

В.А. Цикин

**ФИЛОСОФСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО
ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Сумы 2014

ФИЛОСОФСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Вступление 3

1. Философско-методологические основания современных инновационных процессов в образовании 5.

1.1. Философский дискурс сущности инновационных процессов в образовании 5.

1.2. Философские основы инновационного образования

1.3. Методологические принципы инновационного образования вуза в контексте Болонского процесса

II. Синергетика как постнеклассическая трансформация научного знания

2.1. Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих ориентаций в обществе знаний

2.2. Сущность синергетической парадигмы

2.3. Синергетика – методологическая основа современной парадигмы образования

III. Философское осмысление хай-тек технологий в образовании

3.1. Философия нанонаук и образование

3.2. Биотехнологическая составляющая высоких технологий и образование

3.3. Образование и информационно – коммуникативные технологии

3.4. Эвристический потенциал когнитивных наук и образование

IV. Необходимость превентивного образования в условиях хай-тек технологий

4.1. Содержание превентивного образования в условиях NBIC конвергенции

4.2. Теоретические и методологические основы внедрения инновационных технологий в превентивное образование

Вступление

В настоящее время мир невозможно охватить единым взглядом, предусмотреть основные векторы развития. Вместе с тем, достаточно рельефно просматриваются тенденции глобализации и признаки информационного общества, усиливаются взаимозависимости народов, утверждаются демократические порядки и рыночные отношения в мировом пространстве.

Наряду с позитивными возможностями свободного распространения информации, идей, взглядов, убеждений, товаров, свободного передвижения, интеграции культурного достояния народов более заметными являются негативные последствия глобализации: угроза потери национальной идентичности для развивающихся стран, резкая поляризация между богатством меньшинства и обнищанием большинства населения планеты, обострение общественных и межэтнических отношений, уменьшение роли национальных государств. Более заметной является полоса терроризма и локальных столкновений, межэтнических и межконфессиональных конфликтов. Усилилось противостояние: Восток – Запад, Север – Юг, исламского и христианского миров, гуманизма и фундаментализма.

Украина за последние два десятка лет трансформаций и национального возрождения балансирует на грани двух миров – европейского и евроазиатского, не может полноценно и эффективно ответить на существующие глобальные вызовы. На протяжении этого времени она испытала множество проектов перестройки своего бытия со всеми критериями прогресса и убедилась, что ее прогресс сдерживает не только дефицит планов и теорий экономического, политического и культурного развития, устаревшие технологии, но и *дефицит людей с их необходимыми интеллектуальными и моральными качествами*. Исторический вызов на образованного, культурного и морально развитого человека, способного взять на себя компетентную ответственность за новые направления общественного развития, остался без надлежащего ответа.

Украина находится в ожидании новой эпохи и одновременно пытается отыскать социальную, экономическую и научно-технологическую платформу выживания, новую парадигму подготовки человека к жизни. Основой этой парадигмы является *образование*, которое поможет дать ответ на вызовы цивилизации и одновременно на потребности человека найти свое место и возможность самореализации в новом глобальном пространстве. Образование, его направления развития, организация, содержание и учебные технологии находятся в эпицентре дискуссий, которые развернулись в настоящее время в интеллектуальной среде. Речь идет о разработке новой философии образования – образования, которое бы обеспечило комфортное существование человека в XXI веке.

Проблема разработки философии образования утверждается как стратегическая проблема современной мировой образовательной политики. Эта проблема принадлежит к наиболее фундаментальным вопросам современной

философии, постнеклассической науки и социальной практики. Стратегическая цель образования была сформулирована в докладе Международной комиссии под руководством Ж. Делора «Образование для XXI века», подготовленном для ЮНЕСКО в 1996 г. Этот документ утверждает: «Перед многочисленными вызовами, которые ставит перед нами будущее, образование является необходимым условием для того, чтобы дать человечеству возможность двигаться вперед к идеалам мира, свободы и социальной справедливости». В духе этой стратегии подготовлены документы Лиссабонского соглашения, Болонского процесса и других международных организаций в сфере образования.

В настоящее время образование выдвигается на первое место среди факторов развития человечества. Роль знаний в экономическом развитии мира стремительно возрастает, вытесняя значимость средств производства и природных ресурсов. Грандиозность стоящих перед образованием заданий и низкая эффективность традиционной системы образования заставляют ученых всего мира искать не только новые формы и методы обучения, но и новую образовательную парадигму.

Образовательный процесс должен отражать реальный характер жизненного пространства, его противоречия, неурядицы, позитивные и негативные стороны. Ребенок, который учится в школе, должен быть сориентирован на то, что он увидит за её пределами, с какой реальностью встретится, когда вступит в самостоятельную жизнь. Ученик, студент должен быть готов к преодолению трудностей, которые возникнут на его пути. Вместе с тем, школа, вуз, вся система образования должны быть романтическими в том смысле, чтобы субъект обучения не отрывался от идеала, верил в прекрасное, надеялся на добро и стремился к любви. В этой ситуации проблемы мировоззренческой ориентации человека, осознания им своего места и роли в обществе, цели и смысла социальной и личной активности, ответственности за свои поступки, выбор форм и направлений своей деятельности становятся главными.

Развитие информационного общества и формирующегося общества знания является предпосылкой развития инновационного образования. Понятие «инновационное образование» - обладает эффективностью, позволяет достичь профессионального уровня высокой компетентности. Оно основано на разработке и внедрении новых технологий и «работает на опережение». Необходимость развития науки приводит к предъявлению качественно новых требований к системе образования, а это способствует развитию новых образовательных форм, концепций и технологий, то есть развитию инновационного образования.

Потребность в инновационном образовании обусловлена развитием фундаментальной науки, особенно синергетики и НБИКС – конвергенции. Поэтому для исследования чрезвычайно важна методология развития науки, которая создает основу методологии философии образования. Философская методология становится базисом, соответствующим потребностям научного

поиска при рассмотрении сущности, форм и методов современного инновационного образования. Постановка проблемы инновационного образования позволит актуализировать решение вопросов интеграции науки и образования, что необходимо в условиях формирования общества знания.

Понимая ответственность и сложность рассматриваемых в работе вопросов, автор с благодарностью примет критические замечания, которые позволят скорректировать дальнейшее исследование данной проблемы.

1. ФИЛОСОФСКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ОБРАЗОВАНИИ

1.1. Философский дискурс сущности инновационных процессов в образовании

Мировое образовательное пространство в начале XXI века характеризуется повышенным вниманием к вопросам инноваций и процессам управления ими в условиях глобализации. Внедрение инноваций в сферу образования диктуется в первую очередь изменениями, происходящими в мировой экономике и потребностями социума в трансформации и модернизации института образования на макроуровне.

Система образования в некоторой степени консервативна и поэтому не всегда может оперативно реагировать на меняющиеся запросы современной науки и производства. Необходимо онтологическое осмысление соответствия системы образования уровню развития общества. Мировой опыт показывает, что экономика, основанная на знаниях, адекватно будет развиваться и выходить на мировой уровень только при условии интеграции с наукой, а это возможно на базе инновационного образования. Современное отставание Украины от Запада по ряду направлений вызвано низким уровнем образования, которое не включает новые достижения и знания, полученные современной наукой: синергетикой, нанонаукой, хай-тек и др.[1, 4].

Организация науки и образования в Украине кардинальным образом отличается от западных схем и моделей, где не существует четкой границы между наукой и образованием. В Украине сегодня отсутствует полностью звено, где перекладывается «язык» науки на «язык» образования: нет института, который специализированно занимался проблематикой адаптации научных достижений и знаний для системы образования. До тех пор, пока существующий разрыв между наукой и образованием не будет преодолен, знания не смогут транслироваться объемно и объективно, как это принято во всем мире, а это необходимо для инновационного образования. Интеграция образования и науки в настоящее время становится неременным условием и основополагающим правилом для всех современных высших учебных заведений.

В настоящее время украинская система образования переживает глубочайший кризис, который является следствием системного кризиса всего общества, на фоне существенного ослабления государственной поддержки науки и образования. Этот кризис усугубляется кризисом мировой системы образования, переходящей к новой системе ценностей - ценностей информационной цивилизации, получившей название «информационное общество», концепция которого была сформулирована во второй половине XX века в работах Д. Белла, Е. Масуда, А. Тоффлера и др.

В результате формирования единой информационной системы (образовавшейся в результате слияния телекоммуникационной, компьютерно-электронной, аудиовизуальной техники) создаются национальные

информационные системы, нацеленные на развитие инновационного образования. Актуальность этих проблем вызвана рядом глобальных факторов. Особенно значительным ростом потоков информации в условиях глобализации общественных процессов.

Терминология концепта «инновация» в трудах отечественных ученых представлена достаточно широко, а это свидетельствует о междисциплинарности данного понятия.

Волынкина М.В. под инновацией понимает вовлечение в экономический оборот результатов интеллектуальной деятельности, содержащих новые, в том числе научные, знания с целью удовлетворения общественных потребностей и получения прибыли [2, 33]

Морозов Ю.П. под инновацией предлагает понимать прибыльное использование новаций в виде новых технологий, видов продукции и услуг, организационно-технических и социально-экономических решений производственного, финансового, коммерческого, административного и иного характера [3, 6].

Трифилова А.А. и Коршунов И.А под инновацией понимают процесс введения новых методов в организацию и осуществление хозяйственной деятельности. Ряд авторов представляют инновацию как процесс внедрения новшеств [4, 15].

Понятие «инновация» и «новшество» зачастую используются в системе образования как синонимы, вместе с тем они имеют различное значение, в частности А.В. Хуторской в своей книге «Педагогическая инноватика» указывает на то, что новшество – это потенциально возможное изменение, а нововведение (инновация) – реализованное изменение, ставшее из возможного действительным [5, 38]. Источником инноваций в обществе является именно система образования, несмотря на то, что она наиболее статична и не подвержена преобразованием, она является источником новых знаний и новых технологий, генерирующих нововведения и инновации во всех социальных системах.

Вместе с тем, несмотря на многообразие трактовок можно выделить общие черты: во-первых, инновация является целесообразным и полезным изменением в предшествующем состоянии, предложенным человеком. Во-вторых, это изменение должно получить практическое применение, причем оно должно быть применено впервые в данной области. В-третьих, предметом этих изменений является изделия, технологии, социальные, экономические, экологические процессы. В-четвертых, инновации являются средством реализации целей, развития предприятия, а также положительно воздействуют на повышение эффективности работы предприятия.

Инновация – это результат создания и внедрения нового, оригинального интеллектуального продукта (методики, системы, преобразования какого-либо из процессов организации деятельности сообществ, предприятий, организаций, учреждений, общественных объединений), позволяющий качественно улучшить как сам процесс, так и положение общества в целом и, в конечном

итоге, улучшающий качество жизни людей. Разработка нового учебного процесса, новой системы управления, эффективной информированности, новшества в организации экономики, искусств, бизнеса, органов власти, благотворительных организаций и т.д. – суть инноваций в образовательной системе [6, 4]. Вместе с тем, особое значение в данном аспекте приобретают социальные инновации именно в области организации деятельности вузов и управления вузовской системой.

Научная трактовка понятия «инновация» восходит к терминам определения технических изделий принципиально нового, не имеющего аналога, типа. Однако со временем термин стал использоваться шире – не только в технике, но и для обозначения нововведений в социальной жизни. Таким образом, в настоящее время используются два основных понимания инноваций, различающихся функционально: технические и социальные инновации. Технические инновации как получение нового или эффективного производства имеющегося продукта, изделия, техники, новые или усовершенствованные технологические процессы, вместе с тем инновирование в области организации и управления производством не относятся к технологическим. Социальные инновации рассматриваются как процесс обновления сфер жизни человека в реорганизации социума (педагогика, система управления, благотворительность, обслуживание, организация процесса).

Социальные инновации представляют собой явления в социальной системе общества, которых не было на предыдущей стадии его развития и которые возникли естественным образом, либо введены по инициативе субъектов управления – государства и других социальных институтов.

В аспекте рассмотрения нашей проблемы, особый интерес представляет анализ социальных инноваций в образовательной системе, как определенной разновидности социальной системы. Образовательная система это – объединенное в единое целое, упорядоченное множество взаимодействующих элементов, специально – созданных для реализации социальных функций образования [7, 4]. Социальные инновации в образовании обретают уникальное качество социального механизма, обеспечивающего развитие ресурса развития, тем самым, моделируя облик будущего общественного устройства и всего диапазона взаимоотношений человека с природой и обществом.

Таким образом, под инновацией в образовании следует понимать нововведение, предназначенное для разрешения сложившейся проблемной ситуации с целью оптимизации учебного процесса, повышения его качества или организации благоприятных условий для усвоения материала учащимися и студентами.

Понятие «инновация» имеет междисциплинарный характер и является одним из самых популярных в современных социальных исследованиях. В переводе с латинского языка оно означает «обновление, новшество или изменение». В контексте системного подхода «инновация» определяется как

целенаправленное изменение в функционировании системы, причем в широком смысле это могут быть качественные и количественные изменения в различных сферах и элементах системы. Понятие «инновация» и сопряженные с ним термины «инновационный процесс», «инновационный потенциал» и другие приобрели статус общенаучных категорий высокого уровня обобщения и обогатили понятийные системы многих наук в настоящее время.

Понятие «инновации» тесно связано с понятием «инновационный процесс», под которым в свою очередь понимают последовательную цепь событий от новой идеи до ее реализации в конкретном продукте, услуге или технологии и дальнейшее распространение нововведения. Инновационные процессы в образовании стали сегодня неотъемлемой частью общественного развития как главного требования времени.

Под инновационным процессом понимается комплексная деятельность по созданию, освоению, использованию и распространению новшеств. Учебно-воспитательный процесс, занимающий центральное место в образовательной деятельности, можно рассматривать как инновационный, так как его цель заключается в передаче молодым людям новых для них знаний, в формировании новых свойств личности [5, 183].

Инновационные процессы в образовании необходимо рассматривать в комплексе его социальной обусловленности. Это предполагает: соответствие системы образования комплексу жизненных социальных потребностей; внутреннюю согласованность её частей и оценку обществом каждого из структурных элементов; нацеленность образования на прогрессивное развитие общества; наличие у молодых людей потребности в образовании, её социальную направленность .

