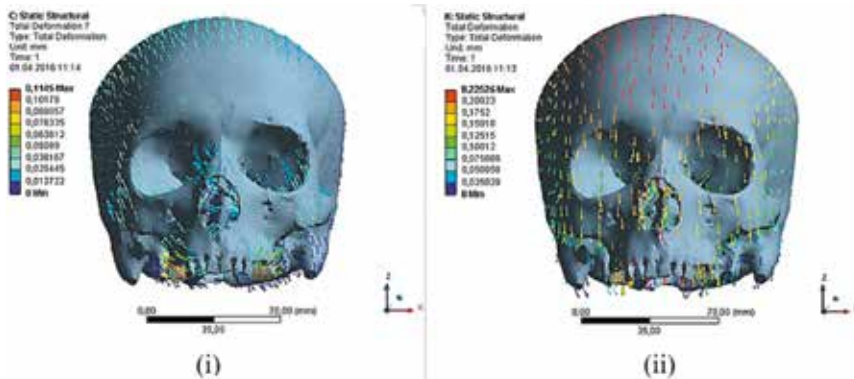


Рис. 14. Векторные поля полных перемещений (мм) точек интактного черепа после активации модели ортодонтического аппарата с винтом, расположенным в окклюзионной плоскости (i), и винтом, расположенным у неба (ii)

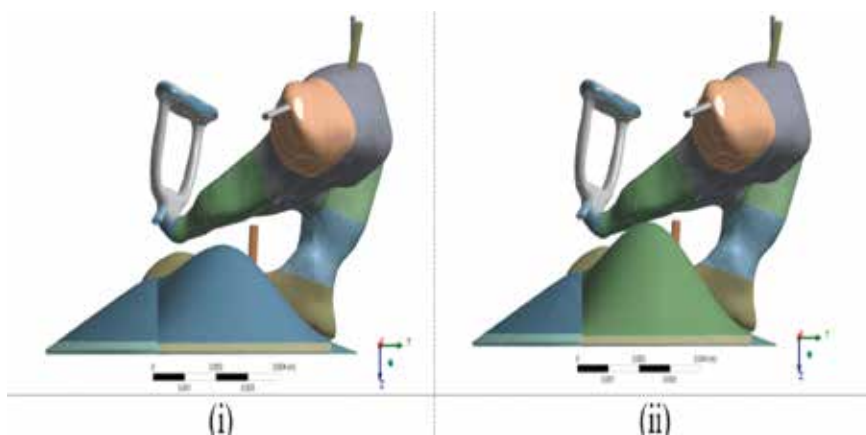


Рис. 15. Численно-аналитическая модель среднего уха с фиксированным ретракционным карманом (i) и с фиксированным ретракционным карманом, прикрепленным к длинному отростку тела наковальни (ii)

мембраны, а также среднего уха после установки хрящевого трансплантата.

Разработка механико-математических моделей с применением аппарата дробного интегро-дифференцирования, описывающих состояние и поведение биоструктур

Для различных классов задач биомеханики предложено механико-математическое моделирование состояния сосуди-

стой системы и биоклеток, разработаны модели и методики расчета эффективных свойств биоматериалов на основе технологий наноиндентирования и построения решений контактных задач био- и наномеханики с использованием моделей дробного порядка вязкоупругого поведения биоматериала для зонда различных форм поперечного сечения [13].

Предложена методика определения перемещений корня зуба в вязкоупругой периодонтальной связке с течением времени при действии нагрузки на коронку зуба, основанная на механико-математической модели системы «корень зуба –

периодонтальная связка – костная ткань» с дробным ядром релаксации для прогнозирования условий приложения нагрузки и планирования ортодонтического перемещения зубов [14].

Созданы технологии моделирования контактных взаимодействий, трехмерного напряженно-деформированного состояния и объемной повреждаемости многоэлементной биомеханической системы зубочелюстного аппарата человека с целью оптимизации лечения в соответствии с концепцией персонализированной медицины при работе с томографическими снимками [15].

На основе технологий искусственного интеллекта совместно с Белорусским государственным медицинским университетом разработана трехмерная механико-математическая модель, позволяющая рассчитать верное геометрическое расположение имплантатов с учетом индивидуальных особенностей человека. Для этого используются томографические данные пациента в комплексе со специализированными средствами обработки медицинских изображений [16].

Благодаря 3D-модели стоматологии могут оказывать консультационные и научно-технические услуги. Полученные результаты также можно использовать для планирования хирургических операций, что позволяет сократить сроки лечения за счет предварительной оценки реакции зубов на нагрузку.

Теоретические основы компьютерного моделирования и создания цифровых двойников в технике и инженерии

Необходимость внедрения элементов технологий искусственного интеллекта особенно остро стоит как при компьютерном моделировании технических систем ответственного назначения с целью создания их цифровых двойников, так и при управлении данными системами в период эксплуатации.

Результатом комплекса многолетних исследований ученых стала методология постановки и решения модельных задач взаимодействия системы многих тел с неизвестными заранее поверхностями контакта, определения и прогнозирования сложного трехмерного напряженно-деформированного состояния в такой системе тел, состояния объемной повреждаемости и многокритериальных предельных состояний с учетом ее одновременного сложного термосилового нагружения контактными и неконтактными усилиями [17]. На ее основе созданы многоэлементные цифровые двойники целого ряда технических систем ответственного назначения, применяемые для их оптимизации по повреждаемости и поддержки принятия управленческих решений.

Рассмотренные примеры отчетливо свидетельствуют о том, что с учетом потенциальных возможностей вычислительных технологий сегодня представляется реальным создание интеллектуальных систем компьютерного моделирования, способных выдавать рекомендации к постановке модельных задач, корректировке вычислительных алгоритмов, интеллектуальной обработке и интерпретации результатов вычислений.

Технологии ИИ все активнее становятся полноправными «соавторами» алгоритмов

механико-математического и компьютерного моделирования разнообразных физических процессов и явлений. Это позволяет сформулировать новое, более полное и корректное определение компьютерных технологий механико-математического

моделирования, которое может быть принято в качестве базового, состоящее из следующих элементов: высокопроизводительные вычисления + знания и «большие данные» + математические модели + искусственный интеллект. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. В.П. Ильин. Устойчивое развитие и проблемы математического моделирования // Наука из первых рук. №5/6 (93). 2021 // <https://scfh.ru/papers/na-puti-k-umnomu-miru>.
2. М.А. Журавков, О.Л. Коновалов, В.Ф. Кучеров. Надежный интеллектуальный помощник // Охрана труда и социальная защита. №1. 2003. С. 20–22.
3. М.А. Журавков. Корпоративные автоматизированные системы сопряженного геомониторинга // Наука и инновации. №4 (74). 2009. С. 51–54.
4. Журавков М.А., Плескунов В.Н., Невельсон И.С. Перспективы и основные направления внедрения автоматизированных геомониторинговых систем в РУП ПО «Беларуськалий» // Современные информационные технологии при добыче полезных ископаемых: материалы науч. практ. семинара-совещания / Под общ. ред. М.А. Журавкова – Минск, 2004.
5. Zhuravkov M.A., Konovalov O.L., Zeytc V.E., Slavashевич S.I. Corporation computer system of designing and geological-surveying support of mining works and its subsystem of geomechanical supporting and simulation // Proceedings of XIII International Congress of ISM 2007. Budapest, Hungary, 24–28 September 2007. P. 13–19.
6. Zhuravkov M., Nevelson I., Konovalov O., Ponaryadov V. The mathematical approaches to creation of a computer self-corrected procedure of calculation of the deformed process parameters in rock massif // Mine Planning and Equipment Selection. MPES 2001. Ed. by R.K. Singhal, B.P. Singh. Pub. Balkema/Rotterdam/ Brookfield. 2001. P. 653–660.
7. Журавков М.А. Математическое моделирование деформационных процессов в твердых деформируемых средах (на примере задач механики горных пород и массивов). – Минск, 2002.
8. Журавков М.А., Коновалов О.Л., Богдан С.И., Прохоров П.А., Круподеров А.В. Компьютерное моделирование в геомеханике / Под общ. ред. М.А. Журавкова. – Минск, 2008.
9. Журавков М.А., Коновалов О.Л. К проблеме построения численных геомеханических моделей массивов горных пород со сложным структурным строением // Коллект. монография «Геомеханические поля и процессы: экспериментально-аналитические исследования формирования и развития очаговых зон катастрофических событий в горнотехнических и природных системах». Т. 2: Фундаментальные проблемы и новые методы контроля нелинейных геомеханических процессов в горнотехнических и природных системах / [В.Н. Опарин, В.В. Адушкин, А.А. Барях, М.А. Журавков и др.]; отв. ред. Н.Н. Мельников, Рос.акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т горного дела [и др.] – Новосибирск. 2019.
10. S. Bosiakov, M. Nikolaitchik, A. Matveev. Assessment of the ultimate load on femur with reinforcing implant in the proximal part // Series on Biomechanics. 2018. Vol. 32. №4. P. 5–10.
11. S. Bosiakov. Craniofacial stress patterns and displacements after activation of Hyrax device: finite-element modelling // S. Bosiakov, A. Vinokurova, A. Dosta // Facta Universitatis. Series: Mechanical Engineering. 2017. Vol. 15. No. 3. P. 517–533.
12. S. Bosiakov, G. Mikhasev, K. Yurkevich, R. Springhetti, L. Petrova, M. Maisyuk. Tympanoplasty of the middle ear with a retraction pocket: recommendations based on the modal finite element analysis // Series on Biomechanics. 2019. Vol. 33, №4. P. 17–23.
13. Журавков М.А., Романова Н.С. Оценка физико-механических свойств биоматериалов. Механико-математическое моделирование и технологии наноидентификации. / LAP LAMBERT Academic Publishing RU. –? Germany, 2017.
14. S. Bosiakov. Assessment of parameters of a fractional relaxation kernel modelling viscoelastic properties of the periodontal ligament // Meccanica. 2022. Vol. 57, №11. P. 2763–2770.
15. М.А. Журавков, С.М. Босяков. Биомеханическое моделирование в стоматологии // Наука и инновации. №6. 2010. С. 43–47.
16. Nazarenko D., Bosiakov S., Rubnikovich S., Lu Yongtao. Response of the mandible on bite loading applied to full-arch implant-supported mandibular prosthesis: finite element modeling // Analytic Methods of Analysis and Differential Equations: AMADE 2021. Cambridge, 2022. P. 39–50.
17. С.С. Щербаков. Математическое моделирование и вычислительная механика: потенциал для роста наукоемкой экономики / С.С. Щербаков // Наука и инновации. 2019. №1 (191). С. 45–53.

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ РЫНОК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ



Юрий Нечепуренко,
начальник научно-
инновационного отдела
НИИ физико-химических
проблем БГУ, кандидат
химических наук;
nuy_1956@mail.ru

УДК 657.421.32: 661.12

Аннотация. Рассмотрены тенденции развития рынка лекарственных средств (ЛС) в Республике Беларусь. Показана роль предприятий холдинга «Белфармпром» в их производстве. Изучена патентно-лицензионная ситуация в фармацевтической промышленности. Установлена связь между количеством созданных оригинальных лекарственных средств и полученных на них патентов на изобретения. На основании анализа государственной политики в фармацевтической деятельности сделан вывод о переориентации предприятий на выпуск дженериков. Выявлено, что зарубежные производители ЛС применяют в нашей стране две патентные стратегии: осуществляют правовую охрану своей продукции и блокируют белорусский фармацевтический рынок преимущественно с использованием Евразийской патентной конвенции.

Ключевые слова: фармацевтический рынок, тенденции развития, лекарственные средства, интеллектуальная собственность, правовая охрана, объекты промышленной собственности, патенты на изобретения, коммерциализация, предприятия холдинга «Белфармпром», Республика Беларусь.

Для цитирования: Нечепуренко Ю. Фармацевтический рынок Республики Беларусь и интеллектуальная собственность // Наука и инновации. 2023. №4. С. 52–56. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2023-04-52-56>

Производству лекарственных препаратов в нашей стране уделяется большое внимание на протяжении всего периода существования независимой Беларуси, поскольку оно непосредственно связано со здоровьем людей и составляет один из элементов национальной безопасности. Государственную политику в этой сфере с июля 1992 г. определял Комитет по фармацевтической и микробиологической промышленности при Совете Министров Республики Беларусь, который в 1994 г. был реорганизован в Комитет химической и микробиологической промышленности в составе Министерства промышленности. В целях совершенствования отрасли в октябре 1996 г. данный Комитет был упразднен, а на его базе создан Белорусский государственный концерн по производству и реализации фармацевтической и микробиологической продукции «Белбиофарм», просуществовавший до ноября 2011 г. Далее регулирование отраслью перешло к Министер-



ству здравоохранения, сначала в лице Департамента фармацевтической промышленности, а с 25 августа 2017 г. – холдинга «Белфармпром», управляющей компанией которого выступает РУП «Управляющая компания холдинга «Белфармпром».

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, в стране действует около 100 предприятий, имеющих лицензию на фармацевтическую деятельность, на которых трудится порядка 10 тыс. работников. Однако основными игроками на рынке в настоящее время являются 16 организаций, удельный вес которых в выпуске лекарственных средств за последние 10 лет составил 85–90%. В 2020 г. основное производство фармацевтических препаратов было сосредоточено в Минской области (53,3%) и в г. Минске (37,0%) [1].

По состоянию на 01.07.2022 г. в состав участников холдинга «Белфармпром» наряду с управляющей компанией включены 8 субъектов – 6 фармацевти-

ческих, 1 научное учреждение и 1 производитель медицинских изделий. Кроме этого, заключены договоры о сотрудничестве с 20 фарморганизациями, не являющимися участниками холдинга (19 производителей ЛС и 1 – медицинских изделий) [2]. Таким образом, «Белфармпромом» изготавливается более 95% объема отечественных лекарственных средств. Несмотря на достаточное количество частных фармацевтических компаний, в отрасли доминируют государственные предприятия: они выпускают порядка 70–75% всех ЛС в денежном выражении [1].

Белорусское законодательство выделяет оригинальные, воспроизведенные (генерики) и биоаналогичные лекарственные препараты в соответствии с классификацией, определенной международно-правовыми актами Евразийского экономического союза в сфере обращения ЛС [3].

По состоянию на 01.09.2022 г. в Республике Беларусь зарегистрировано 4304 лекарствен-

ных средства, из них 1834 – отечественные. Организациями – участниками холдинга «Белфармпром» зарегистрировано 745 ЛС, из них генерических – 692, оригинальных – 45, инновационных – 6, биоаналогов – 2 [4], в то время как по состоянию на 01.01.2021 г. было зарегистрировано 5340 лекарственных средств, из них на долю отечественных приходилось 1768 [1]. Наиболее востребованными в 2021 г. были анальгетики, противовоспалительные, противомикробные и противоревматические препараты, средства для лечения анемии, плазмозамещающие и перфузионные растворы, психолептики, препараты для системного назначения, психостимуляторы, антисептики, дезинфицирующие и противодиарейные препараты, а также для лечения заболеваний нервной системы и др. [4].

В 2020 г. емкость рынка оценивалась в 3471,22 млн руб. (в эквиваленте – 1,37 млрд долл.) [1]. В 2021 г. произведено фармацевтической продукции на сумму 1920,1 млн руб.



Рис. 1. Создание лекарственных средств в результате выполнения заданий пятилетних государственных программ в 2001–2020 гг.

(756,5 млн долл.), что в 2,4 раза превышает показатель 2015 г. Организации – участники холдинга по итогам 2021 г. поставляли фармпродукцию в 37 стран на общую сумму 200 млн долл. В структуре экспорта преобладали Российская Федерация (более 70%), Республика Казахстан и Азербайджанская Республика [4]. Экспорт фармацевтической продукции в стоимостном выражении вырос за 2015–2020 гг. в 3,4 раза (с 228,17 до 767,37 млн руб.), в то время как импорт за это время увеличился в 2,5 раза и составил в 2020 г. 2470,63 млн руб. [1], что подтверждает необходимость разработки программ по импортозамещению, которые начали реализовываться в Беларуси с 2004 г.

На протяжении длительного периода белорусские препараты стабильно занимали около 20–25% отечественного фармацевтического рынка, что привело к значительным изменениям государственной политики в данной сфере. Если в 1996–2010 гг. государственные программы по созданию отечественных фармпрепаратов были в значительной степени ориентированы на разработку оригинальных ЛС, то в 2011–2025 гг. они были направлены преимущественно на выпуск генериков, поскольку остро стояла задача нарастить производство новых лекарственных средств к 2015 г. до 50%.

Так как государственное финансирование на их созда-

ние было сильно ограничено (его доля в структуре внутренних затрат на научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы в фармацевтических организациях за последние 15 лет сократилась в 15–20 раз), поставленная цель достигалась тремя основными путями:

- *переориентация госпредприятий на выпуск генериков преимущественно за счет собственных средств;*
- *создание новых частных компаний с привлечением иностранного капитала по производству генериков;*
- *изготовление фармацевтической продукции в форме in bulk.*

В результате принятых мер доля отечественных препаратов на белорусском рынке в 2016–2020 гг. в стоимостном выражении достигла среднего значения 51,4%. Однако это привело, как и следовало ожидать, к изменению его структуры. Мировой тренд состоит в том, что в развитых странах по объемам продаж лидируют оригинальные лекарственные средства, охраняемые патентами на изобретения, а в развивающихся странах, включая нашу, – генерики.

Изменение государственной политики в области создания новых лекарственных средств нашло отражение и в изменении патентно-лицензионной ситуации в этой сфере (рис. 1). Наблюдается явно выраженная связь между количеством созданных оригинальных ЛС, полученными патентами на изобретения и поданными заявками на их выдачу.

Анализ деятельности фармацевтических предприятий холдинга «Белфармпром» в 2001–2020 гг. показал, что их доля

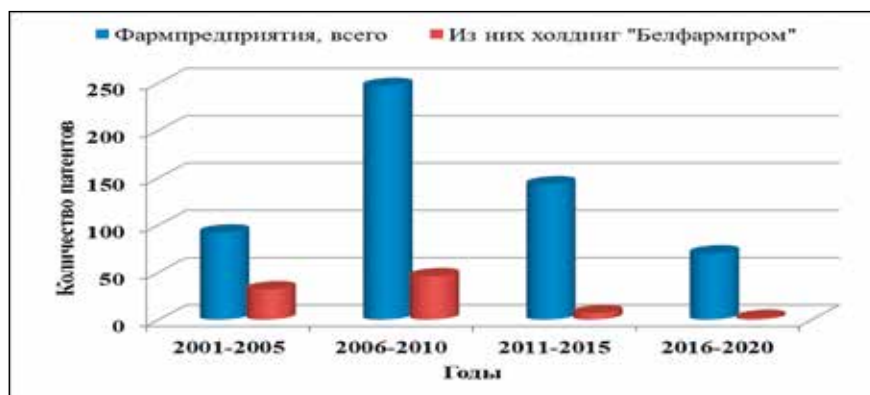


Рис. 2. Количество патентов на изобретения в области лекарственных средств, выданных фармпредприятиям по национальной процедуре

на рынке оригинальных препаратов незначительна, при этом она сильно упала за последние 10–12 лет, а в 2016–2022 гг. получено всего 5 патентов на изобретения по национальной процедуре (рис. 2). На рисунке не учтены данные о патентах, выданных университетам и научным организациям, количество которых сопоставимо.

Среди предприятий «Белфармпрома» следует отметить вклад РУП «Белмедпрепараты» в создание оригинальных лекарственных средств в первом десятилетии XXI в. благодаря существовавшему в этот период Научно-фармацевтическому центру. У остальных организаций холдинга количество изобретений незначительное (рис. 3). В составе активов предприятий доля нематериальных активов не превышала 1%.

Этим объясняется и крайне низкий уровень трансфера технологий. В частности, предприятиями холдинга «Белфармпром» за все время существования заключено только 11 лицензионных договоров о предоставлении права использования изобретений, 10 – о предоставлении права использования товарных знаков и 24 – о передаче секретов производства (ноу-хау), которые регистрировались в национальном патентном ведомстве до июля 2013 г., при этом следует отметить, что в 86% договоров предприятия выступали в качестве лицензиатов. Кроме этого, они уступили автору в рамках 3 договоров 4 белорусских патента на изобретения, а в рамках еще 4 договоров – 6 товарных знаков, приобретая 2.

Важно отметить, что зарубежные производители лекарственных средств используют

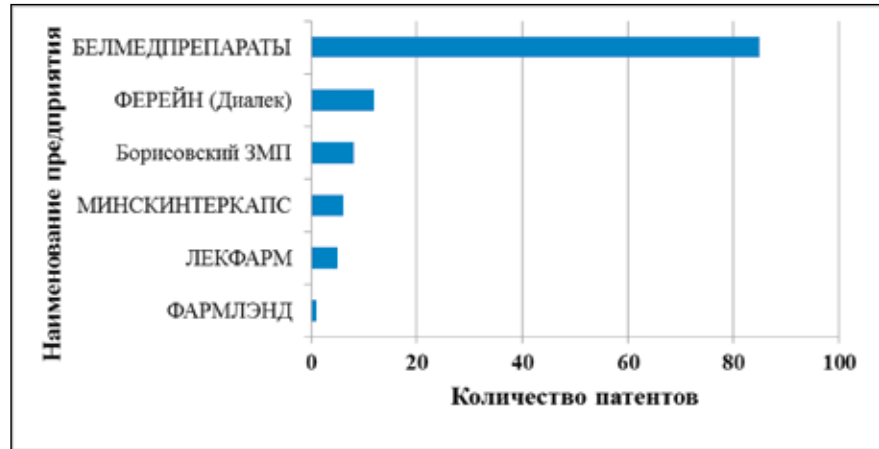


Рис. 3. Количество патентов на изобретения, выданных фармацевтическим предприятиям Республики Беларусь по национальной и евразийской процедуре (по состоянию на 01.01.2023 г.)

на белорусском рынке две базовые патентные стратегии: с одной стороны, блокируют его, а с другой – осуществляют правовую охрану своей продукции, поставляемой в нашу страну.

Проведенное исследование показало, что с 2000-х гг. основное количество патентов, действующих на территории республики, иностранные фирмы получили с использованием Евразийской патентной конвенции. На начало 2023 г. зарубежным фармацевтическим компаниям выдано несколько тысяч евразийских патентов на изобретения в области лекарственных средств, действие которых распространялось и на Беларусь, в том числе: Janssen Pharmaceutica N.V. – 551 патент, Bayer – 456, Pfizer – 343, Merck – 335, Novartis – 280, Sanofi Adventis – 244, Bristol Myers Squibb – 216, Glaxo Group Limited (+SmithKline Beecham) – 117, AstraZeneca – 80 патентов и т.д.

Хорошо известно, что научные организации и университеты внесли весомый вклад в разработку значительного количества фармацевтических

субстанций и готовых лекарственных форм в рамках государственных программ различных уровней. В то же время с учетом сложившейся в Республике Беларусь практики они, как правило, не получают от крупных фармацевтических предприятий государственной и частной формы собственности – конечных производителей лекарственных средств – отчислений в виде роялти за созданную научно-техническую продукцию, в том числе охраняемую объектами промышленной собственности (изобретениями, товарными знаками и др.), что следует из анализа заключенных лицензионных договоров. Поэтому в последние годы учреждения научно-образовательной сферы начали организовывать свои участки по изготовлению фармсубстанций и готовых препаратов на базе институтов и предприятий НАН Беларуси и Министерства образования в соответствии со стандартом надлежащей производственной практики GMP. В структуре Академии наук в настоящее время функционирует государственное предприятие

«АКАДЕМФАРМ», научно-практический центр «Хим-ФармСинтез» на базе Института биоорганической химии, научный центр «Аминокислоты» на базе Института физико-органической химии и хозрасчетное опытное производство Института биоорганической химии, а в структуре Белорусского государственного университета – унитарное предприятие «УНИТЕХПРОМ БГУ».

Основной вклад в создание новых лекарственных средств внесли 3 научно-исследовательских учреждения: Институт биоорганической химии НАН Беларуси, Институт физико-органической химии НАН Беларуси и НИИ физико-химических проблем Белгосуниверситета, которыми:

- разработано самостоятельно или в кооперации с фармацевтическими предприятиями несколько десятков лекарственных средств, включая оригинальные;
- получено более 100 патентов на изобретения в Республике Беларусь, странах СНГ и ЕАЭС, а также в США, Европейском патентном ведомстве, Японии, Индии и Австралии по национальной, региональной и международной процедуре;
- зарегистрировано около 70 товарных знаков в Беларуси, России, Украине, Армении по национальной и Мадридской процедуре;
- предоставлено по 6 лицензий на право использования изобретений и товарных знаков, более 30 – на секреты производства (ноу-хау). В частности, по лицензиям НИИ физико-химических проблем Белгосуниверситета на УП «УНИТЕХПРОМ БГУ»

выпущено и реализовано продукции (субстанций и лекарственных препаратов) на сумму в эквиваленте около 3 млн долл. США (по средневзвешенному курсу); роялти составили более 190 тыс. долл., из которых около 30% – вознаграждения авторам за использование патентов на изобретения.

Таким образом, в Республике Беларусь сформировался рынок фармацевтической продукции, и он имеет тенденцию к росту. Наблюдается снижение доли продаж оригинальных лекарственных препаратов в стоимостном и натуральном выражении. На основании анализа государственной политики в отношении этого вида деятельности сделан вывод о переориентации большинства фармацевтических предприятий на производство генериков. Создание единичных оригинальных ЛС осуществляется преимущественно в отдельных научно-исследовательских институтах.

Изучение патентно-лицензионной ситуации в фармацевтической промышленности свидетельствует о том, что иностранные компании применяют в нашей стране преимущественно 2 патентные стратегии: осуществляют правовую охрану своей продукции и блокируют белорусский фармацевтический рынок с использованием Евразийской патентной конвенции. Выявлены единичные случаи лицензирования объектов права промышленной собственности в этой сфере, причем в большинстве случаев фармпредприятия холдинга «Белфармпром» выступили в качестве лицензиатов.

На основании проведенного исследования можно заклю-

чить, что с учетом открытости экономики страны решение обозначенных проблем носит комплексный характер и требует постоянного внимания со стороны государственных органов. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Обзор фармацевтического рынка Беларуси 2020 / Sorainen – BIK Ratings // <https://www.sorainen.com/wp-content/uploads/2021/04/Pharma-guide-Belarus-2020.pdf>.
2. Республиканское унитарное предприятие «Управляющая компания холдинга «Белфармпром» // <https://belpharmprom.by/membersholding/respublikanskoe-unitarnoe-predpriyatie-upravlyayushchaya-kompaniya-kholdinga-belfarmprom/>.
3. Об обращении лекарственных средств / Закон Респ. Беларусь, 20 июля 2006 г., №161-З; в ред. Закона Респ. Беларусь, 13 мая 2020 г., №13-З // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [19.05.2020, 2/2732] // https://pravo.by/upload/docs/op/H12000013_1589835600.pdf.
4. О продукции / РУП «Управляющая компания холдинга «Белфармпром» // <https://belpharmprom.by/catalog/o-produksii/>.

■ **Summary.** The article considers the trends in the development of the drug market in the Republic of Belarus. It shows the role of the holding «Belpharmprom» enterprises in the production of medicines. The analysis of the patent-licensing situation in the pharmaceutical industry is carried out. A relationship has been established between the number of created original medicines and the number of patents for inventions received on them. Based on the analysis of state policy in pharmaceutical activities, a conclusion was made about the reorientation of enterprises to the production of generics. It was revealed that foreign drug manufacturers use two patent strategies in Belarus: they provide legal protection for their products and block the Belarusian pharmaceutical market mainly using the Eurasian Patent Convention.

■ **Keywords:** pharmaceutical market, development trends, medicines, intellectual property, legal protection, industrial property, invention patents, commercialization, the Belfarmprom holding enterprises, Republic of Belarus.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2023-04-52-56>

Статья поступила в редакцию 20.01.2023 г.

БОРЬБА С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА КАК СТИМУЛ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОИС

Техногенные реалии современного мира порождают серьезные проблемы, связанные с изменением климата. Глобальное потепление ставит под угрозу рост мировой экономики и, что еще важнее, устойчивость жизни на Земле. Оно снижает продовольственную безопасность, приводит к погодным аномалиям, затраты на ликвидацию последствий которых, по оценке Всемирного банка, составляют 520 млрд долл. Для борьбы с этими негативными явлениями требуются решительные меры, ограничивающие выброс парниковых газов. В соответствии с Парижским соглашением 2015 г. 196 стран обязались к концу этого столетия снизить рост мировой температуры до двух градусов по шкале Цельсия, намереваясь остановить его на уровне 1,5 °С. Шесть лет спустя в Глазго это обязательство было подтверждено, а ряд государств, включая

Аргентину, Китай, Европейский союз, Южную Африку, Великобританию и США, приняли решение ужесточить существующие требования. Например, ЕС будет стремиться к 2030 г. сократить выбросы как минимум на 55%, тогда как изначально предполагался рубеж в 40%. Многие страны, на долю которых приходится 80% мировой экономики, объявили о стремлении к 2050 г. достигнуть нулевого уровня выбросов, а Китай и Индия озвучили аналогичные цели на 2060 и 2070 гг. соответственно.

Механизмы стимулирования зеленых инноваций

В этой связи как никогда актуальным становится внедрение низкоуглеродных технологий, снижающих негативное воздействие экономической

деятельности на окружающую среду, обеспечивающих рациональную эксплуатацию природных ресурсов, повышение энергоэффективности, минимизацию отходов и расширение способов переработки вторсырья. В сфере транспорта примером таких технологий могут служить электромобили, в производстве энергии – солнечные электростанции, ветряные турбины и угольные электростанции, оснащенные хранилищами для улавливания углерода.

В Докладе ВОИС о положении в области интеллектуальной собственности в мире за 2022 г. данной проблеме уделяется большое внимание, анализируется, каким образом государство может содействовать распространению экологических технологий, тем самым подстегивая развитие инноваций в этой области.

Как отмечают авторы доклада, в их применении как

промышленными предприятиями, так и домохозяйствами важнейшую роль играют законы, принятые многими странами в отношении внедрения низкоуглеродных технологий, государственные стандарты, правила и нормы, а также формирование надлежащей инфраструктуры, распространение среди населения и представителей бизнеса соответствующих знаний и опыта. Обширная модернизация этой сферы возможна только в случае разностороннего инвестирования в создание зеленых разработок и формирование благоприятных условий для их развития. Количество мер, предпринимаемых в этом направлении директивными органами разных стран, постоянно растет и варьируется в зависимости от типа применяемого стимула или механизма. Прежде всего это касается господдержки первых, наиболее рискованных и неопределенных этапов разработки технологий – фундаментальных или прикладных исследо-

ваний, а также экспериментальных проектов для апробирования идей или предоставления технической помощи для их создания. Помимо этого, государственное финансирование играет важную роль в демонстрации внедрения новых технологий и, следовательно, потенциала для извлечения коммерческой выгоды из их использования. Это, заявляют авторы доклада, доказано опытом ЕС и США, где государственные инициативы положительно повлияли на темпы использования природоохранных инноваций и их направленность. Субсидии, предоставляемые странами Евросоюза, помогли расширить производство солнечной и ветровой энергии за счет снижения затрат компаний на разработку технологий. По этой причине, по мнению исследователей из Имперского колледжа Лондона, большинство морских ветряных электростанций в Европе к 2025 г. смогут стать рентабельными и функционировать без дотаций.

Важнейшим посылом для распространения чистых технологий являются механизмы стимулирования со стороны государства, формирующие определенное поведение экономических агентов. Например, в рамках экологической политики приняты меры поощрения субъектов хозяйствования за продвижение зеленых технологий. По данным Всемирного банка, около 45 стран в настоящее время реализуют инициативы, связанные с квотированием выбросов углерода, такие как системы торговли квотами и налоги на выбросы, фонды их сокращения и пр., которые способствуют внедрению экологически чистых технологий и мотивируют потребителей снижать использование ископаемого топлива. Кроме того, по информации Рамочной конвенции ООН об изменении климата, около 100 стран мира рассматривают возможность введения квотирования в качестве национальной стратегии.

Авторы доклада сходятся во мнении о том, что рыночные механизмы стимулирования альтернативных источников энергии достаточно эффективны. Поскольку компании вынуждены относить выплаты за выбросы на производственные затраты, это снижает их рентабельность и заставляет вкладываться в низкоуглеродные технологии. Такие инвестиции помогают создавать на них спрос и, соответственно, рынок сбыта. К тому же политика, в рамках которой компании должны платить за использование высокоуглеродных технологий, свидетельствует о долгосрочном курсе властных структур той или иной страны на снижение выбросов углерода.

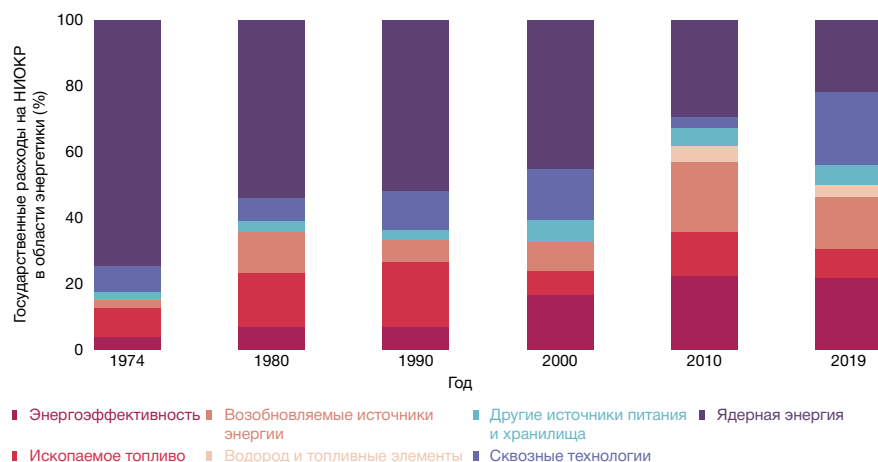


Рис. 1. Доля государственных расходов на НИОКР в энергетике с разбивкой по технологиям в процентах, 1974–2019 гг.

Примечание: универсальные технологии – технологии, которые могут применяться одновременно в разных энергетических секторах, такие как ископаемое топливо, другие виды источников энергии и хранилища и т.д.

Источник: Международное энергетическое агентство (2020)

В дополнение к зеленым тарифам регулирующие органы используют аукционы и другие конкурентные механизмы для развития чистых технологий. Например, в рамках тендеров на приобретение электроэнергии в Германии разработчики солнечных установок подают заявки на новые энергопроекты, на основании которых выбираются участники, предлагающие наиболее выгодные цены. Таким образом стимулируется снижение затрат по всей производственно-сбытовой цепочке, что, несомненно, идет на пользу всем участникам рынка и государству в целом.

На бытовом уровне распространены субсидии на установку солнечных батарей в жилых домах, строительство энергоэффективных зданий, приобретение электрических велосипедов и автомобилей и др. Благодаря таким мерам финансовой поддержки и население, и собственники производств более активно пользуются экологичными технологиями.

Достижения в области разработки альтернативных источников энергии

Рост инноваций в области низкоуглеродной энергетики сопровождается резким повышением числа соответствующих патентов. Количество заявок на них с относительной точностью отражает объем инвестиций частных компаний в научно-исследовательскую деятельность по этой тематике (рис. 1).

Эксперты акцентируют внимание на том, что технологии смягчения последствий измене-

ния климата, связанные с энергетикой, развиваются быстрее, чем другие экологичные технологии, что подтверждается увеличением количества патентов, поданных после 2000 г. (рис. 2, 3).

В соответствии с данными, представленными на рисунках, патентные документы в области энергетики связаны с возобновляемыми источниками энергии, такими как солнце, ветер и топливные элементы. На разработку установок, их аккумулярующих, приходится треть дополнительных патентных заявок. Наряду с этим наблюдается расширение применения вспомогательных технологий, таких как батареи, водородные технологии и интеллектуальные электросети. Последние повышают надежность энергообеспечения, компенсируя колебания в объеме зеленой энергии, вызванные, например, неблагоприятными погодными условиями. Согласно результатам исследований, проведенных в рамках подготовки доклада, большинство инновационных решений в области низкоуглеродных технологий внедряют небольшие фирмы. К примеру, компания Climeworks, созданная на базе Швейцарского федерального института технологий, построила в Исландии крупнейший в мире завод по улавливанию и хранению углерода непосредственно из атмосферного воздуха.

Ожидается, что предприятие, строительство которого завершилось в 2021 г., будет собирать 4 тыс. т CO₂ в год, и они будут храниться в подземных резервуарах. Активными новаторами в этой сфере выступают и крупные корпорации, в основном нефтегазовые. Но разрабатываемые ими инновации, как

правило, направлены на совершенствование существующих технологий добычи ископаемого топлива, дополнение их установками по улавливанию, утилизации и хранению выбросов.