Инновационные процессы должны осуществляться сегодня во всех образовательных структурах. Новые типы образовательных учреждений, систем управления, новые технологии и методики – это проявления огромного потенциала инновационных процессов. Грамотное и продуманное их осуществление способствует углублению в нём позитивных изменений. Вместе с тем, реализация нововведений на практике должна быть сопряжена с минимальными отрицательными последствиями. Поэтому внедрение инноваций в практику всегда предполагает подготовительный этап, включающий в себя моделирование, экспертные оценки, дальнейшую доработку и соотношение с последними достижениями в области образования.

Таким образом, инновационный процесс заключается в формировании и развитии содержания и организации нового. Он представляет собой совокупность процедур и средств, с помощью которых научное открытие или идея превращаются в социальное, в том числе, образовательное нововведение. Нововведение при таком рассмотрении понимается как результат инновации, а инновационный процесс, в наиболее общем виде, рассматривается как развитие трех основных этапов: генерирование идеи (научное открытие), разработка идеи в прикладном аспекте и реализация нововведения в практике [5, 171].

Зарождение инновационной идеи и возможность использования новых научных результатов происходят на этапе фундаментальных и поисковых исследований и прикладных исследований и разработок.

В связи с этим, инновационный процесс можно рассматривать как процесс доведения научной идеи до стадии практического использования и реализация связанных с этим изменений в социально – педагогической среде. Деятельность, обеспечивающая превращение идей в нововведение и формирующая систему управления этим процессом, является *инновационной деятельностью*.

Инновационный процесс можно определить как процесс последовательного превращения идеи в товар, проходящий этапы фундаментальных, прикладных исследований, конструкторских разработок, маркетинга, производства, наконец, сбыта, – процесс коммерциализации технологий.

Инновационный процесс может быть рассмотрен с различных позиций и с разной степенью детализации.

Во-первых, как параллельно-последовательное осуществление научно-исследовательской, научно-технической, инновационной, производственной деятельности.

Во-вторых, как временные этапы жизненного цикла нововведения от возникновения идеи до ее разработки и распространения.

В-третьих, как процесс финансирования и инвестирования разработки и распространения нового вида продукта или услуги. В этом случае он выступает в качестве частного случая широко распространенного на практике образовательного проекта.

В общем виде инновационный процесс состоит в получении новых технологий, видов продуктов и услуг, решений производственного, административного или иного характера и других результатов интеллектуальной деятельности [7, 6].

Инновационные процессы приобретают интернациональный характер: происходит своеобразная глобализация педагогических проблем; глобальные проблемы заставляют ставить новые и по-новому видеть старые педагогические проблемы.

Мы понимаем инновационное образование это такое, которое обладает высокой эффективностью, то есть позволяет достичь профессионального уровня компетентности, основано на разработке и внедрении новых технологий и «работает на опережение». Оно ориентировано на передачу знаний, которые постоянно обновляются, на овладение базовыми компетенциями и на обучение в процессе создания новых знаний: за счет интеграции фундаментальной науки, учебного процесса и производства.

Инновационное образование активно развивается в кризисные, переломные моменты жизни социума, когда существующая система образования оказывается не в состоянии удовлетворить предъявляемые к ней запросы общества. Посредством инновационного образования общество

обеспечивает свое развитие. В основе развития инновационного образования лежит развитие науки, особенно постнеклассической. Развитие инновационного образования возможно там, где созданы условия для тесного взаимодействия науки и образования – на базе университетов, научных центров и технопарков.

В рамках рассмотрения социальных инноваций непосредственно в образовательной системе, целесообразно остановиться на классификации их в системе образования. Социальные инновации в системе образования, в целом, можно классифицировать на: 1) статусные изменения – выражающиеся в изменении положения учебного заведения на рынке образовательных услуг; 2) изменения содержания образовательной программы; 3) нововведениях в системе управления образованием; 4) изменения форм и методов обучения, технологизация процесса обучения; 5) изменения форм организации образовательного процесса.

В системе высшего образования инновации можно делить на следующие виды:

– внутрипредметные инновации – нововведения, заключенные «внутри» предмета или способа его преподавания;

– общеметодические инновации – внедрение в преподавание нетрадиционных технологий, универсальных по своей сути, что дает возможность применять их в любой предметной отрасли;

– идеологические инновации – изменения, обусловленные обновлением сознания и духом времени. Например, обучение студентов всех специальностей навыкам работы с компьютером, поскольку сейчас трудно представить специалиста, претендующего на какую-либо работу и не имеющего этого навыка;

– административные инновации – решения, которые принимают руководители разных уровней, ведущие к повышению эффективности управления учреждением высшего профессионального образования [7, 9].

Следует отметить, что это далеко не единственная классификация инноваций в высшей школе, так же выделяют: экономические инновации в сфере продуктов и услуг в образовательной системе; технологические инновации в сфере организации учебного процесса в высшей школе; организационно-структурные инновации, связанные с изменением общей организационной структуры системы высшего профессионального образования; управленческие инновации, затрагивающие коренное преобразование устоявшейся структуры управления высшей школой на территории Украины. Рассмотренные типологии инноваций в сфере образования обнажают потребности современного общества в инновировании всей системы образования.

В условиях социально-экономического кризиса изменяется место высшего образования в системе жизненных ценностей украинских студентов, ориентации на специальность и формы получения образования, установка на дальнейшую профессиональную деятельность. Образование постепенно становится прагматической узкоутилитарной ценностью. Приоритет среди

вузов в настоящее время молодыми людьми отдаётся экономическим, юридическим, гуманитарным. При этом преобладает стремление получить образование в возможно хорошие сроки, чтобы занять наиболее выгодное в материальном отношении место.

За последние годы система высшего профессионального образования претерпела значительные изменения, связанные с разрушением монополии государства на предоставление образовательных услуг и ростом конкуренции. На данном этапе развития рынок образовательных услуг характеризуется следующими особенностями: 1) ликвидация государственного регулирования рынка труда и мощной системы распределения выпускников; 2) усиление конкуренции на рынке образовательных услуг за счет возникновения множества негосударственных учебных заведений и развития платного образования в государственных образовательных учреждениях; 3) быстро меняющаяся конъюнктура на рынке труда, постоянно возникающий дефицит в специалистах отдельных специальностей; 4) неустойчивый спрос на специалистов со стороны работодателей, прогнозированием которого в учебных заведениях никто не занимается; 5) низкая эффективность самих образовательных процессов из-за недостаточного финансирования системы высшего образования и как следствие этого, невозможности применения самых современных методик обучения [8, 6-7].

Существующие проблемы указывают на необходимость внедрения крупномасштабных социальных инноваций, которые должны в первую очередь обеспечить высокий уровень развития высшего образования. В целом инновации на образовательном рынке формируются на трех основных уровнях: *макроуровне, региональном и на уровне образовательной организации.*

Инновации макроуровня связаны с двумя основными факторами: степенью охвата образовательной сферы государственным регулированием и характером государственного воздействия на эту сферу. Узкий охват предполагает низкую интенсивность воздействий государства на сферу образования и большую самостоятельность образовательных учреждений, тогда как широкий охват означает противоположную ситуацию. По характеру меры государственного воздействия так же варьируют и могут быть как прямыми, так и косвенными. В первом случае преобладает в основном воздействие посредством планово-директивных и административных рычагов, во втором случае доминирующими становятся экономические меры.

На макроуровне особое место занимает государственная инновационная политика, направленная на создание инновационной инфраструктуры, развитие инновационного потенциала и целевые инвестиции в инновационный процесс. Особенности инновационного процесса на макроуровне заключается в том, что даже если он выстраивается на технико-технологических или научно-технических нововведениях, он оказывает влияние на экономические и социальные сферы общества, поскольку изменяет ценность и потребительские качества продукта или услуги, что меняет совокупность отношений потребителя. Таким образом, воздействуя на социоэкономические

и социокультурные компоненты, инновационная политика создает общий благоприятный инновационный фон, который вместе со структурными изменениями организации общества (децентрализация, деиерархизация и т.п.) формирует необходимые условия инновационного развития.

На региональном уровне задача регионов во многом сводится к созданию благоприятного образовательного климата, оказанию поддержки организациям, осуществляющим эту деятельность. Поддержка может быть направлена по адресу региональных организаций или всех дислоцированных в других регионах.

Инновации в образовательных учреждениях отождествляются с инновациями на микроуровне. Центральным параметром на данном этапе является используемый образовательный продукт, лежащий в основе предоставляемых образовательных услуг. Обновление этого продукта и используемые при этом инновации являются базисом. Другим немаловажным параметром является область учебных специальностей и специализаций, так как переход в новые области является важной инновацией для образовательной организации, приводящей к системным изменениям в деятельности соответствующего учреждения. Третий параметр инноваций микроуровня это – региональный рынок, на котором работает образовательное учреждение. Поиск новых рынков определяется двумя основными факторами: повышением уровня конкуренции на старых рынках и их насыщением и стремлением расширить поле деятельности образовательной организации [6, 14].

Основными направлениями интеграции инноваций в сфере высшего образования должны явиться инновации в учебном процессе в вузе, среди которых основное внимание должно быть уделено инновационным процессам в педагогических технологиях. В частности, внедрение системы многоуровневого образования с внедрением междисциплинарных образовательных программ на основе либерального образования и высокого качества предоставляемых образовательных услуг [9, 12].

Современный этап развития общества ставит перед системой образования целый ряд принципиально новых проблем, обусловленных политическими, социально-экономическими, мировоззренческими и другими факторами. К этим проблемам следует отнести:

- необходимость повышения качества и доступности образования;
- увеличение академической мобильности;
- интеграции в мировое научно-образовательное пространство;
- создание оптимальных в экономическом плане образовательных систем;
- повышение уровня университетской корпоративности и усиление связей между разными уровнями образования.

Одним из эффективных путей решения этих проблем является информатизация образования. Совершенствование технических средств коммуникаций привело к значительному прогрессу в информационном обмене. Появление новых информационных технологий, связанных с развитием

компьютерных средств и сетей телекоммуникаций, дало возможность создать качественно новую информационно-образовательную среду как основу для развития и совершенствования системы образования.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) имеют ключевое значение на всех уровнях образовательной системы. На каждом этапе познавательной деятельности, научных исследований и практических приложений во всех отраслях знаний информационно-коммуникационные технологии выполняют одновременно функции инструментов и объектов познания. Инновации в ИКТ не только обеспечивают революционное развитие внутри данной отрасли знаний, но и оказывают непосредственное влияние на научно-технический прогресс во всех сферах деятельности общества. Информационно-коммуникационные технологии относятся к классу инновационных технологий, обеспечивающих быстрое накопление интеллектуального и экономического потенциала – стратегических ресурсов, гарантирующих устойчивое развитие общества [10, 23].

Особенность информационно-коммуникационных технологий – их универсальность, они являются инструментом, который применяется во всех отраслях знаний: естественнонаучной, гуманитарной, социально-экономической и технической. Инновационный характер развития ИКТ непосредственно влияет и на другие отрасли знаний: нанонауки, бионауки, когнитивное и социальное знание, которые формируют мировоззрение молодого специалиста, совершенствуя дидактическое и методическое представление знаний, повышая способность к восприятию и порождению знаний, тем самым, внося инновационный элемент во всестороннее развитие личности.

Инновационные технологии в образовании - это организация образовательного процесса, построенная на качественно иных принципах, средствах, методах и технологиях. Они позволяют достигнуть образовательных эффектов, характеризуемых:

- усвоением максимального объема знаний;
- творческой активностью;
- широким спектром практических навыков и умений [6, 8].

Информационно-коммуникационные технологии дают возможность значительно ускорить процесс поиска и передачи информации, преобразовать характер умственной деятельности, автоматизировать человеческий труд. Основу информационно-коммуникационных технологий в настоящее время составляют: персональный компьютер, Интернет и сотовый телефон, обеспечивающие хранение, обработку и передачу информации на расстояние.

Отличительными особенностями информационно-коммуникационных систем в образовании являются:

- многоуровневость телекоммуникационной инфраструктуры;
- интегрированность образовательной информационной среды;
- распределенность учебного процесса;

– мультимедийность образовательных ресурсов.

Учет этих особенностей требует иных подходов в построении информационно-телекоммуникационных систем образования. Сегодня невозможно представить себе работу ученого, преподавателя, студента без Интернета. Доступ к электронным библиотекам, базам данных, порталам обеспечивает эффективный поиск и оперативное получение необходимой информации. Особое значение в списке электронных образовательных ресурсов имеют интерактивные обучающие программы: мультимедийные курсы, виртуальные лаборатории и музеи, тренажерные и тестирующие системы, необходимые элементы в самостоятельной работе студентов.

Вопросы научной поддержки инновационной деятельности в образовании относятся к области педагогической инноватики. Педагогическая инноватика – молодая наука, в Украине о ней начали говорить только в конце прошлого века. Сегодня как сама педагогическая инноватика, так и её методология находятся в стадии научной разработки и построения.

Ключевое понятие в инноватике – инновационный процесс. Инновационные процессы в образовании рассматриваются в трех основных аспектах: социально-экономическом, психолого-педагогическом и организационно-управленческом. От этих аспектов зависит общий климат и условия, в которых инновационные процессы происходят. Имеющиеся условия могут способствовать, либо препятствовать инновационному процессу. Инновационный процесс может иметь характер как стихийный, так и сознательно управляемый [11, 17].

Единство трёх составляющих инновационного процесса: создание, освоение и применение новшеств. Именно такой трёхсоставный инновационный процесс и является объектом изучения в педагогической инноватике (в отличие от дидактики, где объектом научного исследования выступает процесс обучения).

Другое системное понятие – инновационная деятельность – комплекс принимаемых мер по обеспечению инновационного процесса на том или ином уровне образования, а также сам процесс. К основным функциям инновационной деятельности относятся изменения компонентов педагогического процесса: смысла, целей, содержания образования, форм, методов, технологий, средств обучения, системы управления и т.п.

Учитывая человеко-ориентированную сущность педагогики, объект и предмет педагогической инноватики определяется не в традиционном ключе «внешних воздействий» на обучаемых, а с позиции условий обновления их образования, происходящего с их участием. Это главный принцип, который является ориентиром для построения теоретико-методологических оснований педагогической инноватики.