В США расширение разработки альтернативных механизмов производства энергии привело к широкой дивер-

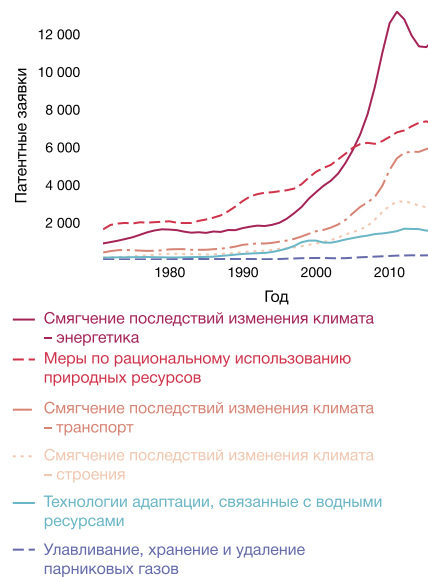


Рис. 2. Общее количество патентных заявок в области «чистых» технологий по категориям

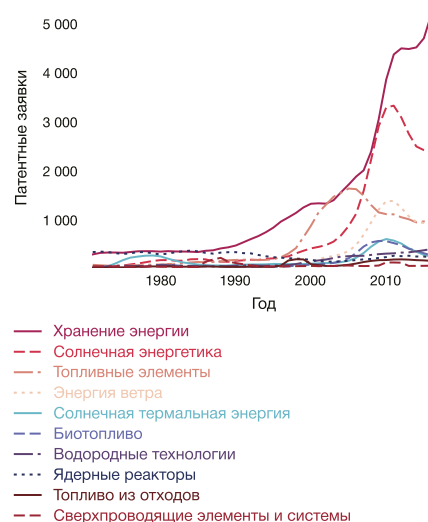


Рис. 3. Технологии смягчения последствий изменения климата в энергетике по подкатегориям. Источник: ВОИС

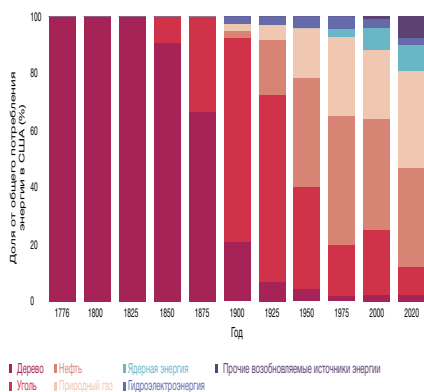


Рис. 4. Доля потребления энергии в США по основным источникам
 Источник: Управление энергетической информации США (апрель 2021 года). Примечание: Другие возобновляемые источники энергии включают солнечную энергию, энергию ветра, биотопливо и геотермальную энергию. Доля от общего потребления энергии в США (%) Год



Рис. 5. Общее число патентных заявок в автомобильной промышленности, с разбивкой на зеленые (электрические и гибридные), серые и грязные патенты

Примечание: зеленые – патенты, связанные с электрическими и гибридными транспортными средствами; грязные – патенты на традиционные автомобили с двигателем внутреннего сгорания; серые – запатентованные технологии, повышающие эффективность традиционных двигателей внутреннего сгорания (патент может относиться более чем к одной категории).
 Источник: ВОИС

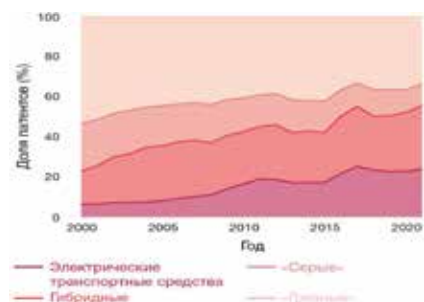


Рис. 6. Доли патентных заявок на «зеленые» (электрические и гибридные), «серые» и «грязные» технологии в автомобильной промышленности

сификации ее источников, как показано на рис. 4.

Солнечные панели и электромобили

Поскольку на выработку энергии и транспорт приходится самая высокая доля мировых выбросов парниковых газов, авторы доклада подробно исследуют, какую роль играет государство в расширении использования экологических разработок, в частности солнечных панелей и электромобилей.

Технологии производства электрических автомобилей появились еще в середине XIX в., но их развитию не уделялось должного внимания из-за прочных позиций традиционных автомобилей с двигателем внутреннего сгорания. Однако на рубеже XX–XXI вв. в связи с растущей обеспокоенностью по поводу выбросов углекислого газа интерес к электрокарам вновь возрос. Повышенный спрос на них во многом связан с комплексом государственных мер по стимулированию этого процесса. Так, начиная с 2005 г. в Соединенных Штатах желающим приобрести электромобиль предоставляется льгота по федеральному подоходному налогу, благодаря чему, по данным исследования, в 2011–2013 гг. было совершено не менее 40% всех покупок электромобилей. К тому же, как отмечают эксперты, предлагались и дополнительные стимулы на региональном уровне, такие как реализуемый в Калифорнии проект «Программа компенсации покупателям экологических транспортных средств». После сокращения основных субсидий в 2019 г. продажи электромобилей в Китае и Америке упали.

Оживили спрос на них более строгие стандарты по количеству выбросов. Евросоюз и США поставили цель к 2030 г. довести долю купленных электрических автомашин до 50%.

Более того, эти страны, а также Канада, Израиль, Япония, Мексика, Шри-Ланка и Великобритания намерены к 2050 г. запретить продажи двигателей внутреннего сгорания. Такая политика должна увеличить расходы на НИОКР в этом секторе и вызвать рост патентов.

Достижения в области вспомогательных технологий, такие как повышение емкости аккумуляторов, их теплового сопротивления, и развитие сети зарядных станций повысили привлекательность электромобилей. К 2018 г. запас их автономного хода удалось увеличить в четыре раза по сравнению с 2011 г. Уже к 2009 г. количество патентных заявок на чистые низкоуглеродные технологии для автомобильного транспорта (электрические и гибридные) превысило число инноваций в области грязных технологий (двигателей внутреннего сгорания) (рис. 5). Более того, на зеленые источники энергии приходится не менее половины всей патентной деятельности в автомобильной промышленности с 2016 г. (рис. 6).

Доля продаж электромобилей на мировом рынке неуклонно растет с 2011 г.; в 2019 г. они составили порядка 4% всех проданных автомашин (рис. 7). При этом объем предоставляемых правительствами субсидий на покупку электрокаров снизился, то есть потребители предпочитают их независимо от предоставляемых льгот. Если раньше размер последних был весьма внушительным и дости-

гал 23% от стоимости покупки, то к 2020 г. он снизился до 10% (рис. 8). То есть, невзирая на существенное уменьшение дотаций, спрос на электромобили увеличивается.

Что касается инноваций в области солнечных панелей, то мощный рывок в их разработке обеспечили космические технологии НАСА. В 1990-х гг. Германия начала выделять крупные субсидии на производство солнечной энергии, благодаря которым были гарантированы более высокие цены на нее. Со временем число стран, стимулирующих выпуск и использование солнечных батарей, стало расти, увеличивался их КПД, и рынок активно пополнялся новыми игроками. В настоящее время в число крупнейших экспортеров такой продукции входят компании из Китая, США, Японии, Нидерландов, Германии, Гонконга, Кореи, Сингапура и Малайзии. Расширение производственных мощностей привело к значительному

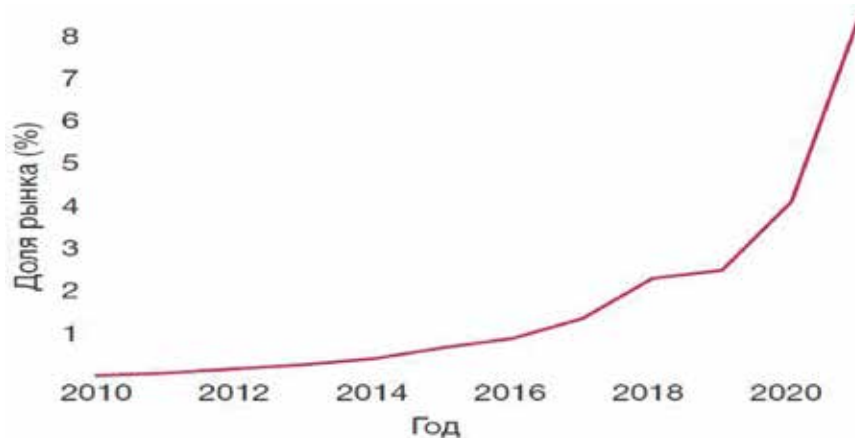


Рис. 7. Доля мирового рынка, приходящаяся на электромобили

снижению цен на солнечные панели и повысило спрос на эту технологию. В период с 2013 по 2018 г. на отрасль приходилось 46% общемирового объема инвестиций в возобновляемые источники энергии. За восемь лет – с 2010 по 2018 г. – себестоимость электроэнергии, вырабатываемой с помощью солнечных батарей, снизилась на 77%. К 2018 г. совокупная мощность такой энергетики выросла в 100 раз по сравнению с 2005 г.

По прогнозам МЭА, к 2050 г. с использованием солнечных энергоустановок будет вырабатываться пятая часть энергии в мире, при условии, что их мощности к тому времени увеличатся в 20 раз.

Таким образом, резюмируя аналитики доклада, инструменты государственного управления играют важную роль в переориентации инновационной деятельности на разработку технологий для смягчения последствий изменения климата. Инвестиции на эти цели должны вырасти более чем в три раза и к 2030 г. и составить порядка 4 трлн долл. в год. Велика вероятность того, что стоящие перед человечеством задачи полной перестройки мировой энергетической системы будут успешно решены за счет создания новых инновационных решений в области нетрадиционных источников энергии. ■



Рис. 8. Расходы на покупку электромобилей в зависимости от источника средств

Ирина ЕМЕЛЬЯНОВИЧ

по материалам Доклада ВОИС о положении в области интеллектуальной собственности в мире за 2022 г. «Вектор инновационной деятельности»

ЗАГРАЖДЕНИЕ В БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩЕ: ЧТО БУДЕТ С БИОРАЗНООБРАЗИЕМ И ПРИРОДНЫМИ ЭКОСИСТЕМАМИ?

УДК 581.5 + 572.1/4 + 591

Дмитрий Груммо,
директор Института экспериментальной
ботаники НАН Беларуси, кандидат
биологических наук;
dm.grumo@botany.by

Руслан Цвирко,
заместитель директора Института
экспериментальной ботаники НАН Беларуси по
научной работе, кандидат биологических наук

Павел Гештовт,
заместитель директора НПЦ НАН Беларуси
по биоресурсам по научной и инновационной
работе, кандидат сельскохозяйственных наук

Никита Роговский,
младший научный сотрудник Института
экспериментальной ботаники НАН Беларуси,
магистрант Белорусского государственного
университета

В октябре 2021 г. в Польше был принят специальный Закон «О строительстве загражденной государственной границы», фактически отменяющий ряд природоохранных, водных, консультативных и строительных нормативных актов [11]. Особой опасностью в данном политическом решении является то, что на протяжении 64,9 км прочная пограничная стена проходит по территории объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО – Беловежской пущи. Такой подход недопустим по отношению к природному комплексу последнего крупного массива первобытного леса в Европе. Благодаря многовековой природоохранной политике он сохра-

нился в своем естественном состоянии до наших дней [13].

Уникальность и исключительное значение Беловежской пущи в защите окружающей среды заключается именно в масштабах ее старовозрастных лесов, представленных обширными участками, где протекают естественные природные процессы. Благодаря своим размерам, охранному статусу и практически нетронутой природе это уникальная территория для сохранения биоразнообразия в мировом масштабе.

Стоит отметить, что строительство заборов на границе стран в пределах природных объектов – довольно распространенное явление. На данную тематику в разных странах было проведено множество исследований [4, 7, 8, 10, 12, 14], в которых указывалось, что возведение заградительных сооружений несет в себе негативные последствия [9]. Пограничный забор в Беловежской пуще – пример, когда были проигнорированы меры компенсации создания искусственного барьера как на этапе проектирования, так и на этапе его функционирования. Заградитель-

Аннотация. Дана оценка влияния заградительного сооружения на границе Польши и Беларуси на биоразнообразии объекта всемирного наследия ЮНЕСКО «Беловежская пуща». Спрогнозирована степень воздействия на природный комплекс по видам и источникам, составлена потенциальная система долгосрочного мониторинга состояния природных экосистем, а также план неотложных мер по минимизации негативных последствий.

Ключевые слова: биоразнообразие, изоляция популяций животных, нарушение гидрологического режима, природные экосистемы, фрагментация, экспансия чужеродных видов.

Для цитирования: Груммо Д., Цвирко Р., Гештовт П., Роговский Н. Заграждение в Беловежской пуще: что будет с биоразнообразием и природными экосистемами? // Наука и инновации. 2023. №4. С. 62–69. <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2023-04-62-69>

ное сооружение имеет следующие характеристики (рис. 1, 2):

- высота – 5,5 м;
- на сухопутной части установлен сплошной забор (длина в пределах Беловежской пуши – 55,9 км, на заболоченных участках и в поймах рек – спираль Бруно (соответственно 9,0 км);
- в заборе предусмотрены 24 перехода для миграции животных, то есть в среднем через каждые 8 км, в местах, определенных Министерством климата и окружающей среды (однако они не будут открыты постоянно); 140 тыс. переходов подготовлены для мелких животных;
- стена состоит из сборных стальных элементов, более 40 тыс. участков стальных пролетов, на которые использовано 49 тыс. т стали.

На этапе проектирования заградительного сооружения не был подготовлен отчет о его воздействии на окружающую среду, хотя научное сообщество предупреждало о возможных фатальных последствиях строительства. Исходя из доступных источников, уже на этой стадии имеется ряд просчетов.

1. Проходы в основании стены не способны обеспечить беспрепятственное перемещение мелких животных ввиду малых размеров отверстий.

2. Проектируемые переходы не смогут в должной мере компенсировать негативное воздействие заградительного забора на популяции крупных видов диких животных. По имеющейся информации, ширина одного перехода составит 5 м, что не позволит создать устойчи-

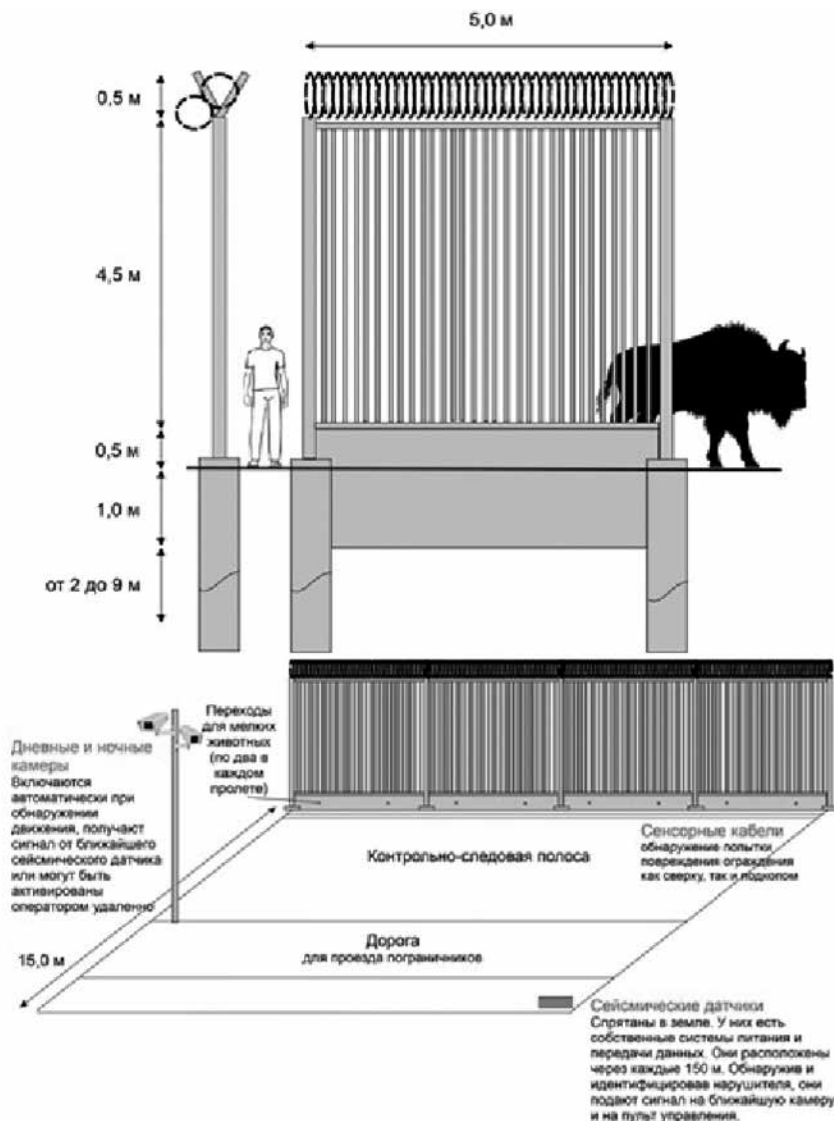


Рис. 1. Проектные решения строительства заградительного сооружения

вые, постоянно действующие миграционные коридоры для перемещения таких крупных видов, как зубр, лось, олень.

3. Отсутствует регламент действий: не определено, когда будут открыты переходы и кто принимает решения об этом. Можно предположить, что в условиях напряженной работы пограничных служб переходы будут закрыты основную часть времени, и их функциональная значимость сведется к минимуму.

4. Планировалось, что болотные и речные участки границы не будут ограждены физическим барьером. Однако такие отрезки расположены на значительном расстоянии друг от друга, что не позволит создать дополнительные миграционные коридоры для животных и способствовать обеспечению экологической преэмуственности. Вместе с тем необходимо отметить, что на реке Наревка, являющейся важной миграционной

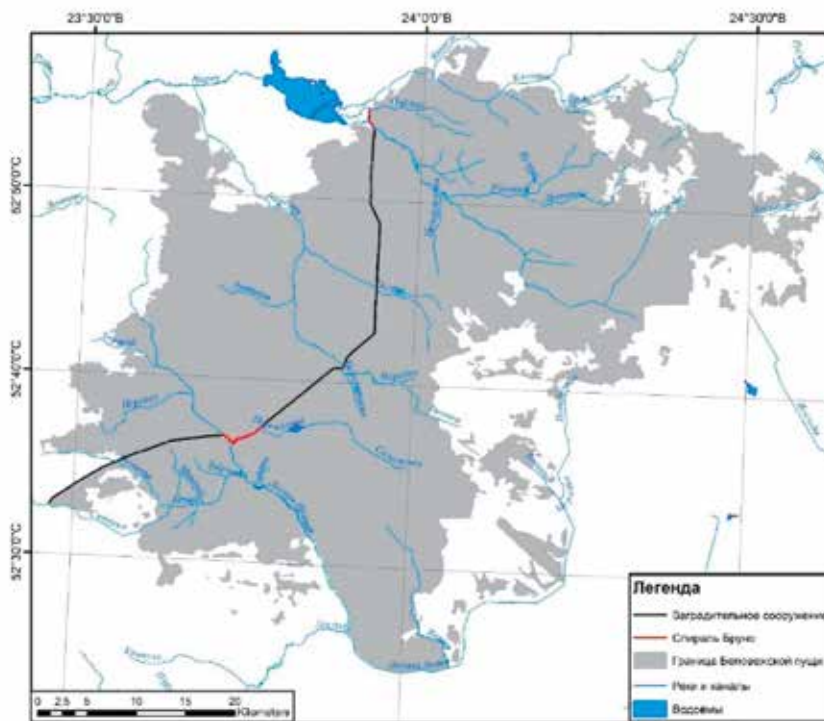


Рис. 2. Проект размещения заградительного сооружения в границах Беловежской пушчи

артерией, все же установлен забор, представляющий собой физическую преграду для миграции (рис. 3).

5. Ошибки проектирования и загрязнение водорегулирующих сооруже-

ний природным мусором увеличивают риск подтопления прилегающих территорий.

Прогноз влияния строительства и функционирования заградительного сооруже-



Рис. 3. Заградительное сооружение на р. Наревка (фото предоставлено научным отделом Национального парка «Беловежская пушча»)

ния на биологическое разнообразие природных экосистем.

Как результат возведения забора на границе государств, а по сути – внутри одного природного массива, уже сегодня проявляются негативные последствия для его биологического разнообразия и природных экосистем (рис. 4). Мало того, прогноз на будущее говорит о том, что данная проблема со временем будет только усугубляться.

Вырубка лесов. Исходя из анализа доступных проектных данных, фотоизображений процесса строительства, данных спутникового мониторинга, можно утверждать, что в буферной зоне до 8–9 м проводилось сведение лесных насаждений. Для оценки масштабов вырубки использовались доступные материалы, размещенные в Банке данных о лесах Польши [3].

Расчет объема рубок проведен на основании таксационных характеристик в пределах полосы шириной в 1 м по выборке всех пересекающихся частей лесных выделов. Анализ показывает, что при возведении заградительного сооружения было вырублено около 2,62 га лесных насаждений с запасом стволовой древесины 723 м³ (табл. 2).

Фрагментация лесных массивов – нарушение непрерывности лесного покрова как вследствие естественной динамики сообществ, так и антропогенных нарушений, приводящих к образованию «фрагментов» леса на фоне безлесных территорий [2].

При оценке фрагментации лесов в 500-метровой зоне вокруг заградительного сооружения использовали показатель

ВОЗДЕЙСТВИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЗАБОРА НА ЭКОСИСТЕМЫ БЕЛОВЕЖСКОЙ ПУЩИ

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР, БИОТОПЫ	ЖИВОТНЫЙ МИР
Вырубка лесов Фрагментация лесов и нарушение их экологических функций Механическое повреждение древостоя ближней зоны Замусоренность строительными и бытовыми отходами Внедрение инвазивных видов Подтопление лесов и их участков Загрязнение местообитаний моющими средствами Нарушение и деградация особо ценных растительных сообществ и биотопов	Фрагментация ареала обитания, изоляция субпопуляций и обеднение их генофонда

Таблица 1. Прогнозируемое воздействие строительства забора на экосистемы Беловежской пуцци

Древесная порода	Площадь, га	Возраст, лет	Диаметр, см	Высота, м	Бонитет	Общий запас, м ³	Средний запас, м ³ /га
Сосна	0,84	77	33	27,0	1,2	249	296
Ель	0,76	89	35	27,3	2,4	225	296
Дуб	0,14	116	45	27,7	2,6	61	439
Ольха	0,61	66	26	22,0	2,7	100	165
Липа	0,02	62	31	23,0	2,0	7	340
Береза	0,20	68	29	27,6	2,0	73	367
Осина	0,05	86	44	31,5	2,0	7	146
Общий итог	2,62	80	33	26,1	2,1	723	276

Таблица 2. Лесоводственно-таксационная характеристика лесов, подвергшихся вырубкам при строительстве заградительного сооружения на территории Беловежской пуцци

Степень фрагментации лесов	Площадь		Параметры		
	га	%	L, %	NF	Fr
Фрагментация отсутствует или очень слабая (Fr<1,0)	446,1	7,0	100	1,0	1,00
Фрагментация слабая (Fr = 1,01–3,0)	2263,0	35,4	81	1,5	1,94
Фрагментация средняя (Fr = 3,01–5,0)	1807,1	28,3	65	2,4	3,85
Фрагментация сильная (Fr = 5,01–7,0)	519,5	8,1	43	2,5	5,82
Фрагментация очень сильная (Fr > 7,0)	1008,5	15,8	21	2,8	24,30
Безлесные территории	342,8	5,4	0	0,0	0,00
Общий итог	6387,0	100,0	62,0	1,33	4,87

Таблица 3. Оценка фрагментации лесов в 500-метровой зоне вокруг заградительного забора

отношения числа лесных участков к его лесистости в ячейке площадью 0,25 км². Результаты исследований показали, что в ближней к заградительному сооружению 500-метровой зоне лесной массив Беловежской пуцци фрагментирован в умеренной степени из-за наличия линейных объектов и естественных природных территорий (рис. 4, табл. 3). Вме-

сте с тем на данных участках следует прогнозировать усиление процесса фрагментации в результате строительства.

Всего в пределах белорусско-польской границы выделяются 6 территорий с нарушенной экологической функцией лесов. В целом участки с их сильной фрагментацией занимают площадь более 1,5 тыс. га (23,9%).

Механическое повреждение древостоя. Его, исходя из оценок польских коллег [5], в среднем имеют 2 крупных дерева на каждые 100 м сооружения. Таким образом, на участке строительства, по данным экспертов, повреждено 1191 дерево.

Инвазии чужеродных видов растений. В белорусском секторе в ближней километровой зоне вдоль забора

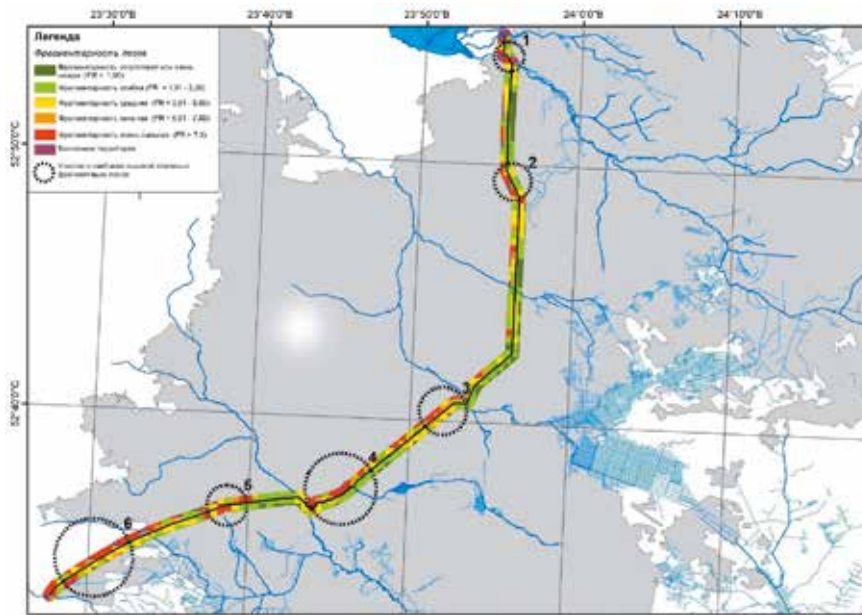


Рис. 4. Фрагментация лесных массивов в пределах 500-метровой зоны вокруг заградительного забора вдоль белорусско-польской границы

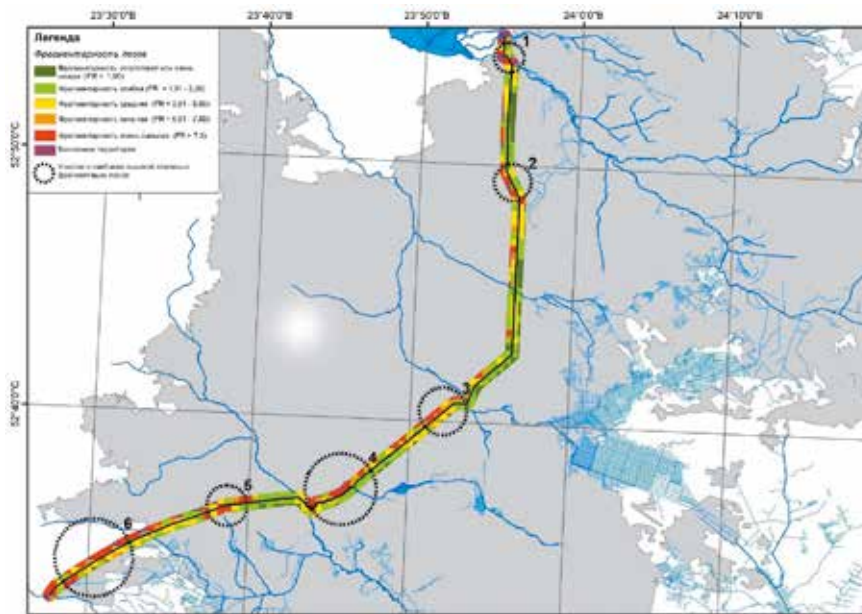


Рис. 5. Оценка потенциала проникновения инвазивных видов растений вдоль заградительного забора (1-километровая зона в белорусском секторе)

существуют 5 потенциальных коридоров для проникновения инвазивных видов на территорию Беларуси (рис. 5).

Появление таких участков прогнозируется на площади 1,64 тыс. га.

Нарушения гидрологического режима, подтопление и гибель лесных насаждений.

Крупный лесной массив Бело-вежской пущи исторически развивался в условиях стабильного гидрологического режима, который характеризуется достаточно высоким стоянием уровня грунтовых вод, интенсивным весенним половодьем, устойчивой летне-осенней и зимней меженью. Вдоль возведенного на территории Польши пограничного забора возможно развитие процессов подтопления прилегающей к нему территории (рис. 6).

В результате дамбирования пограничной полосы ожидается подъем уровня грунтовых вод, из-за чего высока вероятность гибели древостоя в зоне непосредственного влияния. Согласно расчетам, основанным на данных цифровой модели рельефа и материалов лесоустройства, общая площадь потенциальных участков подтопления составляет 45,39 га (табл. 4).

Деградация особо ценных растительных сообществ, редких и типичных биотопов. В границах 500-метровой зоны вокруг заградительного сооружения выделены особо ценные растительные сообщества на площади 900,8 га (в Беларуси – 614,9 га, в Польше – 285,9 га), в том числе под угрозой деградации – 295,7 га (в Беларуси – 187,8 га, в Польше – 107,9 га) (рис. 7).

Также в пределах белорусского сектора в 500-метровой зоне вдоль заградительного забора на площади 1454,9 га выявлены охраняемые биотопы в соответствии с ТКП 17.12–06–2021 (33140) [1], в том числе под угрозой деградации в результате нарушения целостности лесных массивов – 404,4 га (рис. 8). Учитывая схо-

жесть структуры растительных сообществ и почвенных условий трансграничных территорий, на польском участке местообитания могут быть нарушены на 0,4–0,7 тыс. га.

Загрязненность бытовыми мощными средствами. По данным польской стороны [5], в результате уборки забора мощными веществами в границе трансграничного объекта полоса до 2–3 м подвержена риску загрязнения химическими поллютантами.

Прогноз воздействия на животный мир. Фрагментация местообитаний пограничными инженерными сооружениями ведет к изоляции популяционных группировок крупных млекопитающих и обеднению их генофонда. Наиболее генетически уязвимым видом на данный момент является зубр, популяция которого после исчезновения в дикой природе была возрождена всего из нескольких особей. Сейчас их около 1500 (на 31.12.2021 г. на территории Польши насчитывалось 779 особей животного, Беларуси – 703). На основании исследования методом радиослежения было установлено, что пограничные заграждения оказывают влияние на характер перемещения и пространственную организацию диких крупных млекопитающих [6].

Крупные хищники, такие как волк, рысь и медведь, являются достаточно мобильными животными и способны перемещаться на дальние расстояния, что обеспечивает эффективный обмен генами между различными частями их ареала. Однако субпопуляции хищников, ввиду особенностей их биологии, как правило, имеют небольшую плотность населения. Поэтому они могут благополучно существовать только при наличии

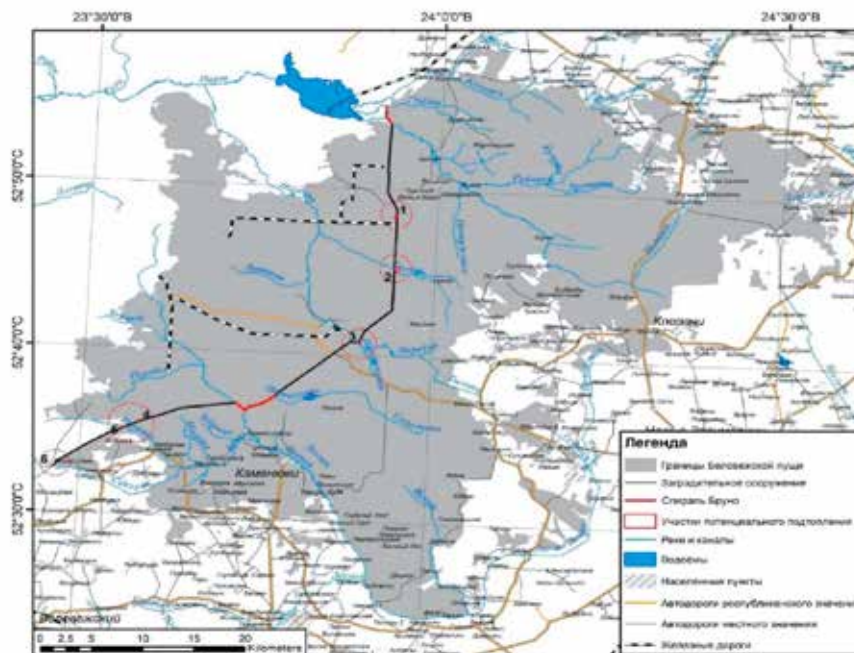


Рис. 6. Потенциальные участки подтопления приграничной территории

Страна	№ участка	Площадь, га
Республика Польша	1	8,36
	4	1,43
	5	2,85
	6	3,13
Итого Республика Польша		15,77
Республика Беларусь	2	26,58
	3	3,04
Итого – Республика Беларусь		29,62
Всего		45,39

Таблица 4. Площадь участков потенциального затопления территории Беловежской пушчи



Рис. 7. Редкие растительные сообщества в пределах 500-метровой зоны вокруг заградительного забора вдоль белорусско-польской границы

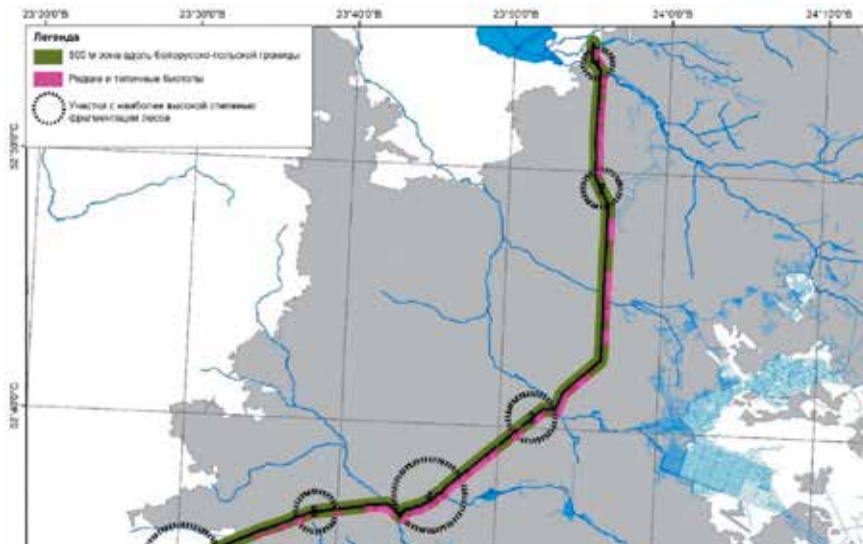


Рис. 8. Редкие и типичные биотопы в пределах 500-метровой зоны белорусского сектора вдоль заградительного забора

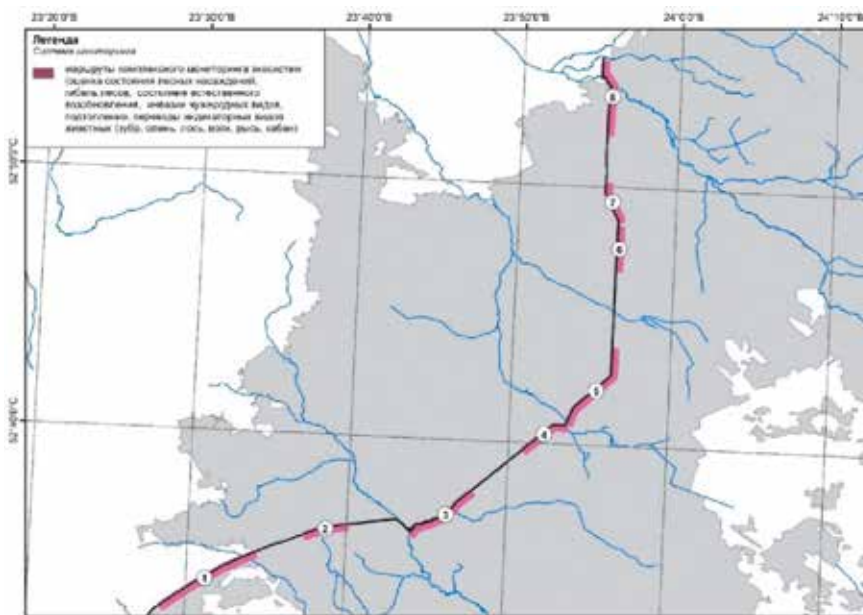


Рис. 9. Система долгосрочного мониторинга состояния природных экосистем и биоразнообразия национального парка «Беловежская пуца» (250-метровой зоны вдоль заградительного забора) на основе наземных и дистанционных методов

обмена особями, в противном случае – уменьшение генетического разнообразия и инбридинг могут привести к значительному сокращению их количества и даже к исчезновению.

В результате радиослежения за рысями установлено, что особи, у которых индивидуаль-

ные участки охватывали польскую и белорусскую части Беловежской пуцы, часто пересекали границу – до 50–60 раз в год.

Впервые за многие годы отсутствия в пуце вновь появился бурый медведь. Этот хищник уже в течение 2 лет встречается как в белорус-

ской, так и в польской части пуцы. За последние два года он переходил через пограничное заграждение не менее 4 раз.

Строительство заградительного сооружения на территории Польши уже привело к разделению единых субпопуляций рыси европейской, волка, бурого медведя и остановило их расселение. Сооружение стало серьезным препятствием для использования этими хищниками жизненного пространства и добывания пищи. Установка забора негативно отразится на обмене генами между различными субпопуляциями, что является основой функционирования и долговечности популяций хищников.

Система долгосрочного мониторинга состояния природных экосистем и биоразнообразия на основе наземных и дистанционных методов.

На основе комплексного анализа учета потенциальных угроз для биоразнообразия и природных экосистем на белорусском секторе 250-метровой зоны запроектирована система мониторинга, которая состоит из 8 мониторинговых маршрутов (ММ) общей протяженностью 39,1 км (рис. 9).

Они запланированы преимущественно в репрезентативных участках и в наиболее представленных экосистемах. Длина ММ зависит от особенностей экосистем (площади, конфигурации, мозаичности природных комплексов и т.д.), но не должна быть менее 500 м в каждой из них. На мониторинговом маршруте проводится учет численности индикаторных групп птиц, рептилий и амфибий.

Площадки мониторинга (ПМ) размещаются на основных, доминирующих типах эко-

Мероприятие	Сроки
Научные исследования	
Ведение мониторинга состояния природных экосистем и биоразнообразия национального парка «Беловежская пуца» (250-м зоны вдоль заградительного забора) на основе наземных и дистанционных методов	с 2023 г.; периодичность: первые 5 лет – ежегодно; далее – 1 раз в 2–3 года
Управление популяциями видов животных, чувствительных к функционированию заградительного сооружения	
Создание системы объектов, компенсирующих недоступные ресурсы и отводящие от границы	с 2023 г.
Определение мест для создания миграционных коридоров (сеть сквозных объектов в польском и белорусском заградительных сооружениях) для всего комплекса диких животных	2024 г.
Разработка регламента работы миграционных переходов для крупных млекопитающих и обеспечение их работы	2024–2025 гг.
Информационное сопровождение	
Организация постоянного информирования общественности, в том числе через СМИ	Постоянно
Организация системы постоянного обмена информации с польской стороной	с 2023 г.