Опираясь на вышесказанное, под *педагогической инноватикой* понимается наука, изучающая природу, закономерности возникновения и развития педагогических инноваций, их связи с традициями прошлого и будущего в отношении субъектов образования.

Объектом педагогической инноватики – является процесс возникновения, развития и освоения инноваций в образовании. Под инновациями здесь понимаются нововведения – целенаправленные изменения, вносящие в образование новые элементы, и вызывающие его переход из одного состояния в другое. Образование рассматривается как социально, культурно и личностно детерминированная образовательная деятельность, в процесс изменения (обновления) которой включен субъект этой деятельности.

Предметом педагогической инноватики – является система отношений, возникающих в инновационной образовательной деятельности, направленной на становления личности субъектов образования (учащихся, педагогов, администраторов).

Инновационные изменения идут сегодня по таким направлениям:

- формирование нового содержания образования;
- разработка и реализация новых технологий обучения;
- применение методов, приемов, средств освоения новых программ;
- создание условий для самоопределения личности в процессе обучения;
- изменение в образе деятельности и стиле мышления как преподавателей, так и учащихся, изменение взаимоотношений между ними, создание и развитие творческих инновационных коллективов, школ, вузов.

Исследования инновационных процессов в образовании выявили ряд теоретико-методологических проблем: соотношение традиций и инноваций, содержание и этапы инновационного цикла, отношение к инновациям разных субъектов образования, управление инновациями, подготовка кадров, основания для критериев оценки нового в образовании и др.[12, 64] Эти проблемы нуждаются в осмыслении уже другого уровня – методологического. Обоснование методологических основ педагогической инноватики не менее актуально, чем создание самой инноватики. Педагогическая инноватика является особым направлением методологических исследований.

В сферу методологии педагогической инноватики входит система знаний и соответствующих им деятельностей, которые изучают, объясняют, обосновывают педагогическую инноватику, её собственные принципы, закономерности, понятийный аппарат, средства, границы применимости и другие научные атрибуты, характерные для теоретических учений.

Растёт потребность в новом теоретическом осмыслении сущности управления инновационными процессами в образовательном учреждении, разработке педагогических условий, обеспечивающих непрерывное инновационное движение. Немаловажно и то, что инновационные процессы нуждаются в специальной подготовке кадров – педагогов, администраторов, менеджеров образования, компетентных в сфере педагогических инноваций.

Украине в настоящее время необходима серьезная, последовательная и долговременная образовательная политика, основанная на понимании целей инновационного образования и реальных возможностей их осуществления. Для наиболее полного осмысления инновационного образования в условиях смены ценностных установок и попыток внедрения новых подходов и технологий в

рамках образования, необходим общеполитический анализ теоретических предпосылок его развития. Философия способствует анализу инновационного образовательного процесса как целостности, охватывающей все многообразие проявлений образования, все виды и уровни его особой стадии развития в образовательном пространстве.

Философия обеспечивает системное видение инновационного образования, понимаемого как один из решающих факторов социально-экономического и социально-культурного развития страны. В контексте вопросов развития инновационного образования важно переосмысление современной философией образования вопросов взаимодействия науки и образования и выявление основных тенденций образовательной политики в данной области [9, 12].

Итак, существующее противоречие между объективной потребностью в разработке теоретических основ развития отечественной образовательной политики и сложившимися подходами к анализу инновационного образования требует обращения к философскому анализу сложившейся ситуации. В чем его суть? Эту проблему рассмотрим в следующем разделе.

1.2. Философские основы инновационного образования

Наша эпоха характеризуется такими фундаментальными явлениями, как глобализация и информационная революция. Их влияние на все стороны жизни оказывается таким мощным и всеобъемлющим, что ни один из процессов, которые проходят на планете Земля, не может быть рационально познанным без их анализа. Экономика и политика, межличностные отношения и мораль, культура и искусство «находятся в плену» глобализационных и информационных влияний, не могут не реагировать на них. Не является исключением и образование. Трансформируясь под воздействием глобализационных и информационных технологий, система образования приобретает новые контуры, далеко не однозначные как в контексте их сегодняшнего времени, так и в более отдаленной перспективе.

Успехи и достижения общества во многом зависят от того, как школа поставит дело образования и воспитания подрастающих поколений. От того, какой станет общеобразовательная и профессиональная подготовка молодого поколения, какие мировоззренческие и нравственные ценности оно воспримет, будет в решающей степени зависеть и будущее общества.

В становлении и формировании духовной культуры человека философия всегда играла особую роль, связанную с её многовековым опытом критически-рефлексивного размышления над глубинными ценностями, жизненными ориентациями и инновационными технологиями процесса обучения и образования. Философы во все времена и эпохи брали на себя функцию прояснения проблем бытия человека, каждый раз ставя заново вопрос о том, что такое человек, как ему следует жить, на что ориентироваться, как вести себя в периоды кризисов культуры. В эти периоды особенно возрастала

роль и значимость процесса образования, определения путей наиболее эффективного обучения молодого поколения, которое способно будет решить назревшие проблемы современной цивилизации.

Образование является системой, функционально связанной со всеми сферами жизнедеятельности общества. Оно сосредотачивает в себе огромный опыт, веками накопленный человечеством, который используется на основе преемственности. Будучи диалектическим процессом, образование не лишено противоречий, главное из которых – это противоречие между сложившейся системой образования и потребностями общества, иначе говоря, между *школой и жизнью*. Это противоречие действует на всем протяжении существования системы образования, определяя сущность и формы других противоречий. Его разрешение связано с качественными изменениями в содержании, управлении и функциях образования [13, 4–10].

Интенсивное развитие науки и высоких технологий (хай-тек), особенно в последнее время, способствовало превращению образования (в силу его массовости и доступности) в одну из самых больших областей человеческой деятельности [14, 6]. По мнению многих ученых, наряду с этим несомненным успехом, возник мировой кризис образования, проявляющийся:

- в отставании темпов развития образования от темпов научно-технического прогресса;
- в разрыве между ростом информации и возможностью ее усвоить учащимися;
- в инерционности образования и общества (традиции, обычаи, нормы, тормозящие внедрение новых форм образования);
- в дефиците материальных средств, обеспечивающих нормальное функционирование этого института и др. [15, 413-414].

Данные проявления кризиса, присущие многим странам, несут отпечаток национальных особенностей. В Украине, например, обострению кризиса образования способствовали издержки социальных трансформаций последнего времени: дезорганизация экономики, поляризация общества, ослабление государственной власти, недооценка роли духовной культуры. Все это, как в зеркале, отразилось в деструкции образовательных ценностей, снижении уровня и качества обучения и воспитания.

Эта ситуация на современном этапе делает актуальной проблему поиска новой парадигмы образования, поскольку возможность устойчивого развития общества, успешного преодоления глобальных проблем, региональных и национальных конфликтов, характерных для настоящего времени развития цивилизации, тесно связана с достигнутым уровнем образования всех членов общества. Но система образования всегда основывается на определенном научном понимании мира и человека, которое определяет цели и задачи образования, его содержание, принципы и методы.

Классическая модель образования сложилась в Европе около 300 лет тому назад под влиянием идей эпохи Возрождения. В XVII–XVIII веках произошло выделение науки в самостоятельный способ освоения мира, что послужило

основой для формирования новой (по сравнению со Средневековьем) системы образования. Исторически расцвет и распространение науки были связаны с достижениями классической механики Нового времени (Галилей, Ньютон, Лаплас и др.), которая выработала специфические представления о материи, движении, пространстве, времени и причинности.

Абсолютизация законов механики привела к созданию картины мира, согласно которой вся Вселенная представляет собой замкнутую механическую систему, состоящую из неизменных элементов, движение которых подчиняется законам классической механики. Эти законы выступали как универсальные и распространялись на все виды движения материи. Все связи и отношения рассматривались подобно механическим, то есть имеющим строго однозначный характер. В таком мире не было места случайности, а необратимость и вероятность было принято связывать с неполнотой знания. В этом случае каждое явление имеет причину и одновременно есть причина других явлений. Причина и следствие образуют цепь, приходящую из прошлого, пронизывающую настоящее и исчезающую в будущем. Это означало предопределенность всех происходящих в мире процессов и обусловило поиск исходных элементов, открыв которые, можно с точностью предсказать будущее.

Поэтому в научном познании стали доминировать такие мировоззренческие и методологические принципы, как рационализм, детерминизм, механицизм и редукционизм, которые оказали определяющее влияние и на систему образования: на формы освоения знания, изложения материала, организационные принципы его. В рамках классической научной картины мира человек был вынесен за пределы природы и представлялся как субъект, ее познающий, конструирующий и одухотворяющий. Развивая науку и технику, накапливая знания, человек обеспечивал господство над природой с целью удовлетворения своих потребностей. С этим связана «новая философия», идущая от Р. Декарта, которая поставила Разум, а, следовательно, и человека – субъекта познания в определяющее положение по отношению к объекту познания, в том числе к природе, и получила вследствие этого название рационализм.

Научный способ освоения мира, связанный с экспериментальной базой, обладающий в связи с этим преимуществом наглядности, а поэтому и убедительности, превратился в основной и отождествлялся с наивысшим воплощением человеческого разума. Из этого складывалась однонаправленная зависимость: наука – образование – практика. Наука с помощью опыта, эксперимента открывает вечные и неизменные законы, которые и есть истина, а образование их транслирует, передает. Поэтому в техногенной цивилизации процесс образования подчинен развитию рационального, преимущественно логико-понятийного мышления, овладению основами наук [16, 160].

Практически реализуя основные принципы классической науки, прежняя педагогика рассматривает обучаемого в качестве объекта внешнего воздействия. В связи с этим главное внимание обращается на логическое

распределение предметов преподавания и их последовательность. Проблема обучения заключается в составлении учебников, разделенных на логические части, расположенные в известной последовательности, и в преподнесении этих частей обучаемым таким же определенным и последовательным образом, в догматизации преподаваемых знаний, в формальном вопросно-ответном методе обучения. Таким образом, авторитарный стиль мышления, который пронизывал весь процесс обучения, не считаясь с какой бы то ни было познавательной инициативой обучаемого, зачастую рассматривал его непосредственные интересы как проявление стихийности и дезорганизованности.

Такой стиль отношений приводит к жесткой регламентации деятельности самого обучающего. В результате учитель, преподаватель, исполняющий свой профессиональный долг, становится частью учебной машины, ее передающим устройством. Его инициатива и творчество строго регламентированы и нормированы, а это ограничивало возможность стимулировать познавательные интересы обучаемых. В этих условиях внедрение изменений происходит только централизованным путем, а педагогическая наука и педагогическая практика оказываются в значительной степени лишены самостоятельности. Следовательно, система образования, построенная в соответствии с идеалами и нормами классической науки, функционирует как закрытая, что лишает ее способности к саморазвитию. Подобная модель образования в настоящее время исчерпала себя.

Традиционное содержание современного школьного образования, в особенности естественнонаучного, построено по дисциплинарному принципу. Разработанное в рамках технократической парадигмы, оно отражает состояние естественных наук. При этом предпочтение отдается достижениям классической науки, а неклассическая и постнеклассическая – практически отсутствуют: нет сведений о природе, механизмах её самоорганизации и эволюции химических, биологических, социальных, планетарных, космических и других систем; нет объяснений по поводу случайного и слабых флуктуаций в этих процессах, их стохастическом характере. Дух механицизма до сих пор доминирует в содержании современных школьных учебников.

В настоящее время система образования обусловлена прагматическими установками, ориентацией на узкодисциплинарный подход без горизонтальных связей, жесткое разграничение гуманитарных и естественнонаучных дисциплин. Следствием этого разграничения являются не только фрагментарность видения реальности, но и его деформация, что в условиях зарождающегося информационного общества – «третьей волны» – не позволяет людям адекватно реагировать на обостряющийся экологический кризис, девальвацию нравственных норм, нестабильность политических и экономических ситуаций.

Мы страдаем от неспособности охватить комплексность проблем, понять связи и взаимодействия между вещами, находящимися для нашего сегментированного сознания в разных областях. Этим объясняются и действия многих организаций и властных структур, напоминающие «слепой полет».

Отсюда следует, что сегодня судьба цивилизации не может определяться ни мудрейшими правительствами, ни международными организациями, ни учеными до тех пор, пока их действия не будут осознанно поддержаны широкими слоями населения или, говоря языком постнеклассической науки, пока не будет создана новая самоорганизующаяся среда.

Теперь человечеству крайне необходимо новое миропонимание, которое должно быть сформировано на основе последних достижений фундаментальной науки и внедрено в сознание людей через систему образования и воспитания. Важнейшими элементами новой мировоззренческой парадигмы являются следующие.

1. Осознание человеком своего места в мире как неотъемлемой части природы, без которой его существование невозможно. Необходимо отказаться от существующей антропоцентрической философии и заменить её философией коэволюции с природой. Мы должны осознать, что человек не покоритель природы, а важнейший элемент единого природного организма, что ему отведена особая роль в процессе эволюции природы как наиболее интеллектуального и высокодуховного существа. Человек несет особую ответственность за будущее не только человечества, но и всей биосферы, которой угрожает реальная опасность уничтожения в результате разрушительной деятельности людей [17, 10–11]. Эгоцентризм поставил все человечество на грань выживания, и оно оказалось вынужденным искать пути выхода из критической ситуации.

2. Современное научное миропонимание должно быть адекватным последним достижениям фундаментальной науки и индустрии свертехнологий, которые формирует сегодня научную парадигму, новую естественнонаучную и гуманитарную картины мира. Это новое миропонимание еще не проникло в систему образования и не стало достоянием массового общественного сознания. Поэтому сознание большинства людей нашей планеты находится в плену либо религиозных представлений, либо материалистического детерминизма.

Если мы в нынешней мировоззренческой неразберихе и прежней ориентированности изберем опыт США, построивших в прошлом веке всю систему образования на прагматических принципах (педагогика Джемса и Дьюи), то есть сохраним ориентацию на материальные ценности, игнорируя при этом главную составляющую культуры – духовную. То мы не избавимся от ориентации системы образования на информированность, профессионализм человека, его компетентность (в избранном для себя деле), мы будем продолжать готовить специалистов, оставив без внимания личность творца, не всегда становящегося субъектом культурно-исторического процесса [15, 416-417].

3. Современное научное миропонимание должно основываться на следующих принципах фундаментальной науки: *системности*, которая является ключевым для понимания всех природных и социальных процессов; *неопределенности и случайности*, которые позволяют понять сущность

процессов самоорганизации и саморазвития в природе и обществе; *информационной первоосновы* организованной материи, развитие которой дает надежду познать не только природу живого вещества, но и законы эволюции неживой природы, постичь сущность феномена сознания. Изучение в системе образования этих основополагающих принципов фундаментальной науки должно стать основой для её дальнейшего развития и практического решения многих актуальных проблем современности [18, 20–23].

Мир стремительно развивается, и подавляющее большинство людей не успевает осмыслить причины и сущность тех изменений, которые происходят в нем в течение одного поколения. У многих людей это вызывает психологический дискомфорт, чувство неуверенности, страх перед будущим. Именно это и является в большинстве случаев причиной психологических расстройств, наркомании, алкоголизма и религиозного фанатизма.

4. Сегодня, как никогда ранее, человечеству необходима новая философия образования, которая должна не только стать научной базой для формирования новой, перспективной системы образования и воспитания людей будущего, но и основой их мировоззрения. Ведь решение проблемы образования должно стать общим делом всего народа, одной из важнейших составляющих обеспечения его национальной безопасности. Только такое отношение к проблеме образования сегодня соответствует стратегическим целям развития нашей страны и её высшим национальным интересам. Только оно даёт надежду на будущее, ибо образование – это путь в будущее, которое начинается сегодня [19, 12–13].

Много было испробовано за последнее время в области реформирования системы образования и «совершенствования» учебного процесса. Кажется, совсем недавно отгремела программа тотального «обуниверситетивания», превратившего скромные ВУЗы в величественные университеты. Разумеется, это не могло не дискредитировать самой идеи университетского образования. Прошумели процессы «гуманизации», «гуманитаризации», кампания по привлечению внебюджетных источников финансирования и развитию малого бизнеса в высшей школе. Отзвучали заявления представителей из министерства о том, что надо и дореволюционные традиции активно возрождать, и опыт американский перенимать, и давать основы научной картины мира, и религию не забывать. Все эти изменения связаны с формой образования, а главное в нем – *содержание*.

Поэтому образование, как социальный институт и средство социализации человека, требует ориентации на новую стратегию, на новые методологии мышления и познания, обусловленные фактом существования открытого, нелинейного мира, который постоянно изменяется. Ныне знание становится все более «скоропортящимся продуктом». Сегодняшний «факт» превращается завтра в «дезинформацию». Школьники должны учиться тому, чтобы вовремя отказываться от устаревших идей, а также тому, как и когда их заменить новыми, то есть они должны научиться учиться [20, 6].

С этой целью необходимо разработать модель образования, которая нацеливала бы обучение не просто на передачу зачастую устаревших знаний, а и на восприятие такой информации, которая может более эффективно способствовать выходу из антропоэкологического кризиса, выживанию цивилизации и сохранению окружающей её природной среды. А это означает, что образование должно формировать опережающее сознание людей, способных эффективно противостоять глобальному кризису, применяя превентивные средства.

Какой должна стать философия образования современного общества? В чем её суть? Во-первых, основной является проблема *модернизации содержания образования*, приведение его в соответствие с новейшими достижениями современной науки, культуры и социальной практики. Ориентируясь на современный рынок труда, к приоритетам образования настоящего относят - умение оперировать такими технологиями и знаниями, которые удовлетворяют потребностям информационного общества, готовят молодежь к новым ролям в нем. Важным сегодня является не только умение оперировать собственными знаниями, но и быть готовым изменяться и приспособливаться к новым потребностям рынка труда: оперировать и управлять информацией, активно действовать, быстро принимать решение, учиться на протяжении жизни.

Образование сегодня ставит перед собой новую задачу – сформировать у ученика умение учиться. В школьном образовании сегодня доминируют такие тенденции, как внедрение основного ядра знаний, своеобразного базового минимума, на котором выстраивается последующий комплекс знаний, умений, отношений, навыков и компетентностей; формирование целостного восприятия мира; обновление содержания традиционных дисциплин; внедрение новых нормативных и специальных курсов. Содержание социально-гуманитарных, естественных наук и технических наук сегодня направлено на сохранение окружающей среды, формирование духовной культуры, разрешение этнических и межконфессиональных конфликтов, толерантности, гуманистических ценностей, ее демократического мировоззрения [21, 104]. Важным компонентом содержания образования в экономически развитых странах являются ценности, стиль и культура жизнедеятельности европейского общества, рынка труда в этом регионе.

В связи с изменением смысловых компонентов образования происходят изменения технологий их реализации. На передний план выходят информационные технологии, дистанционная учеба, которые охватывают сеть университетов и школ, систему подготовки кадров и повышения квалификации. Все эти изменения происходят в процессе модернизации содержания образования и должны быть отражены в образовательных стандартах, которые разрабатываются. В условиях глобализации и интернационализации национальных экономик образование рассматривается как своеобразный ключ к будущему экономическому процветанию, эффективное средство борьбы с

безработицей, движущая сила научно-технического прогресса и паспорт индивидуального успеха.

Во-вторых, важной проблемой становится обеспечение высокого *качества образования*, которое признается определяющим фактором развития и необходимым условием успешного существования любой страны. Как отмечается в образовательной Доктрине, «качество образования является национальным приоритетом, предпосылкой национальной безопасности государства, соблюдения международных норм и требований законодательства Украины относительно реализации права на образование» [22, 724]. Качество образования прослеживается с помощью мониторинга, который в сфере образования понимается как систематические процедуры сбора данных относительно важных аспектов образования на национальном, региональном и местном уровнях с целью непрерывного прослеживания ее состояния и прогноза развития. Он необходим как для получения объективного среза состояния национальной системы образования, так и ее места в мировом рейтинге. Его данные используются для разработки образовательной политики государства; дают возможность осуществить оценку состояния системы образования в сравнении с другими странами.

В-третьих, важной составляющей современной философии в системе образования является принцип *демократизации управления*. Модернизация управления образованием предусматривает, в первую очередь, его децентрализацию, это успешно реализуется в образовательных системах разных стран мира. Децентрализация образования определена как одна из ключевых проблем будущего. Смещение акцента в процессе принятия решений на уровень школы является важной политической стратегией, которая вызвана недостаточностью доверия к способности государства адекватно реагировать на потребности населения. Решения должны принимать непосредственно те структуры, которые отвечают за их следствия.

Предоставление больших полномочий низшим уровням системы означает переложение на них ответственности за качество образования. Децентрализация в этом смысле является средством переноса политических дискуссий о качестве образования на низшие ступени образовательной системы. Процесс децентрализации часто рассматривается как позитивный, но он часто порождает свои проблемы. По своей природе децентрализация ведет к углублению различия в стандартах школьного образования на местах. Сложность разработки стратегической политики заключается в признании, что такие отличия имеют право на существование, и в превращении их в условия, которые способствуют ученикам реализовать свой потенциал.

Теперь не все дети получают образование одинакового качества. Например, дети, которые живут в сельских или горных районах, или более бедных областях, обслуживаются неадекватно. Социальная поддержка должна оказываться, в первую очередь, с целью обеспечения качественного обязательного образования для всех, независимо от социально-экономического статуса детей или их семей, географического расположения, и уделять особое

внимание потребностям бедных сельских районов. Опыт многих стран показывает, что для детей из семей с низким уровнем материального достатка есть два пути к успеху: получение качественного образования или участие в криминальном бизнесе. Государства, которые не прилагают усилий для предоставления образования детям из групп социального риска, содействуют развитию криминальной жизни в стране и повышению социального напряжения.

Важным принципом новой системы управления образованием является поддержка участия в нем «третьего сектора»: общественных образовательных организаций, родительских комитетов, ассоциаций педагогов и руководителей заведений образования. Пока этот ресурс является скорее ресурсом будущего, который все еще мало используется в Украине.

В-четвертых, одним из самых ярких инновационных проявлений глобальных тенденций общественного развития является утверждение *информационной цивилизации и соответствующей ей информационной культуры общества и личности*. Этот процесс вносит принципиальные изменения в общую философию образования, ставит новые задания и одновременно открывает новые горизонты психолого-педагогического поиска. Информационное общество – это новый этап жизнедеятельности цивилизации, который базируется на интеллекте. Его главным действующим лицом является человек, который владеет информацией, компьютерной техникой, биотехнологиями, генной инженерией, электроникой, теле- и видеокоммуникациями.

Интеллектуальное производство постепенно утверждается как ведущая отрасль общественного производства. Интенсивно растет значимость информации как стратегического ресурса цивилизационного роста, усиливается роль средств массовой коммуникации, изменяется процесс подготовки человека к жизни, характер образования и воспитания.

Сегодня мы можем наблюдать такую ситуацию: ученик или студент больше разбирается в компьютерах, чем его учитель или преподаватель. Видимо, педагогические университеты еще не стали проводниками новейших информационных технологий, причем не только из-за недостатка средств или компьютерной техники, а, в первую очередь, через инерцию мышления и сопротивление новому, нежелание осваивать и внедрять новое.

В-пятых, возникает много вопросов философского, общекультурного и психолого-педагогического комплекса в связи с *адаптацией украинского образования к потребностям рыночной экономики*. Реальностью является существование и достаточно эффективное функционирование частных дошкольных заведений, общеобразовательных школ, лицеев и гимназий, высших заведений образования (в настоящее время каждый 10-й студент учится в заведениях образования негосударственной формы собственности). Если прибавить к этому еще и то, что значительная часть студентов государственных заведений образования учится по контракту, то можно уже

говорить об армии «частного сектора образования», которое нуждается в особом научном и организационно-управленческом внимании [23, 15].

В настоящее время появление в образовательном пространстве Украины негосударственного сектора выдвигает перед педагогической и психологической наукой ряд принципиально новых требований. Необходимо осмыслить эти новые отношения, которые складываются между студентами и преподавателями частных ВУЗов, принципиальные изменения в организации учебно-воспитательного процесса, психологический климат в коллективе; возможности инновационной деятельности; конкуренцию между заведениями образования разной формы собственности. Период конфронтации межгосударственными и негосударственными заведениями образования, характерный для прошлого десятилетия, очевидно, закончился. Не выдержали конкуренции и «сошли с дистанции» частные заведения, которые не смогли наладить учебно-воспитательный процесс на должном уровне.

В-шестых, одной из составляющих философии образования XXI века является проблема, связанная с такими глобальными процессами современной эпохи, как *интеллектуальное перераспределение в обществе*, которое ощутимо отражается на жизни практически всех стран мира. Оно осуществляется, в первую очередь, между отдельными странами и регионами. При этом прослеживается характерная закономерность: интеллект движется туда, где есть возможность для его реализации, то есть к развитым странам мира, в первую очередь, в Англию, Германию, США. Не взирая на превентивные мероприятия, выезд интеллекта из Украины не уменьшается.

В будущем человечество, очевидно, изобретет универсальный алгоритм адаптации человека к такой ситуации. Однако фактом остается то, что в настоящее время такого алгоритма нет. А если это так, то остается одно: научить человека оперативно, системно и последовательно осваивать новые знания и информацию по мере их перманентного накопления и развития. Образование на протяжении жизни должно стать стилем индивидуального бытия человека в информационном обществе. Образование на протяжении жизни является уникальным механизмом выживания человека и человечества в информационную эпоху. При этом следует иметь в виду, что этот механизм не только обеспечивает адаптацию человека к ситуации, но и осуществляет обратное влияние на нее путем проявления (человеком) творческой активности.

В-седьмых, актуальной проблемой является задача *подготовки учеников и студентов к жизни в системе демократических отношений*, которые постепенно утверждаются в области общественных отношений современной Украины. Речь идет о формировании культуры демократического мышления и поведения, мироощущения человека, его повседневной практики, которая должна базироваться на демократических ценностях.

Какие изменения в этом отношении должны состояться в системе образования? На какой философии должны строиться учеба демократии и демократического воспитания личности? Как обеспечить органический синтез национальных и общечеловеческих приоритетов? Можем ли мы предложить

реалистичную и взвешенную методологию и методику, педагогические технологии и технику формирования демократических ценностей? К сожалению, несмотря на достаточно солидный теоретический и экспериментальный (практически-педагогический) задел последних лет, о системном, целостном теоретико-методологическом обеспечении этого процесса говорить еще рано.

В-восьмых, отечественная педагогическая наука вряд ли ускорит свое развитие, если не будет серьезно заниматься вопросами *философского осмысления соотношения рационального и иррационального, науки и религии, веры и разума* [24, 15]. Без этого не скоро создадим основу новейшей теории обучения и воспитания – новую картину мира. Философское виденье новой картины мира – это, прежде всего, снятие факта доминирования в бытии рационализма, которые выражают суть глобального эволюционализма, единения наук о природе и наук о духовности, то в настоящее время есть синтез разных способов духовно-практичного освоения мира.

Новая картина мира образует такую матрицу человеческого поведения и деятельности, которая исключает конфронтацию, обеспечивает конструктивизм и невозможность доминирования в жизни истины без морали. Эта картина мира побуждает к моральному совершенствованию и самовыражению.

Своей сущностью данная матрица глубоко гуманистична и педагогична, потому что освобождает бытие от антагонизмов, вражды, непрерывных противоречий и противостояний, то есть потенциально «работает» на культуру и материализацию ее в цивилизованность, а следовательно является востребованной для философии образования информационного общества. Понятийным отражением этого может быть дефиниция «толерантность», которая является «единством в многообразии» и способствует утверждению плюрализма, демократии и правопорядка.

Нельзя обойти молчанием попытки усиления деятельности религиозных организаций, которые стремятся укорениться в образовательно-воспитательное пространство, а следствием этого является потеря образованием своего светского характера в отдельных регионах Украины. А это, как известно, противоречит Конституции, законам об образовании, принятым за годы нашей государственной независимости. Возникает вопрос: как относиться к религии? Что нужно делать? Видимо необходимо выполнять положения Конституции, законы об образовании, а также развернуть воспитательную работу в этом направлении. Таковы основные элементы философии образования на современном этапе.