Таблица 5. План неотложных мер по минимизации негативного воздействия заградительного сооружения на биоразнообразии и природные экосистемы Беловежской пуцы

систем проектной территории. Результаты наблюдений на ММ и ПМ заносятся в полевой дневник или в специальные карточки, которые анализируются в камеральных условиях.

Контролируются следующие показатели: оценка состояния древостоев, гибель лесов, состояние естественного возобновления, инвазии чужеродных видов, изменение гидрологического режима, переходы индикаторных видов животных (зубр, олень, лось, волк, рысь, кабан).

В результате проведенных исследований разработан план неотложных мер по минимизации негативного воздействия заградительного сооружения на биоразнообразии и природные экосистемы Беловежской пуцы (табл. 5).

Для определения масштаба и степени воздействия определенных в исследовании факторов необходимо прово-

дить дальнейшие наблюдения, однако, основываясь на уже имеющихся фактах, можно отметить, что возведенное Польшей заградительное сооружение несомненно окажет негативное влияние на биоразнообразии и экосистемы объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО «Беловежская пуца».

■ **Summary.** The authors assessed the impact of the barrier structure on the border of Poland and Belarus on the biodiversity of the UNESCO World Heritage Site "Belovezhskaya Pushcha", predicted the degree of impact on the natural complex by species and sources, compiled a potential system for long-term monitoring of the state of natural ecosystems, and drawn up a plan of urgent measures to minimize the negative impact.

■ **Keywords:** biodiversity, expansion of alien species, fragmentation, isolation of animal populations, natural ecosystems, violation of the hydrological regime.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2023-04-62-69>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Охрана окружающей среды и природопользование. Территории. Растительный мир. Правила выделения и охраны типичных и редких биотопов, типичных и редких природных ландшафтов = Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Тэрыторыі. Раслінны свет. Правілы вылучэння і аховы тыповых і рэдкіх біятопаў, тыповых і рэдкіх прыродных ландшафтаў: ТКП 17.12–06–2021 (33140). – Введ. 1.06.2021. – Минск, 2021.
2. Разнообразие и динамика лесных экосистем России: в 2 кн. / А.С. Исаев [и др.]; ред. А.С. Исаев; Федеральное гос. бюджетное учреждение науки Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН. – М., 2012–2013.
3. Baza danych lasów // <https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/mapy>.
4. Heurich M. Cover or Protection: What Shapes the Distribution of Red Deer and Roe Deer in the Bohemian Forest Ecosystem? / M. Heurich [et al.] // PLOS ONE. – San-Francisco, 2015. – Vol. 10 (3).
5. Jaroszewicz B. Poland's border wall threatens ancient forest / B. Jaroszewicz, K. Nowak, M. Zmihorski // Science. Vol. 374 (6571). 2021. P. 1063.
6. Kowalczyk R. Do fences or Humans Inhibit the movements of large mammals in Bialowieza primeval forest? / R. Kowalczyk, K. Schmidt, W. Jedrzejewski // Fencing for Conservation: Restriction of Evolutionary Potential or a Riposte to Threatening Processes?: book / Springer; comp.: Michael J. Somers, Matt W Hayward. – New York, 2012. – P. 235–243.
7. Lasky J.R. Conservation Biogeography of the US-Mexico Border: A Transcontinental Risk Assessment of Barriers to Animal Dispersal / J.R. Lasky, W. Jetz, T.H. Keitt // Diversity and Distributions. 2011. Vol. 17, №4. P. 673.
8. Lkhagvasuren B. Barriers to Migration: Case Study in Mongolia / B. Lkhagvasuren, B. Chimeddorj, D. Sanjmyatav // Analysing the Effects of Infrastructure on Migratory Terrestrial Mammals in Mongolia. – UNEP/CMS and WWF, 2011.
9. McInturff A. Fence ecology: frameworks for understanding the ecological effects of fences / A. McInturff, W. Xu, C.E. Wilkinson, N. Dejid, J.S. Brashares // Bioscience. 2020. Vol. 70. P. 971–985.
10. Michel T.R. Central Asian Mammals Initiative: Saving the Last Migrations / T.R. Michel, C. Röttger // United Nations Environment Programme (UNEP)/CMS, 2014.
11. O budowie zabezpieczenia granicy państwowej: Ustawa Rzeczypospolitej Polskiej, 29 paźd. 2021 r., №1992 // Dziennik Ustawa Rzeczypospolitej Polskiej. 2021.
12. Olson K.A. Fences Impede Long-Distance Mongolian Gazelle (*Procapra gutturosa*) Movements in Drought-Stricken Landscapes / K.A. Olson [et al.] // Mongolian Journal of Biological Sciences. 2009. Vol. 7, №1–2. P. 45.
13. Sabatini F.M. Where are Europe's last primary forests? / F.M. Sabatini [et al.] // Diversity and Distributions. 2018. Vol. 24. P. 1426.
14. Su H. The Great Wall of China: A Physical Barrier to Gene Flow? // H. Su [et al.] // Heredity. 2003. Vol. 90, №3. P. 212.

Статья поступила в редакцию 16.12.2022 г.

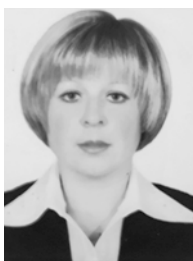
ДАСЛЕДАВАННЕ ПРАБЛЕМ БЛІЗКАРОДНАСНАГА ДВУХМОЎЯ — ВАЖНЕЙШЫ НАПРАМАК АЙЧЫННАЙ ЛІНГВІСТЫКІ



Ірына Кандрацэня,
вядучы навуковы
супрацоўнік аддзела
беларуска-рускіх
моўных сувязей
Інстытута мовазнаўства
імя Я. Коласа
НАН Беларусі



Вольга Нікалаева,
вядучы навуковы
супрацоўнік аддзела
беларуска-рускіх
моўных сувязей
Інстытута мовазнаўства
імя Я. Коласа
НАН Беларусі



Ірына Ялынцава,
загадчык аддзела
беларуска-рускіх
моўных сувязей
Інстытута мовазнаўства
імя Я. Коласа
НАН Беларусі

Сучасная моўная сітуацыя ў суверэннай Рэспубліцы Беларусь характарызуецца наяўнасцю дзяржаўнага блізкароднаснага шматкампанентнага незбалансаванага беларуска-рускага двухмоўя: асноўнымі ў сацыяльна-камунікатыўнай сістэме краіны з'яўляюцца мова тытульнай нацыі – беларуская – і руская – адна з найбольш ужывальных. Апошняя, выступаючы часткай культурнай прасторы нашай радзімы, атрымала статус дзяржаўнай мовы згодна з вынікамі рэспубліканскага рэферэндуму 1995 г. [1]. Адна з галоўных прычын распаўсюджанасці рускай мовы – адзінства паходжання ўсходнеславянскіх моў з адной – старажытнарускай і як вынік – надзвычайная блізкасць іх граматычнага і лексічнага ладу, агульныя вытокі абедзвюх культур. Менавіта гэтая блізкасць (але, безумоўна, не тоеснасць) фанетычна-графічных, лексіка-

семантычных і граматычных моўных сістэм дазваляе паспяхова карыстацца рускай мовай носьбітам беларускай мовы, свабодна разумеюць на ёй пісьмовыя і вусныя тэксты, і наадварот.

Двухмоўе не з'яўляецца вызначальнай рысай менавіта цяперашняй Беларусі: працяглая шматвяковая гісторыя развіцця дзяржавы сведчыць аб працэсах узаемадзеяння беларускай мовы з іншымі, у тым ліку з рускай, аб функцыянаванні розных тыпаў двух-ці шматмоўя на ўсіх гістарычных этапах. Рознабаковыя беларуска-рускія моўныя кантакты існавалі яшчэ са старажытных часоў і служылі перадумовай для шырокага распаўсюджання рускай мовы на беларускіх землях. Улік гістарычных фактараў бытавання дзвюх моў дапамагае выяўленню разнастайных тыпаў, формаў і напрамкаў іх узаемаўплыву, вызначэнню прычын і шляхоў

фарміравання блізкароднаснага двухмоўя, аб'ектыўнай ацэнцы сучаснай моўнай сітуацыі.

Шматаспектная праблема беларуска-рускіх моўных адносін з прычыны яе сацыяльнай значнасці ўсё часцей становіцца аб'ектам пільнай увагі айчынных даследчыкаў розных навуковых сфер, у першую чаргу лінгвістаў [2, 3]. У іх працах разглядаюцца асаблівасці двухмоўя пры кантактаванні блізкароднасных моў, уздзеянне сацыяльных фактараў на іх развіццё і працэсы ўзаемадзеяння як дзвюх дзяржаўных, ставяцца задачы вызначэння ролі кожнай мовы ў грамадстве, асноўных сфер функцыянавання, разглядаюцца праблемы моўнай палітыкі і развіцця адукацыі ў існуючых умовах.

Акрамя таго, праводзіцца сінхроннае супастаўляльнае вывучэнне моў на розных узроўнях, якое прадугледжвае выяўленне разнастайных тыпаў падабенстваў і адрозненняў моўных з'яў, устанаўленне нацыянальнай спецыфікі кожнай з дзвюх моў; такога тыпу навуковыя даследаванні маюць як тэарэтычнае, так і практычнае значэнне. У дадатак да гэтага навукоўцамі вывучаюцца пытанні культуры маўлення ва ўмовах блізкароднаснага двухмоўя, ажыццяўляецца работа па стварэнні руска-беларускіх і беларуска-рускіх слоўнікаў рознага прызначэння. Усе гэтыя і іншыя лінгвістычныя аспекты двухмоўя прадстаўлены ў працах аддзела беларуска-рускіх моўных сувязей Інстытута мовазнаўства імя Якуба Коласа НАН Беларусі.

Да найбольш важных аспектаў лінгвістыкі, якія не патрабуюць асаблівых доказаў, належыць сацыяльная абу-

моўленасць мовы: «...ніхто зараз не возьмецца сур'ёзна аспрэчваць сцвярдженне, што мова магчыма толькі ў чалавечым грамадстве, што яна абслугоўвае патрэбы не асобнага індывіда як такога, а чалавека сацыяльнага, які жыве сярод яму падобных; што сувязь мовы і грамадства праяўляецца галоўным чынам ва ўздзеянні другога на першую...» [4]. Мова як прадукт супольнага жыцця людзей развіваецца разам з грамадствам, адлюстроўваючы сацыяльны, навукова-тэхнічны і культурны прагрэс. Характар такога адлюстравання, прырода сацыяльнага расслаення мовы, што выступае адной з прычын яе функцыянальнай разнастайнасці, – гэтыя пытанні вельмі важныя для разумення выключнай значнасці мовы ў жыцці чалавецтва. Менавіта таму сацыялінгвістычны напрамак займае асаблівае месца ў мовазнаўчай навуцы.

Праблематыка сацыялінгвістыкі вельмі шырокая: у яе задачы ўваходзяць вывучэнне моўнай сітуацыі, пытанняў сацыяльнай, функцыянальнай, сацыяльна-прафесійнай дыферэнцыяцыі моў, уплыву грамадства на мовы зносіны ў ім, а таксама моўнае прагназаванне і вызначэнне напрамкаў моўнай палітыкі. З дапамогай спецыяльных сацыялінгвістычных метадаў і прыёмаў даследуецца ступень валодання той ці іншай мовай рознымі групамі насельніцтва, вызначаюцца рэальныя функцыі моў у жыцці соцыуму, выяўляюцца прычыны, што не садзейнічаюць выкананню Закона аб мовах у поўным аб'ёме; такія звесткі ўяўляюць цікавасць у першую чаргу для дзяржаўных органаў і ўстаноў, якія фарміруюць нацыянальную

моўную палітыку [5]. Нагадаем, што згодна з Законам «Аб мовах у Рэспубліцы Беларусь», прынятым 26.01.1990 г., заканадаўства краіны прадугледжвае ўрэгуляванне адносін у сферы развіцця і ўжывання беларускай, рускай і іншых моў, якімі карыстаецца насельніцтва рэспублікі ў дзяржаўным, сацыяльна-эканамічным і культурным жыцці, ахову канстытуцыйных правоў грамадзян у гэтай сферы, выхаванне паважлівых адносін да нацыянальнай годнасці чалавека, яго культуры і мовы, умацаванне сяброўства і супрацоўніцтва народаў. Рэспубліка Беларусь забяспечвае ўсебаковае развіццё і функцыянаванне беларускай і рускай моў ва ўсіх сферах грамадскага жыцця і праяўляе клопат аб свабодным выкарыстанні ўсіх нацыянальных моў насельніцтва краіны; дзяржаўныя органы ствараюць для яе грамадзян неабходныя ўмовы для вывучэння беларускай і рускай моў і дасканалага авалодання імі.

Яшчэ ў 80-я гг. XX ст. у аддзеле беларуска-рускіх моўных сувязей Інстытута мовазнаўства імя Якуба Коласа НАН Беларусі было праведзена навуковае даследаванне моўнай сітуацыі ў нашай краіне. Вынікам стала тэарэтычная манаграфія «Русский язык в Белоруссии» (Мінск, 1985), дзе знайшлі асвятленне актуальныя пытанні культуры рускага маўлення беларусаў, паказаны яго фанетычныя асаблівасці, стан і перспектывы развіцця рускай мовы ў рэспубліцы; вызначана спецыфіка рускамоўнай мастацкай літаратуры, выдадзенай у рэспубліцы. Вучонымі справядліва было адзначана, што «даследаванне грамадскіх функцый



мовы і маўлення ў межах двухмоўнага соцыуму патрабунаяўнасці сацыялінгвістычнай мадэлі, якая дазволіла б весці палявую працу па строга арыентаванай анкеце» [6]. У 1985–1990 гг. супрацоўнікамі аддзела была рэалізавана агульнасаюзная каардынацыйная тэма «Тыпалогія двухмоўя і шматмоўя ў СССР», якая па ініцыятыве вядомага сацыялінгвіста Ю.Д. Дэшэрыева была прапанавана для распрацоўкі ўсім акадэмічным інстытутам мовазнаўства саюзных рэспублік. У сувязі з гэтым было ўпершыню ажыццёўлена шырокамаштабнае сацыялінгвістычнае даследаванне моўнай сітуацыі ў Беларусі. З мэтай збору патрэбных даных навукоўцы арганізавалі шэраг экспедыцый ва ўсе раёны краіны, падчас якіх на працягу 2 гадоў метадам анкетавання, па спецыяльна распрацаваных анкетах некалькіх тыпаў, назапашвалі важныя звесткі па моўнай сітуацыі таго часу. Вынікі гэтага даследавання знайшлі адлюстраванне ў тэарэтычнай манаграфіі «Тыпалогія двуязычия и многоязычия в Беларуси» (Мінск, 1999), у якой прааналізаваны асаблівасці функцыянавання беларускай, рускай і іншых моў у важнейшых сферах зносін другой паловы 80-х гг. XX ст., а таксама разгледжаны асноўныя тыпы фанетычных, акцэнталагічных, марфалагічных, словаўтваральных, лексічных і сінтаксічных адрозненняў і падабенстваў у блізкароднасных беларускай і рускай мовах.

У канцы XX – пачатку XXI стст. калектыў аддзела звярнуўся да згаданых даследаванняў на новым этапе, маючы на мэце вывучэнне асаблівасцей функцыянавання дзяр-

жаўных беларускай і рускай моў у асноўных сферах грамадскіх зносін. Так, у 1996–2005 гг. былі ажыццёўлены навуковыя праекты «Моўная сітуацыя ў Мінску», «Моўная сітуацыя ў Беларусі ў канцы XX стагоддзя», «Функцыянаванне беларускай і рускай моў у гарадскім асяроддзі», «Даследаванне моўнай сітуацыі на Беларусі ў канцы XX – пачатку XXI стст.». У выніку сацыялінгвістычнага анкетавання жыхароў краіны былі сабраны новыя фактычныя даныя па моўнай сітуацыі. Сфарміраваная на іх аснове каштоўная інфармацыйная база змяшчае эксклюзіўныя матэрыялы з розных рэгіёнаў краіны аб выкарыстанні яе жыхарамі-білінгвамі рускай і беларускай моў у розных сферах грамадскага жыцця ў залежнасці ад полаўзроставых, адукацыйных і іншых характарыстык рэспандэнтаў. Параўнанне такіх унікальных даных у часовай дынаміцы – 2-й паловы 80-х гг. XX ст. і мяжы XX–XXI стст. – з адпаведнымі сацыялінгвістычнымі звесткамі цяперашняга часу дазволіць зрабіць цікавыя высновы адносна зрухаў у моўнай сітуацыі нашай краіны і шляхоў далейшага развіцця блізкароднаснага двухмоўя.

У шэрагу разнастайных пытанняў, звязаных з даследаваннем узаемадчынненняў беларускай і рускай моў пры двухмоўі, не апошняе месца займаюць праблемы культуры вуснага і пісьмовага маўлення білінгваў. Блізкароднасныя мовы заўсёды знаходзяцца ў пастаянным кантакце, у сувязі з чым яны абавязкова ўступаюць ва ўзаемадзеянне і ўплываюць адна на адну на ўсіх узроўнях сістэмы, што суправаджаецца шэрагам моўных з'яў. Найбольш распаўсюд-

жання з іх – запазычванне і інтэрферэнцыя (змешванне элементаў розных моў). Гэта праяўляецца ў пераносе асаблівасцей беларускай мовы ў рускае маўленне, і наадварот. Менавіта блізкасць моў стварае пэўныя цяжкасці ў належным авалодванні імі, найперш з той прычыны, што ў такіх умовах адбываецца больш глыбокае лінгвістычнае ўзаемапрацікненне, чым пры няроднасным білінгвізме. Пры гэтым пранікальнымі аказваюцца практычна ўсе ўзроўні моўных сістэм у такой ступені, наколькі гэта дазваляе ўнутраная структура кожнай з моў і сукупнасць знешніх фактараў. Памылкі, якія ўзнікаюць пры міжмоўнай інтэрферэнцыі, прыводзяць да парушэнняў нормаў як у рускім, так і ў беларускім маўленні. Такім чынам, умовай для паўнаватраснага засваення абедзвюх моў білінгвамі становіцца пераадоленне інтэрферэнцыі і авалоданне культуры маўлення. Аднак апошняя складаецца не толькі з навываў паслядоўнага адрознення рыс і з’яў дзвюх моў, прадухілення рэальных і разумення патэнцыяльных інтэрферэнцыйных памылак. Яе істотны кампанент – валоданне фанетычнымі, граматычнымі, лексікасемантычнымі і стылістычнымі нормаў кожнай мовы, распаўсюджанай сярод жыхароў Беларусі, і здольнасць свабодна камунікаваць. У сувязі з гэтым на першы план у айчынай лінгвістыцы вылучаюцца задачы, накіраваныя на задавальненне практычных моўных патрэб насельніцтва краіны.