В результате углубленной философской рефлексии современных мировых и отечественных реалий, содержания феномена «образование», места и роли последнего в современной Украине можно выделить следующие принципиальные положения, которые составляют *концептуальную основу* современной философии образования:

1. Современную систему образования Украины следует рассматривать в контексте ее становления и развития; решительно отмежеваться от прежней

избыточной идеологизации, администрирования и авторитаризма и одновременно сохранять все то, что составляет гуманистическое содержание прошлой эпохи. Оно обогащается новейшими мировыми достижениями и заявляет о собственной конкурентоспособности в европейском и мировом образовательных пространствах. Основные направления модернизации образования в первой трети XXI века определяют Болонские договоренности, которые выполняются в Украине при условии сохранения национальной педагогической матрицы.

2. Сущность современного процесса учебы составляет не только обогащение личности определенной суммой знаний или формирование навыков практической деятельности, а всесторонняя подготовка человека к жизни в глобализированном информационном пространстве. Необходимо создать равные условия доступа к качественному образованию, обеспечить образование на протяжении жизни и сформировать толерантное мировоззрение.

3. Философскую основу учебно-воспитательного процесса составляют такие принципы: приоритет человека как личности, свобода выбора ценностей, реализация возможностей саморазвития, единство национальных и общечеловеческих интересов, системность, взаимосвязь теории и практики, гуманитарного и естественного знаний.

4. Учебный процесс осуществляется на основе плюралистической методологии социального познания, факторного анализа общественных явлений, осознания цивилизационного единства человеческой истории, толерантности во взаимодействии народов и культур, дискурсивной формы организации учебы и воспитания личности.

5. Активное преобразование учебно-воспитательного процесса на принципах информационных технологий и языковых стратегий, разработка и внедрение интегративных курсов, повышение роли самостоятельной работы студентов и учебной практики.

Для Украины проблема реформирования образования в настоящее время состоит в том, чтобы, приблизившись по своей структуре и организации к мировым образцам, сохранить собственный уникальный опыт, который вывел бы нашу страну в число ведущих стран мира. По нашему мнению, государство не может не учитывать обусловленности развития страны во всех ее областях уровнем и качеством образованности народа, его культуры. Недооценка этого фактора может отбросить Украину далеко назад, превратить ее в сырьевой придаток экономически развитых стран.

Из изложенного выше, можно сформулировать так содержание новой парадигмы образования. Во-первых, необходимо разработать стандарты всех уровней с учетом происходящих интеграционных процессов, так как формируется единое мировое информационное пространство, которое требует выработки не только единого языка науки, но и способствует развитию интегративной культуры. Болонская декларация, принятая в 1998 г., определила основные требования к национальным системам образования. Вхождение в Болонский процесс требует радикальной модернизации содержания

педагогического образования, ранней профессиональной ориентации выпускников общеобразовательных школ, внедрения кредитно-модульной системы в учебный процесс и повышает мобильность преподавателей и студентов.

Во-вторых, выработка новой стратегии образования в XXI веке предполагает разработку и внедрение в практику принципов составления программ обучения и воспитания для всех видов образовательных и воспитательных учреждений (с их этнической, национальной и даже региональной адаптацией), которые бы исходили из современных знаний о человеке и способах его формирования и развития как творческого субъекта. Особое значение в этой ситуации приобретают фундаментальные знания о самом человеке – философская антропология в этом отношении, как и вся наука, является основополагающей и существеннейшей частью культуры. Основы философской антропологии могли бы занять и в школе, и в университетах подобающее место, ибо она обладает колоссальным человекотворческим потенциалом.

В-третьих, новая парадигма образования должна, естественно, предусматривать материально-техническое переоснащение всего процесса воспитания и образования подрастающих поколений. Объем, характер, формы обобщения и изложения накопленных человеческих знаний и средств их передачи от поколения к поколению существенно изменились даже по сравнению со второй половиной XX века. Следует обратить внимание на то, что в XXI веке господствующими являются визуальные средства передачи и восприятия всех добытых знаний. А визуальная культура любого учащегося – это чувствование пластических, цветовых, световых, объемных, пространственных и прочих свойств реального мира через стремительно развивающиеся компьютерные технологии.

В-четвертых, новая парадигма образования должна носить инновационный характер. Современные отечественные ученые рассматривают инновацию в образовании как процесс создания, распространение и использование новых средств (нововведений) для решения педагогических проблем. Учитывая сущностные признаки инновации, есть все основания рассматривать ее как процесс и как результат. Инновация как процесс означает частичное или масштабное изменение состояния системы и соответствующую деятельность человека. Инновация как результат предусматривает процесс создания (воспроизведение) нового, что имеет конкретное название – «новация» [25, 6].

Структура инновационной деятельности сложна и включает в свое содержание такие элементы: философский, креативный, мотивационный, рефлексивный и технологический. *Философский компонент* обеспечивается ролью философии в жизни личности и общества, пониманием ею быстротечных процессов, которые происходят в мире, осознанием современных областей философии. *Креативный* – предусматривает формирование нового типа мышления (дивергентного, системного,

теоретического, нелинейного) и нового отношения людей к миру, который нуждается в кардинальной переоценке ценностей, поиска ответов на глобальные проблемы, которые характеризуют нынешний непостоянный мир. *Мотивационный* компонент рассматривается как получение субъектом адекватного личностного понимания профессиональной деятельности в системе других видов деятельности. *Рефлексивный* – характеризуется системой постоянного сравнения результатов качества деятельности по предвиденными или запланированными. *Технологический* – обеспечивается знаниями современных технологий деятельности и характеризуется соответствующим уровнем квалификации работников [26, 200].

Инновация может быть направлена на разные области человеческой деятельности (медицинскую, инженерно-техническую, образовательную). Инновации, которые существенно изменяют образовательный процесс, определяются нами как *образовательные*; инновации, которые существенно изменяют педагогический процесс, – как *педагогические*. Образовательная инновация характеризуется новизной в области психолого-педагогических, социально-экономических и научно-производственных исследований, направленных на значительное улучшение образовательного процесса.

Педагогическая инновационная технология является сложной моделью, которая включает в себя учебную, воспитательную и управленческую инновационные технологии. *Под учебной инновационной технологией* понимается такой подбор операционных действий педагога с учеником, в результате которых существенно улучшается мотивация учеников к учебному процессу, то есть изменяются нужды в обучении и заинтересованность, формируется новое качество – обучение становится жизненной ценностью [12, 60]. *Под воспитательной* – художественные средства и приемы влияния педагога на сознание личности ученика с целью формирования у него личностных ценностей в контексте с общечеловеческими, такими как справедливость, честность, открытость, толерантность, воля. *Управленческая инновационная технология* – организационно-структурные, экономические, психологические, диагностические, информационные технологии, которые создают условия для оперативного и эффективного принятия руководителем управленческого решения, приемлемого для объекта управления.

Педагогическая инновационная технология – это качественно новая совокупность форм, методов и средств обучения, воспитание и управление, которые приносят существенное изменение в результат педагогического процесса [27,170]. Такое понимание понятия «инновационная педагогическая технология» и его составных частей возникло в результате теоретического анализа педагогической технологии, которая рассматривается многими учеными по-разному.

В-пятых, все обозначенное потребует реформирования, совершенствования системы управления, менеджмента в образовании и в общественном воспитании. Этот процесс начался сам собой на региональном

уровне, вынуждая к тому же и центральные органы управления, более консервативные, чем региональные [28, 142].

Таким образом, выработка новой парадигмы образования не может не сопровождаться разработкой подхода ко всему арсеналу накопленных человечеством знаний и представления их в учебных программах по всем дисциплинам, которые включаются в образовательный процесс. Именно опираясь на эти принципы, можно надеяться на реализацию извечной мечты человечества о формировании целостной, всесторонне и гармонично развитой личности, реализующей себя в мире по законам красоты. В современных условиях эти принципы помогут получить на выходе из образовательного процесса личность, не только знающую многое о мире и умеющую применять эти знания на практике, но и личность, творящую гармонизированный и совершенный мир.

1.3. Методологические принципы инновационного образования вуза в контексте Болонского процесса

К началу третьего тысячелетия нашей эры передовая общественность с большой обеспокоенностью заговорила об эрозии гуманизма и даже конце прогресса, о смерти человека как человека. В эту эпоху в полной мере проявилась глубокая зависимость современной цивилизации от тех способностей и качеств личности, которые закладываются в образовании.

Современный мир характеризуется нестабильностью, неоднозначностью, разнообразием, распадом обычных стереотипов, быстрым изменением видов и методов деятельности. Формируется новое, планетарное сообщество в сложных, противоречивых и порой конфликтных процессах глобализации. Все универсальней становятся процессы интеграции: политические, экономические, информационные, духовно-ценностные. В этих условиях существует реальная возможность формировать будущую культуру как культуру мира и согласия, как культуру взаимопонимания. Все это формирует новые смыслы образования и воспитания. В таких условиях большое значение приобретает интеллектуальный потенциал, творческое начало человека и его коммуникативная компетентность в широком понимании слова.

Настоящее время выдвигает новые, ранее неизвестные задачи буквально во всех сферах жизнедеятельности человека и общества. Выделим в наиболее обобщенном виде основные обще цивилизационные тенденции, которые зародились в последние десятилетия и влияют на все сферы жизнедеятельности человека и общества.

Прежде всего, это *тенденция к глобализации общественного развития*, которая характеризуется следующими чертами:

- сближением наций, народов, государств путем создания общего экономического поля, информационного пространства;
- все более тесным сближением характера общественных отношений в разных странах мира, зависимостью прогресса (развития) каждой страны от

способности общаться с внешним миром;

– изменением сущности государства, когда оно вынуждено передавать часть своих традиционных функций объединению государств (например, ЕС) или общемирового характера (как ООН);

Еще одна общецивилизационная тенденция – *приобретение человеком способности к самоуничтожению*. Историю человечества можно рассматривать в контексте появления все новых возможностей для уничтожения человека – от отдельного индивида до миллионов людей.. До появления ядерного оружия и глобальных экологических проблем человечество не было способно к самоуничтожению. С появлением такой способности человечество перешло Рубикон [29, 5–7].

Третья общемировая тенденция – это *переход человечества от индустриальных к научно-информационным технологиям*, которые основываются не на материальной, а на интеллектуальной собственности, на знаниях как основе производства и определяются уровнем человеческого развития в стране, состоянием научного потенциала нации. Наша цивилизация пересаживается в экспресс могущественных сверхтехнологий, порождаемых новейшим «шквалом революций в нанонауках, науках о живом, биоинженерийных науках о человеке, наномедицине, нанофармакологии, нейрофармакологических и когнитивных науках, науках об искусственном интеллекте, компьютерсайенс» [30, 5] и др. Эта пересадка – грандиозное событие даже в масштабах глобальной эволюции. Благодаря этому событию человечество оказывается на перекрестке синергетических взаимодействий могущественных стратегий осуществления таких грандиозных бренд-проектов XXI века, как Биотех, Генотех, Нанотех, Наномед, Инфотех, Искусственный суперинтеллект и др. Синергетическое взаимодействие названных стратегий все более радикально изменяет социальный статус человекознания в постиндустриальном социуме, превращая его в могущественный фактор весьма рискованных трансформаций человеческой природы.

И четвертая тенденция: *общество становится все более человекоцентристским*. Индивидуальное развитие человека, личности при таких условиях становится, с одной стороны, основным показателем прогресса, а с другой – главной предпосылкой для последующего развития общества, то есть человек – творец истории.

Таковы основные тенденции человечества начала нового столетия. Их реализация зависит от человека, который формируется в определенной социальной среде. Успехи и достижения общества во многом зависят от того, как школа поставит дело образования и воспитания подрастающих поколений. От того, какой станет общеобразовательная и профессиональная подготовка молодого поколения, какие мировоззренческие и нравственные ценности оно воспримет, будет в решающей степени зависеть и будущее общества.

Вот почему самыми приоритетными в XXI веке оказываются наука как сфера, которая продуцирует новые знания и образование как сфера, которая

транслирует и очеловечивает знание и, в первую очередь, обеспечивает индивидуальное развитие человека, его социализацию.

В настоящее время образование – одна из доминант в жизни человека и общества. Изменения, которые происходят в информационной, технологической, экономической, социальной и коммуникативной сферах, а также связанные с ними динамизм и разнообразие знания поднимают значение образования на более высокую ступень. Вместе с тем обострение кризисных явлений в мире обозначило проблему поиска новых путей дальнейшего его развития. Движение в направлении новой системы образования, адекватной требованиям информационной цивилизации, связано с изменением роли человека, с развитием его творческого мышления, с интеграцией научного познания и самопознания. Это ставит перед человеком, а, следовательно, и перед «образованием – сферой, которая готовит человека к жизни, невиданные прежде требования, но вместе с тем создает для образования новые возможности», – отмечает В. Кремень [17, 10].

Система образования индустриальной эпохи определяла фиксированные методы и правила, готовые знания и умения, рассчитанные главным образом на ситуацию зависимости человека от «внешних» структур. Образование предусматривало в основном овладение совокупностью готовых знаний и стандартизированных методологий мышления. Это было следствием прежде всего социального заказа на специализацию и функциональность человека в обществе. Поэтому образование, как социальный институт и средство социализации человека, требует ориентации на новую стратегию, на новые методологии мышления и познания, обусловленные фактом существования открытого, нелинейного мира, который изменяется.

Общей тенденцией в сфере образования стала ее технологическая ориентация, которая негативно сказывается на формировании гармонической личности. В основе этой тенденции лежит целевая установка рыночного экономического утилитаризма, стремление подготовить прагматически мыслящего современного специалиста, который владеет своей узкой специальностью, компьютерными технологиями, которые дают возможность рационально оперировать необходимой информацией.

При этом задача гуманитарного образования человека как творческой личности и ее гуманистического воспитания, развития общего культурного кругозора и способности к самостоятельному творческому мышлению теряют в системе образования приоритет, а чаще всего вытесняются из образовательного процесса [21, 103]. Это уже привело к дегуманизации систем образования стран Запада и, как закономерное следствие этого, к дегуманизации самого образования.

Современная система образования не дает населению необходимых знаний в области экологии и морали. Поэтому многие люди просто не понимают взаимосвязи между своей деятельностью и состоянием окружающей среды. В этих условиях попытки отдельных энтузиастов ставить и решать серьезные экологические и моральные проблемы наталкиваются на

непонимание со стороны большинства населения. Рост населения планеты и актуализация многих глобальных проблем настоятельно требуют перехода к новой стратегии развития общества на основе использования фундаментальных знаний и новых высокоэффективных технологий.

Таким образом, уровень образованности людей, качество и масштабы развития системы образования становятся на современном этапе развития общества одним из важнейших факторов не только экономического роста, но и других социальных и культурных преобразований. Система образования ныне является одним из важнейших факторов преодоления глобального кризиса и формирования планетарного, ноосферного мировоззрения [31, 128].

В настоящее время *образование как определенная система обучения и воспитания личности человека* предстала перед рядом исторических вызовов. В чем их суть?

Первый. Необходимо обеспечить высокую функциональность человека в условиях, когда изменение идей, знаний и технологий происходит намного быстрее, чем изменение поколений людей. Также следует найти рациональные схемы соотношения между лавинообразным развитием знаний, высоких технологий и человеческой способностью их творчески усвоить.

Второй. Обеспечить оптимальный баланс между локальным и глобальным, чтобы человек, формируясь как патриот своей страны, осознавал реалии глобального мира, был способен жить и действовать в этом мире, нести частицу ответственности за него, быть не только гражданином страны, но и гражданином мира.

Третий. Необходимо сформулировать на общественном и индивидуальном уровнях понимания человека как наивысшей ценности, право каждого стать и оставаться самим собой согласно своим естественным способностям, и только такое становление человека может обеспечить высокий демократизм общества.

Четвертый. Необходимость вырабатывать у человека способность к сознательному и эффективному функционированию в условиях небывалого осложнения отношений в глобализирующем информационном обществе, возросшей коммуникативности жизни и информационной насыщенности среды жизнедеятельности, которые постоянно возрастают [32, 104–107].

Пятый. Минимизация асимметрии между материальностью и духовностью, культивирование в каждой личности возвышенной мысли и духа согласно национальным традициям и личным убеждениям, формирование конструктивизма как основной жизненной позиции, утверждение культуры толерантности [33, 45–47].

На современном этапе развития человечества образование объективно выдвигается на первый план среди многих других важных социальных проблем. Оно рассматривается как стратегический фактор выживания человечества и разрешения глобальных проблем цивилизации. Сегодня необходимо констатировать, что эта роль образования в современном обществе недостаточно осознана. Свидетельством этому является недостаточное

внимание, которое уделяется проблеме образования со стороны государства, низкий уровень его финансирования, слабое материальное обеспечение.

Развитие науки и техники поставило перед образованием ряд сложных проблем. Необходимо иметь в виду, что сегодня системе обучения все труднее учитывать научные достижения, ибо они быстро «устаревают», сменяются другими. По подсчетам специалистов, квалифицированный рабочий должен в течение своей трудовой жизни пять–шесть раз осваивать новую технику (так быстро устаревают приобретенные знания); половина технических знаний инженера устаревает каждые пять–семь лет; а восемьдесят процентов всех знаний, которые потребуются будущим специалистам на протяжении трудовой деятельности, еще никому не известны.

Все это означает, что система образования, ориентирующаяся на специалиста, обладающего некоей суммой знаний в определенной области науки, не может отвечать современным требованиям. Главное в подготовке будущих специалистов состоит не столько в том, чтобы дать им какую-то сумму знаний, сколько в том, чтобы вооружить их методологией самостоятельно осваивать новые знания, непрерывно их совершенствовать и творчески подходить к решению новых проблем. Отсюда вытекает главная задача современного образования – способствовать овладению этой методологией. Основным принципом правильного решения этой задачи – упор на самостоятельную работу школьника и студента. Учащийся с самого первого класса должен быть не объектом, воспринимающим готовые знания, а своего рода исследователем в постижении основ научных знаний. Школа должна быть лабораторией, в которую ученик приходит, чтобы делать открытия [34, 60].

Логика научно-технического прогресса делает нереальными попытки сделать школьное образование энциклопедическим. Знания, входящие в содержание предмета обучения, должны быть достаточно основательны и фундаментальны, чтобы овладеть современными науками. В то же время эта система должна быть открытой и подвижной для того, чтобы быстро реагировать на изменения. Сюда же относятся основные научные понятия, законы и принципы. Такие знания включают в себя основные методы научного исследования и открывают перед их обладателями простор для творческой деятельности, то есть мы должны перейти от педагогики фактологической к педагогике методологической [35, 22–24].

В еще большей степени все сказанное относится к высшей школе. Изменение содержания труда в условиях высокомеханизированного и автоматизированного производства приводит к возрастанию доли «интеллектуально ёмких» отраслей и профессий. На крупных предприятиях наряду с инженерами и конструкторами все более заметное место будут занимать физики, химики, математики. И не только представители естественных, но и гуманитарных наук: экономисты, социологи, психологи, специалисты по промышленной эстетике.

Основная тенденция развития высшего образования в современных условиях должна заключаться в двуедином подходе: с одной стороны, в

стремлении дать будущим специалистам более глубокие знания как в различных областях точных, естественных, технических, так и гуманитарных наук, во-вторых, углубить их профессиональную подготовку. Необходимо снабдить выпускника знаниями, которые будут помогать ему свободно ориентироваться в сложных ситуациях производственной деятельности. Современный специалист должен готовиться и как ученый. Его будущее определяется также способностью к исследовательской работе. В учебных планах технических вузов все большее место должно отводиться фундаментальным наукам, фундаментальным курсам по математике, физике, химии.

В подготовке инженеров наряду с техническими курсами возрастает значение гуманитарных и общественных дисциплин. Гуманизация естественнонаучных и технических знаний должна ликвидировать исторически сложившийся разрыв между науками о природе и обществе, повысить общую эрудицию научно-технических кадров. Преподавание общественных дисциплин, в первую очередь философии, социологии, политологии, социальной психологии, вооружает специалиста научной методологией изучения процессов и явлений природы и общества.

Бесспорно, что в век информационной революции не может считаться эрудированным технически неграмотный человек. Поэтому и студентам гуманитарных факультетов целесообразно на выбор предлагать ряд курсов из области естествознания, математики, инженерных наук. Подобные принципы образования, очевидно, помогут преодолеть известное противоречие между естественными науками и гуманитарным знанием.

Преподаватели вуза должны не канонизировать ранее высказанные идеи и мнения, а развивать критический взгляд на вещи и не предлагать готовые рецепты. Преподаватель должен вооружить студентов знанием основных концепций современной науки, вызвать интерес к творчеству, научить их методам научного исследования. В связи с этим важной, по нашему мнению, становится проблема максимальной индивидуализации вузовского образования.

Все это требует, чтобы высшая школа больше уделяла внимания изучению личности студента, выявлению его интересов и склонностей. Максимальная индивидуализация обучения лучше всего достигается на путях самостоятельной исследовательской работы студента. Это требует, очевидно, сокращения обязательной части учебных планов и расширения факультативной. Система образования, основанная на подобных принципах, всегда будет в состоянии готовить специалистов, обладающих навыками самостоятельного критического мышления, активными знаниями и умениями их практически реализовать. Это будут люди, способные продвинуть вперед научно-техническую мысль, обогатить ее новыми открытиями и изобретениями [36, 7–9].

Развитие личности становится ключевым понятием педагогического процесса обучения. Чем обусловлено такое направление педагогической науки и практики? Что нужно современному молодому человеку для того, чтобы

чувствовать себя комфортно в новых социально-экономических условиях жизни? Какую роль должна играть школа в XXI веке, чтобы подготовить человека к полноценной жизни и труду? Постараемся дать ответы на эти вопросы.

Мировоззренческие и методологические основания образовательного процесса должны быть ориентированы на целостную научную картину мира и человека, опирающуюся на осмысление новейших достижений всех наук. Система образования призвана помочь человеку встать на путь сознательного и ответственного выбора тех способов мышления и действий, которые будут способствовать сохранению жизни, культуры и природы.

Трансформация образования в современных условиях связана с фундаментализацией, информатизацией, непрерывностью, самообразованием и привентивностью. В информационном обществе самообразование играет важную роль, поскольку является средством, которое решает противоречие между непрерывностью процессов быстрого изменения техники и технологий и необходимостью соответствующего уровня образованности и квалификации личности. Эту проблему человек вынужден решать на протяжении всей жизни: в процессе самостоятельной деятельности и познания мира. Следовательно, самообразование мы рассматриваем как одну из форм самоорганизации личности, а самообразовательную деятельность как ведущее средство ее личностного развития на разных жизненных этапах. Самообразование, как творческая составляющая деятельности человека, будет постепенно занимать позицию лидера среди других видов деятельности [37, 97–98].

Объективная тенденция к актуализации потребности в самостоятельном получении знаний, возможно, приведет к тому, что человек все чаще будет обращаться к разнообразным формам самообразования, а не к классическому учебному заведению, где происходит непосредственное взаимодействие преподавателя с учеником (студентом). Это обусловлено тем, что самообразование имеет некоторые преимущества, а именно: гибкость, децентрализацию, адаптивность, вариативность и др. Человек имеет возможность выстраивать собственную «траекторию» усвоения знаний. Благодаря этому самообразование способствует максимальному удовлетворению образовательных потребностей людей, особенно тех, которые имеют определенные трудности в получении образовательных услуг от учебных заведений в связи с их негибкостью и жесткой привязанностью процессов обучения к конкретному месту и времени. Более того, оно обеспечивает условия для постоянного совершенствования уровня знаний и профессиональных навыков людей, чьи возможности в этой сфере сегодня являются ограниченными (инвалиды, безработные, домохозяйки и т. п.).

Такая тенденция свидетельствует о том, что, возможно, в недалеком будущем образование будет иметь серьезного конкурента в виде самообразования. Это совсем не означает, что традиционная система образования исчерпала возможности своего развития. Просто она вынуждена будет активно перестраиваться, осуществлять творческий поиск для сохранения

своей действенности и общественной значимости. Образовательная сфера требует системной трансформации и модернизации с учетом мировых глобализационных тенденций. В связи с этим важнейшими чертами новой образовательной системы должны быть следующие:

- непрерывность образования во времени;
- глобальность в пространстве;
- обучение на протяжении всей жизни;
- ведущая роль самообучения;
- индивидуализация учебы, увеличение разнообразия образовательных стандартов и специальностей;
- переход от формально-дисциплинарного к проблемно-активному типу обучения [38, 18].

Актуальной задачей настоящего времени является обеспечение доступности получения качественного образования на протяжении жизни всем гражданам. Для реализации этой цели должны постоянно обновляться содержание образования и организация учебно-воспитательного процесса соответственно демократическим ценностям, рыночным основам экономики, современным научно-техническим достижениям.

Цель государственной политики относительно развития образования состоит в создании условий для развития личности и творческой самореализации каждого гражданина Украины, в воспитании поколения людей, способных эффективно работать и учиться на протяжении жизни, приумножать ценности национальной культуры и гражданского общества, развивать и укреплять суверенное, независимое, демократическое, социальное и правовое государство как неотъемлемую составляющую европейского и мирового сообщества.

Формирование информационного общества, качественные смены в социально-экономическом и духовном развитии государства требуют подготовки учителя новой генерации. Реализация этого стратегического задания обусловлена глубинными сменами в системе и структуре среднего и высшего образования и необходимостью интеграции национального образования в европейский образовательный процесс. Это требует разработки концептуальных долгосрочных стратегий развития педагогического образования, которое имеет целью формирование современного учителя, способного обеспечить профессиональную деятельность на демократических и гуманистических принципах.

В настоящее время педагогическое образование Украины должно основываться на следующих принципах:

- соответствовать потребностям личности, общества и государства;
- приоритетность общечеловеческих духовных ценностей в формировании педагога;
- целостность в формировании личности педагога как достойного гражданина Украины;
- фундаментальность профессиональной подготовки;

- гуманистическая направленность;
- демократизм;
- опережающий характер;
- ступенчатость;
- непрерывность;
- вариативность;
- инновационность;
- открытость достижениям отечественной и мировой науки, культуры, образовательной практики [39, 5]. Все вышерассмотренные принципы педагогического образования должны реализовываться на основе современных инновационных технологий.

Таким образом, приоритетными направлениями развития современного образования являются: фундаментализация, информатизация, непрерывность, возрастание роли самообразования, гуманистическая направленность, демократичность, опережающий характер (превентивность). Главное стратегическое направление развития системы образования – личностно ориентированное образование, которое является основой развития личности, общества, нации и государства, фундаментом будущего Украины. Образование воссоздает и наращивает интеллектуальный, духовный и экономический потенциал общества, есть стратегический ресурс улучшения благосостояния людей, обеспечения национальных интересов, укрепления авторитета и конкурентной способности государства на международной арене.

Взгляд на ВУЗ как на социальный институт, который обеспечивает только образовательные услуги, давно устарел. Современный ВУЗ – это научное сообщество, способное генерировать новые знания, идеи, использовать их для подготовки будущих специалистов, распространять знания, превращать их в готовый коммерческий продукт. В этом смысле университеты являются учебно-научно-инновационными комплексами, которые должны активно влиять на социально-экономическое, технологическое и интеллектуальное развитие страны, региона, города.

В целом при формировании инновационного пути развития высшего образования в Украине следует учитывать:

- процессы глобализации и взаимозависимости, которые могли бы служить основой для установления новых форм сотрудничества и партнерства в области культуры, образования, обмена идеями и передачи знаний, содействуя этим развитию взаимопонимания между народами, основанного на принципах толерантности и взаимоуважения к межнациональным отличиям;

- определение приоритетности роли человеческого фактора, формирования личности, которая является основой творческого развития духовной культуры и цивилизации общества;

- система высшего образования определяет новые стратегические ориентиры, в основу которых должна быть положена новая парадигма высшего образования, учитывающая национальные и государственные программы развития общества и мировые тенденции развития высшего

образования [40, 30–35].