У 1985 г. супрацоўнікамі аддзела беларуска-рускіх моўных сувязей быў выдадзены арыгінальны «Белорусско-

русский паралексический словарь-справочник» (Минск, 1985) па культуры рускага маўлення ва ўмовах блізкароднаснага двухмоўя, які ўключае паралексы – словы дзвюх моў, што пры адносным сэнсавым і фармальным падабенстве характарызуюцца нерэгулярнымі адрозненнямі ў фанетычнай і марфалагічнай структурах, слова- і формаўтварэнні, а таксама націску. Змешванне такіх адзінак у маўленні білінгваў часцей за ўсё і прыводзіць да разнастайных памылак. Існаванне паралексаў тлумачыцца адрозненнямі паміж усімі моўнымі сістэмамі блізкароднасных, але самастойных моў. Аналіз гэтых з’яў дазваляе пашырыць і паглыбіць нашы ўяўленні аб выпадках адносна рэгулярнага падабенства і адрознення рускай і беларускай моў: такі слоўнік-даведнік не дубліруе правілы напісання і ўжывання, змешчаныя ў школьных падручніках, і не паўтарае матэрыялы поўнага перакладнога двухмоўнага слоўніка. Па сутнасці, ён з’яўляецца своеасаблівым слоўнікам цяжкасцей для карыстальнікаў-білінгваў для прамога практычнага прымянення: у першую чаргу, на аснове яго матэрыялаў могуць быць складзены самыя разнастайныя заданні для навучэнцаў беларускіх школ, якія будуць садзейнічаць павышэнню культуры іх маўлення.

Адзін з важнейшых напрамкаў сучаснай лінгвістычнай навукі – сінхроннае супастаўляльнае даследаванне дзвюх айчынных дзяржаўных моў. Патрэба ў ім з’явілася ў сувязі з высокай тэарэтычнай і практычнай значнасцю вывучэння суадносных з’яў



на міжмоўным узроўні, з наспелай неабходнасцю стварэння навуковых прац і двухмоўных слоўнікаў, дзе былі б прадэманстраваны канкрэтныя факты падабенстваў і адрозненняў карэлятыўных элементаў граматычнага і гукавога ладу, словаўтваральнага ўзроўню, слоўнікавага складу і семантычных характарыстык слоў дзвюх блізкароднасных моў, якімі карыстаюцца на сучасным этапе жыхары краіны. Лінгвістамі даўно ўжо прызнана высокаяка якасць супастаўляльнага аналізу розных моў – як роднасных, так і няроднасных, паколькі ён «... можа прынесці вялікую карысць, раскрыўшы шэраг дадатковых агульнасцей і адрозненняў, што застаюцца па-за ўвагай пры ўнутрымоўным аналізе. У тых выпадках, калі адрозненні рэлевантныя ў мовах, што параўноўваюцца, супастаўленне дае магчымасць адразу заўважыць гэтыя адрозненні і падабенствы, да якіх пры ўнутрымоўным аналізе даводзіцца ісці шляхам працяглых параўнанняў і даследаванняў, судносячы слова з абазначаемымі рэаліямі» [7].

Неабходнай умовай паспяховага правядзення супастаўляльнага аналізу моў з'яўляецца сама наяўнасць у іх агульных ці падобных рыс. Падабенства блізкароднасных рускай і беларускай моў ахоплівае ўсе іх бакі і састаўныя часткі – лексіку, фанетыку, граматыку, сінтаксіс – і выступае такім чынам асновай для параўнання судносных з'яў гэтых моў, дазваляючы: 1) найбольш дакладна вызначыць участкі іх поўнага і частковага супадзення, а таксама несупадзення; 2) рэальна паказваць на фоне агульнасці нацыянальную спецыфіку кожнай з дзвюх

генетычна роднасных моў, якая праяўляецца на ўсіх моўных узроўнях; 3) дэманстраваць статус мовы тытульнай нацыі як адной з высокаразвітых моў свету, яе шырокія камунікатыўныя магчымасці і ступень нацыянальнай адметнасці.

Відавочна, што такога роду пошукі павінны быць сістэмнымі – асвятляць не асобныя з'явы, а ўсю сістэму выяўленчых сродкаў пэўнага моўнага ўзроўню. У пачатку 90-х гг. XX ст. у аддзеле беларуска-рускіх моўных сувязей была распачата серыя такіх сістэмных даследаванняў, якую адкрыла калектыўная манаграфія «Сопоставительное описание русского и белорусского языков. Морфология» (Минск, 1990), прысвечаная супастаўляльнаму аналізу сучасных марфалагічных сістэм дзвюх моў. У працы паказаны практычныя вынікі параўнальнага вывучэння судносных граматычных з'яў рускай і беларускай моў: паслядоўна разглядаюцца падабенствы і разыходжанні, звязаныя як з выражэннем адпаведных марфалагічных катэгорый, так і з іх зместам, разнастайныя віды міжмоўных судносінаў на марфалагічным узроўні. Аўтарамі манаграфіі зроблены важныя тэарэтычныя высновы адносна таго, што блізкароднаснасць моў утойвае ў сабе мноства момантаў, якія патрабуюць увагі да асаблівасцей формаў і словаўжывання ў кожнай з супастаўляемых моў з улікам даных унутрыструктурнага і функцыянальнага плана: найбольш значная частка адрозненняў адносіцца да формаў увасаблення падобных граматычных з'яў і функцыянальнага аспекта.

Заслугоўвае ўвагі калектыўная манаграфія «Сопоста-

вительное описание русского и белорусского языков. Словообразование» (Минск, 2014). У працы паказаны асноўныя спосабы і сродкі ўтварэння матываваных адзінак усіх знамянальных часцін мовы, а таксама прадуктыўнасць, падабенствы і адрозненні корпусаў словаўтваральнага інвентару блізкароднасных моў, раскрываюцца асноўныя тэндэнцыі і спецыфіка сучасных словаўтваральных працэсаў, абумоўленыя асаблівасцямі інтралінгвістычных і экстралінгвістычных фактараў апошніх дзесяцігодзяў (у прыватнасці, адзначаны інавацыйныя з'явы, якія адбываюцца ў межах дзвюх асноўных тэндэнцый развіцця сучасных славянскіх моў – да інтэрнацыяналізацыі і да нацыяналізацыі). Аўтарамі манаграфіі разгледжаны асаблівасці ўздзеяння сістэмы рускай мовы на развіццё словаўтваральнай сістэмы беларускай мовы. Іх параўнальнае даследаванне на аснове аналізу працэсаў утварэння слоў усіх знамянальных часцін мовы рэальна дэманструе, з аднаго боку, высокую ступень сістэмнага падабенства, а з другога – наяўнасць цэлага шэрагу адрозненняў, якія забяспечваюць кожнай з абедзвюх блізкароднасных моў нацыянальную своеасаблівасць.

Блізкасць лексіка-семантычных сістэм рускай і беларускай моў вызначаецца агульнасцю іх матэрыяльнага складу, адзінствам прынцыпаў структуравання іх элементаў, наяўнасцю аднолькавых сувязей паміж адзінкамі ці групамі адзінак з такімі ж функцыямі, падобнасцю семантычных характарыстык. Тым не менш роднасныя мовы маюць як відавочныя, так і непрыкметныя,

на першы погляд, адрозненні, абумоўленыя асаблівасцямі эвалюцыі іх лексіка-семантычных сістэм. З прычыны спецыфічнага бачання свету рознымі народамі, звязанага з наяўнасцю ўласцівых ім традыцый, прадметы ці з’явы рэчаіснасці характарызуюцца сваім наборам пэўных прыкмет, таксама як і значэнні слоў фарміруюцца ў кожнай канкрэтнай мове. Таму любая з іх, адлюстроўваючы характэрныя рысы матэрыяльнай і духоўнай культуры, структурне семантычны кантынум спецыфічным спосабам і мае ўласную семантычную структуру. Такім чынам, сэнсавая структура рускіх і беларускіх адпаведнікаў не заўсёды можа супадаць; разыходжанні ў іх семантычнай інтэрпрэтацыі зводзяцца да адметных для кожнай мовы спосабаў уяўлення паняццёвага зместу (дыскрэтнага або недыскрэтнага, больш шырокага або больш вузкага сэнсавага аб’ёму і да т.п.). Гэта абумоўлена тым, што ў свядомасці носьбітаў блізкароднасных моў па-рознаму адлюстроўваліся рысы дэнатата, па-свойму развіваліся іх лексіка-семантычныя сістэмы. Таму пры міжмоўным даследаванні на фоне агульнага магчыма вызначэнне семантычнай спецыфікі кожнай з дзвюх моў, што не заўсёды выяўляецца пры ўнутрымоўным аналізе. Сістэмны супастаўляльны аналіз рускай і беларускай моў на лексіка-семантычным узроўні дазваляе дакладна і больш глыбока выявіць не толькі агульнае ў сістэмах, выкліканае генетычнай роднасцю моў, адзінымі тэндэнцыямі іх развіцця і блізкасцю нацыянальных моўных карцін свету, але і ўстанавіць пэўную ступень разыходжан-

няў, абумоўленых асаблівасцямі культур і менталітэтаў народаў.

Вынікам такога навуковага сістэмнага вывучэння блізкароднасных моў, ажыццёўленага аддзелам у апошнія гады, стаў рукапіс калектыўнага «Русско-белорусского системного семантического словаря» – новага тыпу двухмоўнай лексікаграфічнай працы ў айчынай мовазнаўчай навуцы. Ён дазваляе карыстальніку самастойна параўноўваць у фармальным, сэнсавым, колькасным, сінанімічным, канататыўным і іншых аспектах міжмоўныя эквіваленты і сістэмы значэнняў суадносных мнагазначных адзінак, адзначаць іх агульныя і дыферэнцыяльныя рысы, якія праяўляюцца, напрыклад, у адрозненні іх разнастайных семантычных характарыстык, і разам з тым дае магчымасць устанавіць недакладнасці ў эквівалентнай частцы існуючых перакладных слоўнікаў, паказаць рэальную семантычную эквівалентнасць суадносных рускіх і беларускіх адзінак і выявіць дадатковыя беларускія сінонімы, не зафіксаваныя ў выданнях папярэдніх гадоў, а таксама фармальна-семантычныя лакуны, што з’яўляецца надзвычай важным для беларускай лексікаграфіі, у тым ліку пры распрацоўцы двухмоўных лексікаграфічных крыніц новага пакалення.

У цэлым устанавленне тыпаў падабенстваў і адрозненняў дзвюх моў у межах супастаўляльных даследаванняў мае выключна важнае значэнне як для выяўлення ступені нацыянальнай адметнасці беларускай мовы і далейшага прагназавання асноўных тэндэнцый яе развіцця, так і для павышэння культуры рускага

і беларускага вуснага і пісьмовага маўлення, пераадолення моўнай інтэрферэнцыі. Тэарэтычныя і практычныя даныя, атрыманыя навукоўцамі, могуць быць выкарыстаны ў дзейнасці органаў дзяржаўнага кіравання і перакладчыцкай працы, пры выкладанні рускай і беларускай моў у школе і ВНУ, а таксама для забеспячэння патрэб сучаснага ўжывання мовы жыхарамі краіны. Сацыяльная значнасць такіх даследаванняў праяўляецца ў дэманстрацыі на фоне адпаведных характарыстык лексічных адзінак рускай мовы нацыянальных лексіка-семантычных асаблівасцей беларускай мовы і ў паказе яе шырокіх магчымасцей сэнсавага і фармальнага выражэння.

Практычнай дапамогай пры вывучэнні той ці іншай мовы, безумоўна, з’яўляюцца слоўнікі самай рознай накіраванасці – тлумачальныя, арфаграфічныя, арфаэпічныя і г.д. Асобнае месца сярод лексікаграфічных прац рознага тыпу займаюць двухмоўныя перакладныя слоўнікі, паколькі ва ўмовах дзяржаўнага двухмоўя важна валодаць у аднолькавай ступені абедзвюма блізкароднаснымі мовамі. На сучасным этапе вучэбная лексікаграфія актыўна развіваецца. З’яўленне яе як асобнага навуковага напрамку абумоўлена запатрабаванасцю ў цяперашні час слоўнікаў навучальнага тыпу, што ўяўляюць сабой самастойныя віды лексікаграфічных выданняў; яны маюць свайго адрасата і сваю мэту: для іх характэрны асаблівы адбор лексікону, пэўны аб’ём і спецыяльнае афармленне матэрыялу, свае спосабы падачы і інтэрпрэтацыя лінгвістычнай інфармацыі. Такія слоўнікі вызначаюцца навучальнай

накіраванасцю (іх асноўная мэта – удасканаленне ведаў школьнікаў), выкарыстоўваюцца як адзін з неад’емных сродкаў навучання. Вучэбная двухмоўная лексікаграфія выконвае важныя функцыі, адной з якіх, безумоўна, выступае апісанне і нармалізацыя лексічных складаў супастаўляемых моў. Акрамя таго, слоўнікі гэтага тыпу забяспечваюць навучанне абедзвю мовам і магчымасць усталявання міжмоўных зносін.

Перакладныя слоўнікі, аўтарамі якіх з’яўляюцца супрацоўнікі аддзела беларуска-рускіх моўных сувязей, у пэўнай ступені адрозніваюцца ад існуючых айчынных лексікаграфічных прац падобнага тыпу. Акрамя агульнаўжывальнай лексікі іх рэестравая частка ўключае шэраг дастаткова новых, актуальных для нашага часу слоў, выкарыстанне якіх важна і неабходна для ўсіх білінгваў, у тым ліку і для сучасных школьнікаў, паколькі лексічныя сістэмы абедзвюх моў XXI ст. значна папоўніліся словамі, што абазначаюць новыя з’явы і рэаліі з розных сфер – інфарматыкі, медыцыны, эканомікі і г.д. У слоўніках падаецца самая разнастайная інфармацыя пра лексічныя адзінкі: многія словы, у тым ліку і новыя, у гэтых выданнях суправаджаюцца даступнымі для вучняў кароткімі глумачэннямі, што важна для правільнага пісьмовага і вуснага выкарыстання лексем, даецца і акцэнтацыйная характарыстыка лексікі. У выданнях прыводзяцца аднакарэнныя сінонімы загаловачнага слова, што паглыбляе веды аб лексічных багаццях моў, у перакладных частках прадстаўлены сінонімы-адпаведнікі. Беларускія эквіваленты семан-

тычна размяжоўваюцца, яны асобна падабраны для кожнага значэння зыходнага слова. Усё гэта дазваляе выкарыстоўваць двухмоўныя выданні як даведнікі для школьнікаў па нарматыўным выкарыстанні рускай і беларускай лексікі ў вусным і пісьмовым маўленні. У слоўнікавых артыкулах падаюцца фразеалагізмы, прыказкі і прымаўкі, што садзейнічае раскрыццю багатых экспрэсіўных і вобразных магчымасцей абедзвюх блізкароднасных моў і паказвае агульнае і адрознае ў іх фразеалагічных фондах.

Адзначаныя лексікаграфічныя працы не толькі служаць сродкам атрымання неабходнай інфармацыі, але і выконваюць выхаваўчую функцыю: у іх прадстаўлены канкрэтны моўны матэрыял, звязаны з патрыятычным выхаваннем маладога пакалення краіны. Добрае веданне рускай і беларускай арфаграфіі і арфаэпіі, уменне правільна выкарыстоўваць пры перакладзе эквіваленты іншай мовы дапамагаюць школьнікам пазбегнуць шматлікіх памылак, звязаных з ужываннем слоў, спрыяюць павышэнню ўзроўню пісьменнасці і культуры мовы ва ўмовах беларуска-рускага двухмоўя. Усё гэта забяспечваецца слоўнікавымі даведнікамі падобнага тыпу.

Безумоўна, такія, арыентаваныя на розныя ўзроставыя аўдыторыі двухмоўныя слоўнікі, якія выконваюць самыя разнастайныя функцыі – вучэбную, даведачную, сістэматызуючую, інфарматыўную і нарматыўную, вельмі патрэбныя: яны садзейнічаюць аптымізацыі навучання падростаючага пакалення краіны абедзвюм блізкароднасным дзяржаўным мовам. Галоўны інструмент выканання

гэтай задачы – належнае авалоданне мовай праз сістэму адукацыі, асноўнымі звеннямі ў якой з’яўляюцца дзіцячыя дашкольныя ўстановы і агульнаадукацыйная школа [5].

Такім чынам, без выканання даследаванняў разнастайных праблем білінгвізму немагчыма вырашэнне шэрагу пытанняў па стварэнні ўмоў для бесканфліктнага функцыянавання моўнай сферы жыцця грамадства Беларусі і забеспячэнні рэальнага існавання гарманічнага канстытуцыйна замацаванага дзяржаўнага беларуска-рускага двухмоўя, якое павінна стаць галоўнай адметнай рысай сучаснай моўнай сітуацыі ў краіне. Сацыяльная важнасць такой тэматыкі заключаецца ў пашырэнні грамадскай значнасці нацыянальнай мовы (разам з блізкароднаснай рускай) як сродку яднання беларускага народа. ■

СПІС ВЫКАРЫСТАНЫХ КРЫНІЦ

1. Лукашанец А.А. Русский язык в условиях государственного белорусско-русского двуязычия: статус и проблемы исследования // Типология ўзаемасувязей беларускай і рускай моў і праблемы нацыянальнай самаідэнтыфікацыі. Матлы Міжнар. навук. канф. (Мінск, 19–20 крас. 2011 г.). – Мінск, 2011.
2. Мечковская Н.Б. Социальная лингвистика: Пособ. для студ. гуманит. вузов и учаш. лицеев. 2-е изд. / Н.Б. Мечковская. – М., 1996.
3. Коряков Ю.Б. Языковая ситуация в Белоруссии и типология языковых ситуаций: дис. ... канд. филол. наук 10.02.19 / Ю.Б. Коряков. – М., 2002.
4. Крысин Л.П. Социолингвистические аспекты изучения современного русского языка / отв. ред. Ю.Д. Дешериев // Л.П. Крысин. – М., 1989.
5. Падлужны А.І. Перспектывы моўнай палітыкі / А.І. Падлужны // Мова і грамадства. – Мінск, 1997.
6. Міхневич А.А. Функцыі мовы і маўлення і праблемы беларуска-рускага двухмоўя / А.А. Міхневич / Пытанні білінгвізму і ўзаемадзеяння моў. – Мінск: Навука і тэхніка, 1982. С. 50.
7. Гак В.Г. Опыт применения сопоставительного анализа к изучению структуры значения слова // Вопр. языкознания. 1966. №2. С. 98.