Учебный процесс в современном университете должен быть направлен на реализацию содержания высшего образования на основании государственных стандартов и квалификационных требований к специалистам, с учетом инвариантов, которые дают возможность продолжить образование в любом заграничном вузе. Поэтому этот процесс осуществляется с учетом возможностей современных информационных технологий обучения и ориентируется на формирование гармонично развитой личности, способной к постоянному совершенствованию научных знаний, профессиональной мобильности и быстрой адаптации к изменениям в социально-культурной сфере, системе управления и организации работы в условиях рыночной экономики.

Методология обучения научной и воспитательной работы в вузах страны на данное время состоит в переориентации с лекционно-информативной на *индивидуально-дифференцированную, личностно ориентированную форму*. В связи с этим необходимо разрабатывать новые принципы оценки знаний студента, а также оригинальные подходы к организации самообразования студента [41, 56–58]. Решение этих задач в данное время невозможно без использования значительных объемов информации, в первую очередь новейших достижений науки и техники: синергетики, нано -, био -, информационно-коммуникативных и когнитивных наук. Кроме того, в современном подходе к организации учебного процесса решающее значение играет способ подачи учебной информации. При этом имеется в виду не традиционная методика преподавания, а инновационные подходы к организации учебного процесса.

В основу модернизации высшего образования должны быть положены следующие методические принципы, основными из которых являются следующие:

1. Научность. Определяет содержание учебного материала и требует включения в него не только фундаментальных положений современной науки, но и вопросов, связанных с перспективами ее развития. При этом способы усвоения учебного материала должны быть адекватными современным научным способам познания, в частности, необходимо использовать новые информационные технологии.

2. Доступность. При условиях использования новейших информационных технологий каждый студент имеет возможность выбора необходимого темпа усвоения учебного материала.

3. Системность и последовательность дают возможность строить и корректировать фрагменты учебных программ с целью достижения большей эффективности самостоятельной работы студента.

4. Прочность знаний. Знания, умения и навыки закрепляются и постоянно совершенствуются в процессе обучения.

5. *Наглядность* достигается благодаря иллюстративным возможностям новых информационных технологий, которые в динамической форме раскрывают процесс или явление.

6. *Связь теории с практикой*, формирование разумного баланса между ними. Использование информационных технологий как средства обучения, компьютер становится инструментом будущей профессиональной деятельности.

7. *Сознательность и самостоятельность* в освоении учебного материала. У студентов формируется потребность в самоконтроле, который положительно сказывается на успеваемости. В результате творческого использования знаний развиваются исследовательские умения, нестандартные подходы к разным ситуациям.

8. *Коллективизм* предусматривает воспитание у студентов привычек коллективной деятельности, коммуникативных качеств, умения согласовывать личные и общественные интересы, необходимые для формирования личности будущего организатора и руководителя. Использование возможностей новых информационных технологий как средства общения отдельных людей или групп по интересам в любой точке Земли. Именно компьютерные сети служат технической предпосылкой для развития групповых форм обучения, телеконференций.

9. *Индивидуализация обучения* реализуется через поэтапное постижение определенного массива знаний студентами с разной начальной подготовкой. Учебная работа усложняется с усовершенствованием умений студента. Наличие новых информационных технологий – это многовариантный банк учебных задач и контрольных вопросов, которые создают условия для глубокого изучения отдельных вопросов, поисков оптимального решения.

Такова суть методологических принципов, которые специфически проявляются в содержании каждой учебной дисциплины.

Основными принципами модернизации высшего образования с учетом современных требований являются такие:

– *во-первых*, подготовка высококвалифицированного специалиста осуществляется как сквозная, последовательная, целостная система: ученик – студент – специалист (бакалавр, магистр);

– *во-вторых*, реализация стандартов образования современности в их содержательном и организационном выражении осуществляется на таких условиях:

а) базовый принцип: самостоятельность и творческая активность тех, кто учится, кто учит, как учится и как совершенствует свой профессиональный уровень на протяжении всей жизни;

б) содержание: гуманистичность, профессиональная глубина и совершенство;

в) методы – инновационные технологии;

– *в-третьих*, сегодняшнее образование невозможно без интеграции образовательной деятельности в европейский и мировой информационный просторы.

Основным в содержании деятельности высшего учебного заведения должно стать формирование инновационной образовательно-воспитательной среды, которая предусматривает: интеграцию в мировое образовательное пространство; оптимизацию кадрового обеспечения; комплексное усовершенствование профессионального мастерства педагогов; овладение инновационными и экспериментальными видами деятельности [42, 42–45].

Общемировые процессы глобализации экономики, обострения конкуренции за природные и интеллектуальные ресурсы требуют адекватной стратегии Украины в резко меняющемся мире. Известно, что глобализация не тождественна дружественной интеграции. Наоборот, она порождает жесткую селекцию стран по функциям, которые им приходится выполнять в мировой экономике и культуре. Один из сценариев развития Украины был нам продемонстрирован в конце прошлого века: это страна-экспортер своих интеллектуальных ресурсов для развитых государств. Например, среди сотрудников ведущих фирм и университетов США и Западной Европы значительный процент наших соотечественников. Данный сценарий ведет к деградации страны. Именно поэтому стратегической целью развития Украины является формирование экономики, основанной на знаниях, при которой качество жизни людей будет соответствовать количеству и качеству не столько наших природных, сколько интеллектуальных ресурсов.

Что ожидает университеты, а вместе с ними и высшее образование в XXI веке? Какие основные требования к высшему образованию сейчас формируются в контексте Болонского процесса? В чем суть содержательного «Портрета» будущего национального университета? Каким критериям он должен удовлетворять? Каковы тенденции его эволюции?

Проблема становления и развития национальных университетов в настоящее время является одной из актуальных. В чем её суть и содержание?

1. Как известно, основным критерием, определяющим конкурентоспособность университета на мировом рынке образовательных услуг, является качество предоставляемого образования. При этом следует учесть, что Украина подписала Болонскую декларацию. Согласно ей в нашей стране вводится двухуровневая система высшего образования. Существуют разные мнения об ее эффективности, и вполне можно согласиться, что в ряде специальностей она просто неприменима (например, трудно представить себе бакалавра по математике или хирургии). Но, как говорится, хочешь – не хочешь, а вводить такую систему придется. При этом проблема сохранения и повышения качества обучения в рамках такой совершенно новой для нас системы выходит на первый план.

Переход на инновационный путь развития страны подразумевает ориентацию высшей школы на потребности ключевых инновационных секторов экономики Украины, таких, как нано- , биоинформационные,

авиационно-космические технологии, машиностроение и др. Именно для этих направлений в первую очередь необходимо обеспечить массовую подготовку бакалавров, квалификация которых соответствует принятым в мире стандартам. Вот почему основной целью первой ступени образования должна стать не только передача студентам знаний, а прежде всего обучение умению использовать полученные знания в жизни современного мира [43, 11–12].

Вторая ступень образования – магистратура – должна быть направлена на подготовку кадров высшей квалификации, способных генерировать новые знания и управлять глобальными процессами. Система подготовки таких кадров высшей квалификации должна существенно отличаться от массового образования и быть направленной в первую очередь на саморазвитие личности, обучение навыкам работы в коллективе и методам самостоятельного поиска, осознание чувства ответственности и стремление к созиданию. Для этого необходимы фундаментальное естественно-научное и гуманитарное образование, обеспечение энциклопедичности университетского образования за счет междисциплинарной постановки учебно-научного процесса. Важную роль, безусловно, должна сыграть и система повышения квалификации и дополнительного профессионального образования.

2. XXI столетие – это век перманентной технологической революции, и очень важно, чтобы система высшего образования отвечала современным тенденциям научно-технического прогресса, обеспечивала страну специалистами, способными ориентироваться в технологиях не только нынешнего, но и завтрашнего дня. А для этого необходимо, чтобы преподаватели сами обладали «опережающими» знаниями [44, 53]. Но таким богатством располагают лишь те, кто лично ведет фундаментальные и прикладные научные исследования в рамках приоритетных направлений развития научно-технологического комплекса Украины. Поэтому основой национального университета должна стать *тесная интеграция образования с фундаментальной и прикладной науками*.

Особое внимание следует уделить развитию фундаментальных научных направлений, находящихся на самом переднем крае современной науки и не обещающих сиюминутных практических (технологических) приложений. Передовые фундаментальные естественнонаучные и гуманитарные исследования важны не только для системных представлений об окружающем мире и о месте человека в этом мире, но и с точки зрения развития международного сотрудничества и кооперации, поскольку соответствующие проблемы обязательно присутствуют в тематике научной деятельности большинства ведущих университетов планеты. Национальный университет обязан быть активным участником этого процесса.

3. Одна из основных причин отставания Украины в технологическом развитии заключается в отсутствии системы доведения передовых научно-технических идей и разработок до конечного коммерческого продукта. Во всем мире эта проблема успешно решается с помощью различного рода инновационных структур, цель деятельности которых – выявление наиболее

перспективных идей, их материализация, продвижение на рынок и получения прибыли от продаж. Например, в бюджете ведущих вузов мира 70–80 процентов составляют так называемые научные деньги, то есть деньги, полученные за счет научно-инновационной активности вуза. У нас же, несмотря на то, что цели декларируются те же самые, инновационная система работает по совершенно иному принципу: все сводится, как правило, к «выбиванию» и последующему делению государственных средств на создание «инновационной инфраструктуры».

Поэтому одной из стратегических целей развития национального университета должно стать создание реально действующей сквозной инновационной системы, нацеленной на выявление наиболее перспективных идей, предложенных сотрудниками университета, доведения их до опытных образцов и внедрение в производство. Система должна включать в себя структуры для отбора наиболее перспективных дипломных работ студентов с предоставлением им площадей для создания малых фирм и поддержки их в период становления.

4. Государство, понимая значимость и масштабность целей, поставленных перед национальными университетами, должно выделять финансовые средства для их становления и развития. Очень важно, чтобы эти средства были потрачены эффективно.

Сегодня большая часть этих средств направляется на модернизацию материально-технической базы (оборудования) и научно-образовательного процесса. Что касается первого, то сейчас действует механизм, когда оборудование закупается по заявкам структурных подразделений университета. Какой-либо серьезной экспертизы с точки зрения эффективности применения этого оборудования в научно-образовательном процессе практически не производится. В результате эффект от использования части этого оборудования может оказаться невысок. Этого можно избежать, если перечень приобретаемого оборудования анализировать и согласовывать с некоторыми независимыми комиссиями, включающими в свой состав представителей факультетов и кафедр, научных структурных подразделений, а также потенциальных поставщиков. Такие комиссии должны быть, по-видимому, созданы по основным учебно-научным направлениям деятельности университета. Безусловно, нельзя распространять такую практику на все приобретаемое оборудование – например, ряд уникальных установок для фундаментальных научных исследований может быть заказан, исходя из стратегических целей развития университетского комплекса в целом.

5. Преобразования в организации учебно-научного процесса в национальном университете потребуют и модернизации его структуры, основой которой должны, по-видимому, стать учебно-научно-инновационные центры (УНИЦ), объединяющие под одной «крышей» учебные факультеты, научно-исследовательские институты, совместные научно-исследовательские лаборатории с НАН и отраслевыми предприятиями. Такие УНИЦ надо создавать по основным направлениям научно-образовательной деятельности

вуза, а во главе их должны стоять известные ученые, имеющие общепризнанные школы и авторитет как среди педагогического, так и научного сообщества.

Именно в рамках таких центров возможно осуществить реальную интеграцию образовательного и научно-исследовательского процессов, поскольку руководитель УНИЦ будет заинтересован, с одной стороны, в развитии своего научного направления, для этого требуется постоянная «подпитка» молодыми кадрами, а с другой – в повышении качества образования этих кадров. Создание УНИЦ поможет снизить «утечку мозгов», поскольку студенты, вовлеченные в научно-исследовательскую деятельность, после окончания университета будут иметь четкие перспективы продолжения своей научной карьеры в рамках подразделений, входящих в состав этих структур. Однако создание таких центров не может насаждаться сверху. Они должны вырастать сами на основе ведущих научно-педагогических школ университета.

6. Все сформулированные выше цели и задачи станут достижимы только в том случае, если каждый преподаватель и сотрудник университета будет эффективно задействован в их осуществлении. Нельзя только при этом всех «стричь под одну гребенку», необходим индивидуальный подход, направленный на развитие творческой активности и реализацию образовательного и научного потенциалов профессорско-преподавательского состава университета [45, 43–46].

Максимальный эффект может быть получен только в том случае, если каждая научно-педагогическая школа, каждое подразделение университета, каждый преподаватель и сотрудник будут заниматься той деятельностью, которая в наибольшей степени позволяет им реализовать свои потенциальные возможности. Конечно, при этом каждое подразделение должно вносить определенный вклад в копилку рейтинга университета, а он определяется суммой различных показателей. Каждому подразделению нужно выбрать те показатели, в которых оно может достичь наибольшего эффекта и, соответственно, сосредоточиться на их достижении. Вот тогда суммарный рейтинг университета сможет достичь теоретического максимума.

7. Конечно, наивысшая отдача от каждого сотрудника университета может быть достигнута только в случае, если для него будут созданы комфортные условия труда и учебы, где его «непроизводственные» проблемы минимизируются. Эти комфортные условия подразумевают достойную заработную плату, высокий уровень социального и медицинского обеспечения, решение жилищных проблем и т. п. Вообще, поскольку речь идет о создании университета мирового уровня, то необходимо ставить и цель достижения уровня заработной платы и социального обеспечения профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и вспомогательного персонала, эквивалентных ведущим мировым научно-образовательным центрам.

К проблемам «непроизводственным», которые должны решаться централизованно администрацией вуза, а не перекладываться на плечи сотрудников по принципу «спасение утопающих – дело рук самих утопающих», могут быть отнесены проблемы получения различного рода лицензий и сертификатов на выполнение той или иной деятельности вуза; проблемы, связанные с удаленностью некоторых структурных подразделений от центрального офиса и др. Только в этом случае можно ожидать высокой отдачи от деятельности каждого преподавателя и сотрудника университета.

8. Развитие национальных университетов – не самоцель, а средство обеспечения будущего страны. Строить его в XXI веке будут наши нынешние студенты. Что заложим в них в процессе обучения, то и получим. Поэтому все обозначенные выше цели и задачи теряют смысл, если не будет обеспечено развитие личности студента, становление духовного мировосприятия и нравственных принципов, осознание ответственности и стремление к созиданию [46, 91–92]. Все это возможно достичь, ведя воспитательную работу среди студентов, направленную на установление ценностных ориентиров и формирование личности, пропаганду чистоты украинского языка, культурных и моральных устоев, здорового образа жизни. Здесь основную роль должны сыграть социально-гуманитарные, искусствоведческие, культурологические и физкультурные кафедры университета.