НАНОЧАСТИЦЫ В ТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ

Алеся Становая,
научный сотрудник
лаборатории
нанобиотехнологий
Института биофизики и
клеточной инженерии
НАН Беларуси, аспирант;
alesiastanovaya@gmail.com

Виктория Жогла,
младший научный
сотрудник лаборатории
нанобиотехнологий
Института биофизики и
клеточной инженерии
НАН Беларуси, магистр
биологических наук;
victoriya.zhogla@gmail.com

Инееса Галец-Буй,
старший научный
сотрудник лаборатории
нанобиотехнологий
Института биофизики и
клеточной инженерии
НАН Беларуси, кандидат
биологических наук;
inessahalets@gmail.com

Светлана Лозникова,
консультант
Государственного комитета
по науке и технологиям
Республики Беларусь,
кандидат
биологических наук;
s_loznikova@mail.ru

Дмитрий Щербин,
заведующий лабораторией
нанобиотехнологий
Института биофизики и
клеточной инженерии
НАН Беларуси, доктор
биологических наук, доцент;
shcharbin@lab.ibp.org.by

Аннотация. Проникновение новых технологий в химию, биологию и медицину привело к созданию таких дисциплин, как нанотехнология и наномедицина – отраслей науки, в которых размеры объекта исследования приобретают критическое значение. В то же время, широкое применение наночастиц требует понимания фундаментальных механизмов их взаимодействия с биологическими системами. Это особенно важно для разработки новых способов лечения и диагностики с их помощью. Данный обзор посвящен использованию наночастиц в терапии злокачественных новообразований и созданию генно-терапевтических систем на их основе. Рассматриваются различные типы частиц и особенности их влияния, методы и способы их применения, а также связанные с этим проблемы и ограничения. Представлена характеристика клинических препаратов на основе наночастиц.

Ключевые слова: наночастицы, рак, диагностика, лечение, генная терапия.

Для цитирования: Становая А., Жогла В., Галец-Буй И., Лозникова С., Щербин Д. Наночастицы в терапии злокачественных новообразований // Наука и инновации. 2023. №4. С. 77–83.
<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2023-04-77-83>

Число новых случаев онкологических заболеваний по всему миру в 2020 г. достигло 19,3 млн. Согласно прогнозам, к 2040 г. эта цифра достигнет 28,4 млн [1]. Для Республики Беларусь тенденция роста также характерна: с 2012 г. количество ежегодно регистрируемых случаев увеличилось примерно на 25%: с 43,2 тыс. в 2012 г. до 54,2 тыс. в 2019 г. [2]. На диспансерном учете в 2021 г. состояло более 320 тыс. человек.

Среди наиболее распространенных злокачественных

новообразований среди жителей нашей страны – рак предстательной железы, легкого (у мужчин) и молочной железы, матки (у женщин). Значительное место у обоих полов занимает колоректальный рак, рак желудка, кишечного тракта, щитовидной железы, почек. Стоит отметить, что за последние 10 лет онкозаболеваемость выросла на 15%, но смертность снизилась на 1,8% [2].

В настоящее время 5-летняя выживаемость пациентов с подобными диагно-

зами составляет в среднем 50% как в Беларуси, так и в других странах с высоким уровнем медицинского обслуживания. Основной причиной смертности остается сложность выявления болезни на ранних стадиях и несвоевременное начало лечения.

Традиционные стратегии борьбы с раком включают в себя хирургическое вмешательство, лучевую, гормональную, химио- и иммунотерапию. Их можно использовать по отдельности или в комбинации, однако

они обладают побочным действием и зачастую не приносят желаемых результатов. Поэтому необходим поиск более эффективных способов.

Применение наноматериалов открывает новые возможности в диагностике и лечении злокачественных новообразований. Наночастицы (НЧ) могут работать как носители лекарств и нуклеиновых кислот, а также способны снижать токсичность противоопухолевых препаратов. Первым подобным лекарственным средством стал доксил, одобренный Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA) в 1995 г. В нем химиопрепарат доксорубицин был инкапсулирован в липосомы, что сильно снижало общую токсическую нагрузку на организм, и в особенности на сердечно-сосудистую систему.

Настоящий обзор посвящен преимуществам, проблемам и ограничениям использования наночастиц при диагностике и лечении рака.

Наночастицы в диагностике и лучевой терапии

Современные методы визуализации включают магнитно-резонансную, компьютерную, позитронно-эмиссионную, однофотонную эмиссионную томографию (МРТ, КТ, ПЭТ, ОФЭТ), ультразвук, оптическую визуализацию, микрофотографию. МРТ или КТ могут использоваться для исследования всего тела, а быстрое и недорогое УЗИ – для отдельных органов. Наночастицы здесь выступают в качестве контрастных

веществ, и их свойства часто отличаются от тех, которые задействованы в лечении. Так, Бетке и др. [3] были приведены примеры контрастных агентов: суперпарамагнитные НЧ оксида железа, парамагнитные липосомы и полимеры, наночастицы на основе йода, бария, висмута, золота, технеция, индия, квантовые точки или флуоресцентные/нагруженные красителем наночастицы. В клинике в качестве контрастного агента для МРТ смогли применить препарат ферумокситол, одобренный FDA, – это суперпарамагнитный оксид железа для лечения анемии, однако его свойства позволили врачам найти ему и другие сферы использования.

Инкапсуляция радиоизотопов или прикрепление к поверхности наночастиц снижает интенсивность их выведения из организма. Радиоактивные метки, заключенные в НЧ, в большей степени накапливаются в опухоли, что приводит к уменьшению нежелательного биораспределения. Чжоу и др. [4] исследовали возможность применения наночастиц сульфида меди, меченных медью-64 (^{64}Cu CuS NP), для лечения рака молочной железы у мышей. Побочных эффектов не было выявлено, при этом терапия продлила выживаемость грызунов в 7,6 раза по сравнению с контрольной группой, а также уменьшила метастазирование в легкие [4].

Радиосенсибилизаторы – соединения, повышающие чувствительность клеток к облучению, способствуют уничтожению опухоли за счет снижения дозы радиации, необходимой для гибели раковых клеток, но они также токсичны для здоровых тканей. Сочета-

ние с наночастицами улучшает их целенаправленную доставку к органам и уменьшает побочные эффекты лучевой терапии рака, согласно исследованиям Ми и др. [5]. Определенные химические связи между НЧ и радиотерапевтическим агентом обеспечивают высвобождение последнего из комплекса в заданных условиях, таких как низкий pH, наличие в среде подходящих ферментов, изменение температуры или действие магнитных полей. Одно из радиотерапевтических средств – вортманнин, который повышает чувствительность опухолевых клеток к лучевой терапии путем ингибирования каталитической субъединицы ДНК-зависимой протеинкиназы. Его применение ограничено низкими стабильностью и растворимостью в водной среде, а также высокой токсичностью. Загрузка вортманнина в наночастицу, состоящую из гидрофобного полимерного ядра и липидно-полимерного покрытия, уменьшает эти недостатки.

Комбинация лучевой и химиотерапии повышает чувствительность опухоли к облучению, снижает необходимые для эффективного воздействия дозу облучения и время экспозиции. Нанотехнологии облегчают такое лечение двумя способами. Первый заключается в доставке химиотерапевтических препаратов с помощью НЧ в сочетании с внешним облучением. Радиосенсибилизаторы оказывают влияние на действие цисплатина, доксорубицина и паклитаксела. Второй предполагает одновременную доставку химиотерапевтического средства и радиофармпрепарата/радиоизотопа с помощью НЧ. Например, Кин Ман

Ау и др. в своей работе [6] показали, что комбинация доцетаксела и вортманнина в сочетании с полимерными наночастицами снижает их цитотоксичность и улучшает результаты лечения.

Эффективность НЧ в данном случае сильно зависит от их размеров. Экземпляры размером 5–100 нм менее пригодны для лучевой терапии, чем частицы менее 5 и более 1000 нм. Те, что более 5 нм, не выводятся почками, неспецифически удерживаются вне сосудистого русла и поглощаются тканевыми макрофагами, и это приводит к нежелательным дефектам изображения исследуемой ткани. Большие частицы, в свою очередь, имеют короткое время циркуляции, и их можно использовать в качестве контрастных агентов во внутрисосудистом компартменте. Наночастицы более 10 нм значительно ограничивают почечную экскрецию изотопов и продлевают их циркуляцию в крови. Кроме того, наличие полиэтиленгликоля (ПЭГ) на поверхности НЧ приводит к стерическим эффектам, которые препятствуют адсорбции опсоинов.

Наночастицы с противораковыми свойствами

НЧ металлов могут обладать противораковыми свойствами. Рехана и др. [7] изучали эту способность наночастиц оксида меди на клеточных линиях рака молочной железы (MCF-7), шейки матки (HeLa), легких (A549), эпителиального рака (Нер-2) и клеточных линиях здоровых фибробластов (NHDF) – они были в значительной мере цитотоксичны для

опухолевых клеток, но не сильно влияли на здоровые. Частицы платины – цисплатин или карбоплатин – можно применять в химиотерапии, но их токсичность не избирательна. Биосинтезированные НЧ платины оказывают цитотоксическое действие на раковые клетки яичников, легких и поджелудочной железы, и, что важно, не токсичны для здоровых мононуклеарных клеток периферической крови. Это позволяет предположить, что их действие направлено только на выбранные линии раковых клеток. Куммара и др. [8] получили наночастицы нитрата серебра (AgNP) с использованием экстракта листьев *Azadirachta Indica* (Азадирахта индийская), обладающие более высокой противоопухолевой активностью, чем аналоги, синтезированные химическим путем. Сообщалось о цитотоксических эффектах и индукции апоптоза в клетках NCI-H460 (клеточная линия рака легких). Биосинтезированные НЧ серебра, содержащие хитозан и альгинат, представляют собой пористые частицы с противоопухолевыми свойствами в отношении рака молочной железы MDA-MB-231 [9]. Комбинация хитозана, альгината и НЧ серебра в дозе 10 мг на 3x10⁵ клеток приводила к гибели 95% клеток линии HeLa, наблюдалось снижение интенсивности их пролиферации. Наилучшие результаты были получены после 24-часовой инкубации клеток с наночастицами CuO в концентрации 1 мг/мл. Ингибирование роста составило ~70% по сравнению с контролем.

Другой тип наноматериалов с противоопухолевыми свойствами – дендримеры. В иссле-

дованиях было показано апоптотическое действие полиаминоаминовых (ПАМАМ) и пропилениминовых (ППИ) дендримеров на клетки рака легких, молочной и предстательной желез. Протестированные ППИ-дендримеры, модифицированные мальтотриозой, продемонстрировали более высокую цитотоксичность в отношении клеток хронического лимфоцитарного лейкоза (CLL), чем клеток здоровых доноров, тогда как немодифицированные их варианты были более гематотоксичны [10]. Дендримеры ППИ с поверхностью, частично модифицированной мальтотриозой, индуцировали апоптоз и ингибировали пролиферацию исследованных клеток без раковой специфичности (линии клеток человека U87, астроцитомы, SEM-SS, лимфобластный и хронический лимфолейкоз MEC1) (рисунки). Дендримеры с частично открытой оболочкой, модифицированные как мальтотриозой, так и мальтозой, не только снижали жизнеспособность раковых клеток, индуцируя апоптоз, но также ингибировали их пролиферацию. Наночастицы не были токсичными для здоровых мононуклеарных клеток периферической крови.

Наночастицы как носители лекарств

Лекарство может быть присоединено, инкапсулировано, абсорбировано, захвачено или растворено в наночастице, которая сама способна содержать антитела или лиганды для специфического взаимодействия определенных участков. Что касается дендримеров, лекарство может быть

инкапсулировано в их полости или ковалентно присоединено к их поверхности. Высвобождение препарата можно контролировать с помощью различных химических связей НЧ. Модификация частиц путем добавления антител, пептидов или фолиевой кислоты приводит к их целенаправленному накоплению в опухоли и более эффективному лечению. Горзкевич и Клайнерт-Макулевич обобщают имеющиеся данные о возможности применения дендримеров в качестве средств доставки аналогов нуклеозидов [11].

В липосомах гидрофильное лекарство можно поместить в ядро, а гидрофобную часть использовать для транспорта подобных препаратов. Твердые липидные наночастицы лучше всего подходят для транспортировки липофильных препаратов; они также могут нести малую интерферирующую РНК (миРНК) или комбинацию миРНК и лекарственного средства. Команда Бургера [12] разработала эффективный метод загрузки цисплатина внутрь липидных нанокapsул путем многократного замораживания и оттаивания концентрированного раствора цисплатина в присутствии отрицательно заряженных фосфолипидов, а именно диолов фосфатидилсерина и диолсульфофосфатидилхолина. Комбинация имеет уникальное соотношение лекарственного средства и липидов, и при анализе ее влияния на клетки рака яичников показала в 1000 раз более высокую эффективность по сравнению со свободным лекарством.

Транспортировка гидрофобных препаратов имеет особое значение при лечении рака.

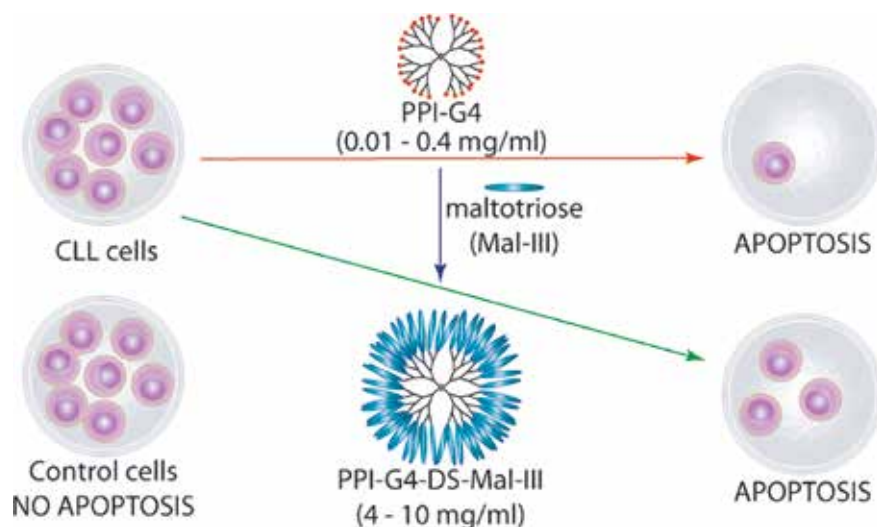


Рисунок. ППИ – дендримеры 4-й генерации (PPI-G4) и ППИ-дендримеры, модифицированные мальториозой (PPI-G4-DS-Mal-III). Влияние на апоптоз в отношении клеток CLL [10]

Химиотерапевтические соединения паклитаксел и доцетаксел плохо растворимы в воде – обычно для этой цели используют органические растворители и неионогенные поверхностно-активные вещества, такие как Tween 80 или Cremophor E (например, препарат «Таксол», который применяется в химиотерапии), но их добавление увеличивает токсичность. Способность таких НЧ, как мицеллы, нести малорастворимые противоопухолевые соединения позволяет расширить спектр возможных химиотерапевтических препаратов для клинических исследований. Genexol-PM – пример наночастицы, сконструированной путем помещения паклитаксела в мицеллу. Мицеллы с фолиевой кислотой и доксорубицином помогли достичь высоких концентраций лекарственного средства в клетках рака молочной железы (устойчивого к доксорубину штамма клеточной линии MCF-7) [13]. Добавление к ним куркумина улучшило антиоксидантные и противоопухолевые свойства, увеличило

время циркуляции в организме и продемонстрировало лучшую флуоресценцию при раке легких и молочной железы. Присоединение моноклональных антител 2C5 помогло иммуномицеллам нацелить доставку паклитаксела к опухолевым клеткам [13]. Свойства транспорта углеродных нанотрубок (НТ) в сочетании с соответствующей модификацией поверхности и их физико-химическими особенностями делают их хорошими наночастицами. При добавлении на их поверхность выбранных лигандов НТ могут распознавать рецепторы на поверхности опухолевых клеток. В таргетной терапии функциональные нанотрубки оснащены лигандами, которые направляют их к опухоли и внутрь нее.

Из-за своего размера и формы НТ остаются в лимфатических узлах дольше, чем другие наночастицы, например липосомы: когда к НТ, покрытым слоем магнетита, были добавлены противоопухолевые препараты 5-фторурацил и цисплатин, внешний магнит направлял нано-

трубки в лимфатические узлы, где они оставались в течение нескольких дней, высвобождая лекарственное вещество.

После загрузки гемцитабина в магнитные НТ, содержащие полиакриловую кислоту, и последующего подкожного введения мышам, они проявляли высокую активность в отношении метастазов в лимфатических узлах. Комбинация же нанотрубок, связанных паклитакселом, и полиэтиленгликоля (ПЭГ) при помощи расщепляемой сложной связи оказалась более эффективной в подавлении роста клеток рака молочной железы линии 4T1 *in vivo*, чем таксол или комбинация паклитаксела и ПЭГ [14].

Были разработаны одноповерхностные углеродные нанотрубки (ОУНТ), содержащие таксидерм (цитотоксический препарат) и биотин (агент, нацеленный на клетки-мишени). Рецепторы последнего на поверхности опухолевых клеток облегчают проникновение в них комплекса нанотрубок-таксо-биотина путем эндодцитоза. Другим применением НТ в таргетной терапии было использование ОУНТ в сочетании с фолиевой кислотой и доксорубицином. Лекарство высвобождается в опухолевых клетках при низком рН лизосом, но не при физиологическом рН. Углеродные НТ можно комбинировать с другими наночастицами, например дендримерами ПАМAM посредством ковалентной связи. Команда Ли [15] создала двойные НЧ путем объединения многоповерхностных углеродных нанотрубок (МУНТ) с НЧ железа и молекулами фолиевой кислоты; эта комбинация, содержащая док-

сорубицин, достигала клеток HeLa быстрее, чем свободный доксорубицин. Угольные углеродные нанотрубки также применяются для транспортировки такого белка, как стрептавидин, обладающего противоопухолевым действием [16].

Наночастицы в генной терапии рака

В генной терапии в качестве лекарств используются нуклеиновые кислоты, в том числе ДНК, мРНК и микроРНК.

В 2020 г. компаниями Pfizer и BioNTech были разработаны вакцины против COVID-19 на основе мРНК и в результате одобрена одна из них – Moderna. Во многих отношениях это был исторический момент: важен не только факт появления первой мРНК-вакцины, разрешенной для клинического применения, но и то, что это произошло всего через 3 месяца после секвенирования вирусного генома SARS-CoV-2 и оказалось высокоэффективным средством. Это стало важным этапом и в развитии нанотехнологий, ведь без липидных наночастиц, которые являются основными транспортерами мРНК в клетки организма человека, подобной вакцины не существовало бы.

В противоопухолевой терапии НЧ можно использовать для облегчения доставки антиангиогенной терапевтической нуклеиновой кислоты – антираковых ДНК-вакцин [17]. Формирование комплексов наночастица-нуклеиновая кислота основано прежде всего на электростатических взаимодействиях. Катионные липосомы, состоящие из катионных липидов и нейтральных вспомо-

гательных липидов, могут связываться с нуклеиновыми кислотами, образуя так называемые липоплексы. В результате нуклеиновые кислоты защищены от ферментативной деградации в кровотоке и эффективнее взаимодействуют с клеточной мембраной. Они характеризуются относительно высокой эффективностью переноса генов, биосовместимостью и биоразлагаемостью. Наиболее часто применяемые катионные липиды – ДОТМА (хлорид 1,2-диолилоксипропил-3-триметиламмония) и ДОТАП (хлорид 1,2-диолеоилокси-3-триметиламмония). Диолеофосфатидилэтаноламин (ДОФЭ) – чаще всего используемый нейтральный липид, который может улучшать способность катионных липосом к трансфекции клеток за счет дестабилизирующих эффектов при низком рН в эндосомах, способствующих деградации липоплексов [18]. Катионные полимерные наночастицы выступают в качестве средств доставки нуклеиновых кислот и защищают их от ферментативной деградации, что делает их очень стабильными как *in vitro*, так и *in vivo*.

Природные белки (альбумин, зеин), полисахариды (хитозан, альгинат, гиалуроновая кислота), синтетические полимеры (полиэтиленмин, полилизин, полиамидамин) и их комбинации были протестированы на возможность применения в противоопухолевой генной терапии. Опухолеспецифические лиганды, прикрепленные к поверхности наночастиц, способствуют адресной доставке генов [18]. Катионные полимеры отличаются от катионных липидов прежде всего тем, что они не содержат гидрофобных

фрагментов и полностью растворимы в воде. Типичный их представитель, используемый для транспорта ДНК, – полиэтиленимин (ПЭИ). ПЭИ не изменяет конформацию ДНК и является эффективным вектором благодаря большому количеству протонированных аминогрупп. Он обладает повышенной способностью покидать эндосомы при поглощении клеткой путем эндоцитоза (эффект протонной губки). Недостатком является его высокий уровень токсичности из-за большого количества аминогрупп. Другие наночастицы, испытанные в качестве носителей в генной терапии, включают углеродные нанотрубки, магнитные, кремниевые наночастицы, НЧ фосфата кальция, золото, квантовые точки и дендримеры. Комплексы углеродных нанотрубок и ДНК были исследованы группой Сингха в качестве вектора транспорта невирусной плазмидной ДНК для немелкоклеточного рака легкого линии A549. Перенос генов с помощью углеродных нанотрубок позволил достичь более высокого уровня экспрессии по сравнению с использованием только

ДНК. Одна из стратегий генной терапии – подавление активности теломеразы, которая приводит к иммортализации большинства опухолевых клеток. Использование миРНК, направленной на подавление экспрессии молекул mTERT (мышьяная теломеразная обратная транскриптаза), позволило укоротить теломеры. Благодаря снабжению mTERTмиРНК функционализированными углеродными нанотрубками был остановлен рост опухолевых клеток в клеточных линиях рака яичников, легких и шейки матки *in vivo*. Ингибиторы роста не наблюдались в контрольных группах при использовании комплекса функционализированных нанотрубок и проанализированных миРНК. Исследования проводились на клетках глиобластомы человека (U87-MG) и клетках дермальных фибробластов (NB-HDF). В итоге эффективность трансфекции была выше по сравнению с исходными дендримерами ПАМAM, тогда как цитотоксичность модифицированных наночастиц была ниже.

Чжи-Яо Хе и др. [19] изучали активность липоплексов при лечении рака яични-

ков у мышей. Применяли липосомы, нацеленные на рецепторы фолиевой кислоты, имеющие плазмиду, содержащую промотор человеческой теломеразы, обратной транскриптазы и вируса VSV (вирус онколитического везикулярного стоматита). В результате происходил апоптоз опухолевых клеток, торможение их пролиферации и ангиогенеза. Также была продемонстрирована эффективность использования липосом, содержащих миРНК, которые подавляют экспрессию протеинкиназы N3 в эндотелии сосудов. Исследования *in vivo* показывают, что это может остановить прогрессирование заболевания, а также привести к регрессии опухолей у отдельных пациентов [20].

Клинические препараты на основе наночастиц в антираковой терапии

На сайте clinicaltrials.gov зарегистрировано 27 клинических испытаний, которые проводятся или будут проводиться, с ключевыми словами *nanoparticles, cancer*. Планиру-

Название препарата	Наночастица	Лекарство	Компания	Диагноз	Год выпуска на рынок
Doxil®	Липосомы-ПЭГ	Доксорубин	Janssen	Рак яичников	1995
Eligard®	Полимерная НЧ на основе поли(молочно-гликолевой кислоты)	Леупролидина ацетат	Tolmar	Рак простаты	2002
Abraxane®	Наночастицы альбумина	Паклитаксель	Celgene	Рак молочной железы	2005
Genexol PM®	Полимерная НЧ на основе метоксиполи(этиленгликоль)-поли(лактида)	Паклитаксель	Samyang Corporation	Рак молочной железы	2007
Onivyde®	Липосомы	Иринотекан	Merrimack	Панкреатический рак	2015

Таблица. Официально зарегистрированные коммерческие лекарственные препараты на основе наночастиц

ется изучить углеродные нанотрубки, НЧ меди, альбумина, полимерные, полисилоксановые НЧ, наночастицы с гадолинием и несколько вариантов другой природы. В таблице представлены официально зарегистрированные лекарственные препараты на основе наночастиц, которые в настоящее время коммерчески доступны.

Заключение

Использование наночастиц при лечении онкологических заболеваний в качестве носителей лекарственных средств позволит повысить эффективность и снизить токсичность противоопухолевых препаратов. Разрабатываются НЧ, обладающие противоопухолевыми свойствами. Зарегистрировано несколько препаратов на основе НЧ, прошедших клинические испытания.

Наночастицы также нашли широкое применение в генной терапии, где выполняют роль переносчиков нуклеиновых кислот в опухолевые клетки, однако сложность их транспортировки в целевые ткани и органы все еще не преодолена. Необходимы доступные, эффективные, малотоксичные средства доставки малых РНК. Исследования *in vitro* и *in vivo* позволяют оценить перспективность тех или иных наночастиц для применения в этом качестве и спрогнозировать влияние возможных химических модификаций на их свойства, что открывает широкий простор для их использования. ■

Данная работа поддержана Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь и Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований, гранты Б22УЗБ-003, Б22КИТГ-020, Б21АРМГ 002, Б21ТЮБ 001, Б21РМ 045, Б21М 001, грантом TUBITAK №220N178.

■ **Summary.** The penetration of new technologies into chemistry, biology and medicine has led to the creation of new disciplines - nanotechnology and nanomedicine, branches of science in which the size of the object of study becomes critical. At the same time, the widespread application of nanoparticles in biology and medicine requires an understanding of the fundamental mechanisms of their interaction with biological systems. This is especially important for the development of new methods of treatment and diagnosis with their help. The presented review is devoted to the use of nanoparticles in the treatment of malignant neoplasms and the creation of gene therapy systems based on them. The review considers various types of nanoparticles and features of their effect on malignant neoplasms, methods and techniques for using nanoparticles for the diagnosis and treatment of cancer, as well as related problems and limitations. The characteristics of clinical preparations based on nanoparticles are presented.

■ **Keywords:** nanoparticles, cancer, diagnostics, treatment, gene therapy.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2023-04-77-83>

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries / H. Sung [et al.] // *CA: a cancer journal for clinicians*. 2021. Vol. 71. №3. P. 209–249.
2. Медведова И. В. Статистический ежегодник Республики Беларусь / редкол.: И. В. Медведова (отв. ред.) [и др.] // Национальный статистический комитет РБ. – Минск, 2020.
3. S. C. Baetke. Applications of nanoparticles for diagnosis and therapy of cancer / S. C. Baetke, T. Lammers, F. Kiessling // *Br. J. Radiol.* 2015. Vol. 88. №1054. P. 20150207.
4. Radio-photothermal therapy mediated by a single compartment nanoplatform depletes tumor initiating cells and reduces lung metastasis in the orthotopic 4T1 breast tumor model / M. Zhou [et al.] // *Nanoscale*. 2015. Vol. 7. №46. P. 19438–19447.
5. Application of nanotechnology to cancer radiotherapy / Y. Mi [et al.] // *Cancer Nanotechnol.* 2016. Vol. 7. №1. P. 11
6. Improving Cancer Chemoradiotherapy Treatment by Dual Controlled Release of Wortmannin and Docetaxel in Polymeric Nanoparticles / K. M. Au [et al.] // *ACS Nano*. 2015. Vol. 9. №9. P. 8976–8996.
7. Evaluation of antioxidant and anticancer activity of copper oxide nanoparticles synthesized using medicinally important plant extracts / D. Rehana [et al.] // *Biomed. Pharmacother.* 2017. Vol. 89. P. 1067–1077.
8. Kummara S. Synthesis, characterization, biocompatible and anticancer activity of green and chemically synthesized silver nanoparticles – A comparative study / S. Kummara, M. B. Patil, T. Uriah // *Biomed. Pharmacother.* 2016. Vol. 84. P. 10–21.
9. Antimicrobial and anticancer activities of porous chitosan-alginate biosynthesized silver nanoparticles / J. Venkatesan [et al.] // *Int. J. Biol. Macromol.* 2017. Vol. 98. P. 515–525.
10. The influence of maltotriose-modified poly(propylene imine) dendrimers on the chronic lymphocytic leukemia cells *in vitro*: Dense shell G4 PPI / I. Franiak-Pietryga [et al.] // *Mol. Pharm.* 2013. Vol. 10. №6. P. 2490–2501.
11. Gorzkiewicz M. Dendrimers as nanocarriers for nucleoside analogues / M. Gorzkiewicz, B. Klajnert-Maculewicz // *Eur. J. Pharm. Biopharm.* 2017. Vol. 114. P. 43–56.
12. Nanomedicine: Towards development of patient-friendly drug-delivery systems for oncological applications / R. Ranganathan [et al.] // *Int J Nanomedicine*. 2012. Vol. 7. P. 1043–1060.
13. Nanodrug delivery in reversing multidrug resistance in cancer cells / S. Kapse-Mistry [et al.] // *Front. Pharmacol.* 2014. Vol. 5. P. 159
14. Carbon Nanotubes in Cancer Therapy and Drug Delivery / A. Elhissi [et al.] // *Emerging Nanotechnologies in Dentistry*. 2012. P. 347–363.
15. Folate and iron difunctionalized multiwall carbon nanotubes as dual-targeted drug nanocarrier to cancer cells / R. Li [et al.] // *Carbon*. 2011. Vol. 49. №5. P. 1797–1805.
16. Nanotube molecular transporters: Internalization of carbon nanotube-protein conjugates into mammalian cells / N. W. S. Kam [et al.] // *J. Am. Chem. Soc.* 2004. Vol. 126. №22. P. 6850–6851.
17. Gene delivery nanoparticles to modulate angiogenesis / J. Kim [et al.] // *Adv. Drug Deliv. Rev.* 2017. Vol. 119. P. 20–43.
18. K. Wang. Nanoparticles for cancer gene therapy: Recent advances, challenges, and strategies / K. Wang, F. M. Kievit, M. Zhang // *Pharmacol. Res.* 2016. Vol. 114. P. 56–66.
19. Ovarian cancer treatment with a tumor-targeting and gene expression-controllable lipoplex / Z. Y. He [et al.] // *Sci. Rep.* 2016. Vol. 6. P. 23764.
20. First-in-human phase I study of the liposomal RNA interference therapeutic Atu027 in patients with advanced solid tumors / B. Schultheis [et al.] // *J. Clin. Oncol.* 2014. Vol. 32. №36. P. 4141–4148.

Anatoly Lazarevich

The digital age and the outlines of the new sociotechnical reality 5

The article considers the features of the new world sociotechnical picture formation, emphasizing the classical concept of technological determinism transformation in the new reality.

Valery Evorovsky

Historical memory in the structure of the human "I" 9

There has been revealed the structure of historical memory. The author showed its connection with the structural and functioning features of individual consciousness.

Valery Maksimovich

Communicative and creative intentionality of tradition in the formation of national and cultural identity 13

There are marked the tendencies of the world homogenization and universalization.

Olga Pavlovskaya

Socio-ethical challenges of the 21st century 17

The author considers the key points of the moral factor manifesting in the face of modern world challenges and threats.

Tatiana Karnazhitskaya

National identity in the traditions of art culture 21

The author considers the resource potential of the national identity positioning system in the practice of art culture traditions.

Svetlana Karaseva

Socio-anthropological conditioning of religion 25

The author sets forth the conceptual premises of a cross-confessional approach to the study of religion and religiosity.

Nikolay Zenchuk

A utility approach to evaluating innovation 28

The author gives a method for quantification of the effect and effectiveness of innovations in the field of engineering, technology and consumer goods, based on a utility approach.

Yulia Vasilishina

Minsk City Technopark: innovation growth point 33

The author shows the main trends in the development of the Minsk City Technopark and the most significant results of the residents' innovative activities.

Mikhail Zhuravkov, Sergey Bosyakov, Sergey Shcherbakov

Artificial intelligence technologies: computer simulation systems in applied research 43

The authors present the developed computer simulation systems for various physical processes and phenomena with elements of artificial intelligence, and show their relevance and importance for the Republic of Belarus.

Yuri Nechepurenko

Pharmaceutical market of the Republic of Belarus and intellectual property 52

The patent and licensing situation in the pharmaceutical industry of Belarus has been analyzed, a relationship between the number of created original drugs and patents received was established, and the enterprise refocusing on production of generic drugs was shown.

Iryna Yemelyanovich

Combating climate change as an incentive for the creation of OIP 57

Based on the WIPO Innovation Vector Report, the article considers the mechanisms stimulating green innovation and achievements in the alternative energy sources development that received world patent protection in 2022.

Dmitry Grumo, Ruslan Tsvirko, Pavel Heshtaut, Mikita Rahouski

Border in Belovezha forest: what will happen to biodiversity and natural ecosystems? 62

The authors consider the consequences of the border fence separating the largest forestland in Europe, its further impact on the landscape, flora and fauna, and the ecology of the surrounding area. Taking into account the world experience of artificial obstacles of this kind, scientists proposed an action plan aimed at minimizing the harmful impact of the new facility on the nature of the Belarus-Poland border areas.

Iryna Kandratsenia, Olga Nikolayeva, Irina Yalyntsava

The study of the closely related bilingualism problems as the most important area of Belarusian linguistics 70

The article considers the issues of the modern language situation in the Republic of Belarus and the multifaceted aspects of Belarusian-Russian language relations, which acquire greater relevance for different researchers, primarily linguists, due to its social significance.

Alesya Stanovaya, Victoria Zhogla, Inessa Galets-Buy, Svetlana Loznikova, Dmitry Shcherbin

Nanoparticles in the treatment of malignant neoplasms 77

The article considers the methods and ways of using various types of nanoparticles in the therapy of malignant neoplasms, as well as the related problems and limitations. There is also given the characteristics of clinical drugs based on nanoparticles.



Беларуская выцінанка: традыцыі і сучаснасць / Я. М. Сахута. – Мінск : Беларуская навука, 2023. – 319 с. : іл.

ISBN 978-985-08-2987-0.

Выданне прысвечана арыгінальнаму, цікаваму, калісьці даволі пашыранаму, затым практычна забытаму, а сёння адроджанаму на новым узроўні віду народнай творчасці – мастацкаму выразанню з паперы. Адрадзіўшыся ў наш час фактычна з небыцця, выцінанка (выразка, выстрыганка) за кароткі перыяд заявіла пра сябе як адметны мастацкі феномен; яна з'яўляецца кампанентам ці суб'ектам разнастайных выставак, фестывалю, святаў, конкурсаў, ёю займаюцца ў дзіцячых садках, школах, студыях, дамах і цэнтрах рамёстваў, нават у вышэйшых навучальных установах. У 2021 г. беларуская выцінанка ўключана ў Дзяржаўны спіс гісторыка-культурных каштоўнасцей Рэспублікі Беларусь.

У прапануемым выданні разглядаюцца і асвятляюцца гісторыя, сучасны стан, мастацкія асаблівасці, еўрапейскі кантэкст, нацыянальная адметнасць беларускай выцінанкі.

Для шырокага кола чытачоў.



Песенны фальклор Палесся : лірычныя песні / запіс Уладзіміра Раговіча; уклад. Н. Г. Мазурына. – 2-е выд. – Мінск : Беларуская навука, 2023. – 378 с.: іл. – (Фальклор нашага краю).

ISBN 978-985-08-2984-9.

Зборнік беларускіх пазаабрадавых песень Беларускага Палесся (любоўных, сямейных, жартоўных, сацыяльна-бытавых, балад і інш.) – вынік шматгадовай даследчай працы вядомага ў Беларусі і за яе межамі выдатнага фалькларыста, харавога дырыжора, вучня і паслядоўніка Р. Р. Шырмы Уладзіміра Іосіфавіча Раговіча. Матэрыялы маюць выключную мастацкую, навуковую і практычную значнасць. У песнях захаваны музычныя і вербальныя дыялектныя асаблівасці паўднёва-заходніх гаворак Беларусі.

Разлічаны на фалькларыстаў, музыказнаўцаў, этнографу, мовазнаўцаў, гісторыкаў, кіраўнікоў мастацкіх калектываў, студэнтаў і ўсіх аматараў народнай творчасці.



Мастацкі вобраз Бацькаўшчыны ў літаратуры Беларусі XIX стагоддзя / Н. Л. Бахановіч, М. П. Варабей, А. В. Трафімчык ; навук. рэд. І. В. Саверчанка ; Нац. акад. навук Беларусі, Цэнтр даслед. беларус. культуры, мовы і літ., Ін-т літаратуразнаўства імя Янкі Купалы. – Мінск : Беларуская навука, 2023. – 245 с.

ISBN 978-985-08-2980-1.

У манаграфіі разглядаецца рэалізацыя вобраза Бацькаўшчыны ў творчасці пісьменнікаў XIX ст. На прыкладах тэкстаў адзначанага перыяду прасочваецца ўвасабленне патрыятычных ідэй пісьменнікамі, якія родам з тэрыторыі Беларусі. Аналізуецца мастацкая аснова, гістарычны фон і кантэкст, жанрава-тэматычныя асаблівасці твораў Уладзіслава Сыракомлі, Яна Баршчэўскага, Войслава Савіч-Заблоцкага, Адама Плуга, Артура Бартэльса і інш.

Адрасуецца літаратуразнаўцам, гісторыкам, архівістам, студэнтам гуманітарных спецыяльнасцей, а таксама шырокаму колу чытачоў.

РУП «ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «БЕЛОРУССКАЯ НАУКА»

предлагает литературу

- по медицине
- искусствоведению
- литературоведению
- языкознанию
- этнографии
- фольклору
- естественным наукам

принимает заказы на печать

- бланки формата А₅, А₄, А₃
 - грамоты ● дипломы
 - канцелярские книги
 - блокноты ● блоки для записей
 - календари ● буклеты
 - проспекты (с разработкой дизайна)
- тираж от 1 экземпляра*

Получить информацию об изданиях и оформить

заказы можно по телефону: (+37517) 396-83-27, 370-64-17, 267-03-74.

*Адрес: ул. Ф. Скорины, 40, 220084, г. Минск, Республика Беларусь
belnauka@mail.ru
www.belnauka.by*

ЗНАТЬ

ВСЕ НЕВОЗМОЖНО,

НО **МОЖНО**

УЗНАТЬ

БОЛЬШЕ

научно-практический журнал
**Наука
и инновации**

ПОДПИСНЫЕ
ИНДЕКСЫ:

00753
007532

220072, г. Минск, ул. Академическая, 1-129
тел./факс: (+375 17) 284-16-12 e-mail: nii2003@mail.ru

www.innosfera.by