Большая проблема связана и с всеобщей компьютеризацией жизни: часть молодого поколения она ведет к отрыву от реальности и переходу в некий «виртуальный» мир, вере во всемогущество компьютерных технологий и, как следствие, снижению собственных аналитических способностей. Важно сохранить разумный компромисс между повсеместным внедрением технологий компьютерного образования и личного общения студента с преподавателем [47, 13]. Ведь благодаря общению происходит не только передача знаний, но и «частишки души» преподавателя студенту. Проблема всеобщей компьютеризации жизни – общемировая проблема, и ей необходимо уделить самое серьезное внимание в университете, в первую очередь путем развития социально-психологических направлений подготовки студентов. Таковы важнейшие направления модернизации вузов в национальные университеты.

Интеграция в Европу является нашей стратегической целью. Реализации этой цели должны подчиняться практические действия во всех сферах общественной жизнедеятельности – экономике, политике, социальной сфере, духовной жизни общества и культуре. Не является исключением и сфера образования. Через образование и благодаря ему мы можем сделать шаг навстречу Европе, утвердиться в европейском выборе и выстроить свой интеллектуально-образовательный дом по европейским стандартам, объединенным с глубинными традициями украинской истории и культуры, образования и воспитания молодежи [48, 10–11].

Присоединение Украины к Болонскому процессу, который характеризуется созданием Европейского пространства высшего образования, ставит вопрос о том, насколько наша система высшего образования готова к

этому? Чтобы полноценно, в качестве равноправного партнера войти в это пространство, мы должны четко представлять какие выгоды извлечем из этого. С нашей точки зрения, входить в интеграционные процессы мы должны только на условиях равноправного партнерства и при обязательном ясном понимании той пользы, которую мы сможем извлечь для развития национального образовательного пространства.

В эпоху глобализации нельзя быть в стороне от интеграции, поскольку это значит оказаться в изоляции и погрузиться в пучину стагнации. На самом деле, глобализация создает возможности для различных форм и направлений интеграционных процессов и среди них следует выбирать те, которые в наибольшей степени отвечают нашим национальным интересам, в данном случае – интересам в сфере развития национальной системы высшего образования [49, 28–29]. Каковы цели европейской интеграции?

Важнейшие стратегические цели будут следующие:

- создание «Просвещенной Европы» как незаменимого фактора социального и гуманитарного роста, а также как необходимого компонента объединения и обогащения европейского гражданства, способного к предоставлению его гражданам необходимой осведомленности для противостояния вызовам нового тысячелетия;

- использование образования и образовательного сотрудничества для развития и укрепления устойчивых демократических обществ;

- создание европейской зоны высшего образования как ключевого пути развития мобильности граждан с возможностью трудоустройства для общего развития континента;

- увеличение международной конкурентоспособности европейской системы высшего образования, придание ей мирового уровня.

Как видим, из этих целей только одна относится к повышению трудовой мобильности европейцев и увеличению конкурентоспособности Европы на международном рынке образовательных услуг. Все остальные связаны с развитием образования, науки и культуры, развитием и укреплением демократии, а также с переходом европейской экономики и общества в качественно новое состояние – Европу знаний.

В качестве принципов, организующих систему мер и средств достижения указанных стратегических целей, в документах, определяющих Болонский процесс, выделяются следующие:

- автономность университетов, их самостоятельность в выборе предметов научных исследований и методов преподавания;

- независимость университетов от политических, экономических и идеологических властей;

- тесная связь преподавания и научного исследования, достижение на этой основе соответствия потребностям экономики и общества;

- сохранение ценностей европейского гуманизма;

– развитие диалога с властью, отторжение нетерпимости, создание атмосферы сотрудничества преподавателей, стремящихся к передаче и углублению знаний студентов;

– развитие европейского образования с учетом разнообразных национальных образовательных традиций, признание этого разнообразия богатством европейского образования.

В качестве средств достижения указанных стратегических целей можно выделить такие:

1. Принятие системы образования, основанной на двух основных циклах – бакалавриата и магистратуры. Допуск ко второму циклу требует успешного завершения первого цикла обучения продолжительностью не менее трех лет. Степень, присуждаемая после первого цикла, также должна быть востребованной на европейском рынке труда как квалификация соответствующего уровня. Второй цикл должен вести к получению степени магистра и/или степени доктора, как это принято во многих европейских странах.

2. Внедрение системы зачетных баллов по типу ECTS (European Credit Transfer System) – европейской системы взаимозачета кредитов как надлежащего средства поддержки крупномасштабной студенческой мобильности.

3. Содействие мобильности путем преодоления препятствий свободного передвижения, обращая внимание на следующее:

а) для студентов должен быть обеспечен доступ к возможности получения образования в любой стране Европы и сопутствующих услуг;

б) для преподавателей, исследователей и административного персонала должно быть обеспечено признание и зачет периодов времени, затраченного на проведение исследований, преподавание и стажировку в европейском пространстве без нанесения ущерба их правам, установленным законом.

4. Содействие в разработке учебных планов, совместных программ обучения, практической подготовки и проведения научных исследований.

Внедрение каждого из отмеченных практических шагов в нашу национальную систему образования с целью гармонизации ее с европейским образовательным пространством сопряжено с преодолением целого ряда трудностей и осуществлением существенных затрат, необходимых для модернизации нашей системы образования, которые пока никто еще не считал.

Надежда Украины найти свое место в Болонском процессе может обернуться не развитием, а истреблением отечественного высшего образования. Чтобы этого не произошло, мы должны решить такие задачи.

Первая. Государство должно сформулировать стратегию своего приоритетного научно-технологического развития в виде ряда национальных программ на основе привлечения отечественного производства, науки, образования и бизнеса в едином взаимосвязанном комплексе.

Вторая. Такая стратегия развития будет требовать комплексного внедрения четырех главных звеньев образования: профессионально-

технического, социально-технического, высшего и последипломного. В соответствии с принципом: «Образование на протяжении всей жизни» оно должно обеспечить непрерывность учебного процесса в большинстве направлений подготовки, переподготовки и их взаимосогласования.

Третья. Необходимо устранить структурные несоответствия между потребностями экономики, объемами в структуре подготовке и переподготовке специалистов посредством стратегического планирования развития приоритетных областей экономики. Государственный заказ должен выделяться только на эти потребности. Нельзя расходовать бюджетные средства на обучение невостребованных обществом специалистов, в особенности когда есть острый дефицит в кадровом обеспечении по отдельным специальностям.

Четвертая. Должны быть устранены существенные диспропорции в системе высшего образования. Это неоптимальные соотношения высших учебных заведений, несогласованность образовательных квалификационных уровней бакалавра и магистра с требованиями работодателей, неопределенность устройства на рынке труда, избыточное количество направлений специальностей в подготовке высшей школы. Так, в Украине количество направлений – 76, а специальностей – 584, что в 2–2,5 раза превышает аналогические показатели в США, Англии, Японии [50, 43–47].

Для адаптации национальной системы высшего образования к потребностям общества и рынка труда необходимо:

а) отойти от нечеткого определения образовательно-квалификационного уровня «бакалавр», определив его как уровень базового высшего образования с основательной фундаментально-научной компонентой и необходимой квалификационной составляющей, предоставив право подготовки бакалавра лишь вузам III–IV уровня аккредитации и определив вместе с работодателями его место на рынке труда;

б) трансформировать образовательно-квалификационный уровень специалиста к степени магистра в области знаний (магистра инженера, магистра права, магистра бизнес-администратора) наряду со степенью магистра наук;

в) вместе с работодателями нужно окончательно определить перечень квалификаций и должностей для выпускников учебных заведений Украины за уровнями «квалифицированный рабочий», «младший специалист», «бакалавр», «магистр» и внести соответствующие изменения в общегосударственные нормативные документы.

Пятая. В Украине не создано до сих пор эффективной системы последипломного образования, которая удовлетворяла бы потребности рыночной экономики. Большинство институтов повышения квалификации и переподготовки кадров МОН Украины действуют изолированно от производственного сектора и от мощных университетов; они не обеспечены высококвалифицированными кадрами, имеют слабую учебно-лабораторную базу. Для адаптации этого звена образования к потребностям рынка труда целесообразно, а) осуществить ее интеграцию с университетами, б) тесно

увязать деятельность университетов в этой сфере с современной промышленностью, усовершенствовав подготовку управленческого аппарата в этой сфере.

Шестая. В Украине наблюдается тенденция к ухудшению качества образования. В последние 10–15 лет возник значительный разрыв между производственным сектором и высшей школой, а это привело к ослаблению проблемно-ориентированной подготовки студентов, снижению качества дипломного проектирования, понизило роль производственной практики и, как следствие, ухудшило квалификационный уровень выпускников высших учебных заведений.

Итак, в связи с вхождением Украины в Европейское образовательное и научное поле акцент всё более делается на *качество образования, его универсальность, подготовку выпускника к рынку работы, личностную ориентированность учебного процесса и его информатизацию* [51, 11–13].

Личностно ориентированное обучение строится на следующих принципах:

1. Учебный материал не может быть одинаков для всех обучающихся, представляется возможность выбрать то, что соответствует его индивидуальным особенностям.

2. Обучающийся не заучивает материал, а сам отбирает его, анализирует и самостоятельно делает выводы.

3. Проблемность заданий, неоднозначность учебного материала развивает самостоятельность его мышления.

4. Постоянная диагностика индивидуальных особенностей обучающихся как духовного, так и общего развития.

При соблюдении этих принципов можно говорить о реализации личностно ориентированного обучения, целью которого выступает развитие индивидуальности.

Уже сейчас встает вопрос о философии развития образования в пост-Болонском пространстве. Прогнозирование развития высшего образования дело чрезвычайно сложное. Над этой проблемой работают сотни тысяч научных работников и педагогов, десятки сотен научно-исследовательских институтов. Каждый имеет свое мнение, продиктованное индивидуальным опытом, общественной рефлексией политических, экономических, социокультурных проблем развития собственного государства и мира.

Все это диктует потребность в развернутых научных исследованиях такой общей для всех отраслей образовательной деятельности, как философия образования. Не стоит отрицать актуальность и практическую значимость научных поисков в области содержательных направлений трансформации образовательных систем Европы и мира в контексте Болонской декларации. Поле для науки здесь есть. Особенно в аспекте изучения сравнительных характеристик национальных систем образования, формирования единственной нормативно-правовой базы, призванной регулировать образовательные процессы в европейском культурном пространстве, разъяснить

общеευропейские и собственные национальные образовательные традиции для обеспечения их эффективного взаимодействия на основе взаимодополнения.

Таким образом, образовательная стратегия должна быть ориентирована на обеспечение перехода к инновационной модели, которая предусматривает опережающий характер развития системы образования с тем, чтобы подготовить человека к жизни в обществе знаний, где определяющую роль играют интеллектуальные ресурсы и инновации. Речь идет о философии развития образования в эпоху постнеклассической науки. В чем её содержание и специфика? Раскрытию этой проблемы и посвящён следующий раздел данной работы.

II. СИНЕРГЕТИКА КАК ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

2.1. Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих ориентаций в современном обществе

Наука как целостный феномен возникает в Новое время вследствие отпачкования от философии и проходит в своем развитии три этапа: классический, неклассический и постнеклассический. На каждом из этих этапов разрабатываются соответствующие идеалы, нормы и методы научного исследования, формируется своеобразный понятийный аппарат, определенный стиль мышления – гносеологическая парадигма [1, 162].

Постнеклассическая наука формируется в 70-х годах XX в. Этому способствуют революция в получении знаний и их хранении - компьютеризация науки. В это время быстро развиваются в недрах физики микроэлектроника и наноэлектроника. Электроника – наука о взаимодействии электронов с электромагнитными полями и о методах создания электронных приборов и устройств, используемых для передачи информации. Вначале XX в. на ее основе создали электронные лампы, в 50 годы – полупроводники, а в 60 годы – интегральные схемы. Развитие последних идет в направлении уменьшения размеров, содержащихся в интегральной схеме элементов до миллиардной доли метра – нанометра (нм), с целью применения при создании космических аппаратов и компьютерной техники [2, 24–27].

В области химических исследований внесение эволюционных идей привело к формированию нового научного направления – эволюционной химии. На основе ее открытий разработаны концепции саморазвития открытых каталитических систем, стало возможным объяснение самопроизвольного (без вмешательства человека) восхождения от низших химических систем к высшим [3, 61–67].

В эпоху постнеклассики бурно развиваются генные технологии, основанные на методах молекулярной биологии и генетики, которые направлены на конструирование новых, ранее в природе не существовавших

генов. Основная цель генных технологий – видоизменение ДНК. Работа в этом направлении привела к разработке методов анализа генов и геномов, а также их синтеза, то есть конструирование новых генетически модифицированных организмов. Разработан принципиально новый метод, приведший к бурному развитию микробиологии, – клонирование [4, 131–132].

Все чаще объектами исследования становятся сложные, уникальные, исторически развивающиеся системы, которые характеризуются открытостью и саморазвитием. Среди них такие природные комплексы, в которые включен и сам человек, – так называемые «человекоразмерные комплексы»: медико-биологические объекты, объекты экологии, включая биосферу в целом, биотехнологические объекты, системы «человек – машина», которые включают в себя информационные системы и системы искусственного интеллекта. С такими системами сложно, а иногда и вообще невозможно экспериментирование. Изучение их немыслимо без определения границ возможного вмешательства человека в объект, а это связано с решением ряда этических проблем [5, 100–101].

Поэтому не случайно на этапе постнеклассической науки преобладающей становится идея синтеза научных знаний – стремление построить общенаучную картину мира на основе принципа универсального эволюционизма, объединяющего в единое целое идеи системного и эволюционного подходов. Концепция универсального эволюционизма базируется на определенной совокупности знаний, полученных в рамках конкретных научных дисциплин (биологии, геологии и т. д.), и вместе с тем включает в свой состав ряд философско-мировоззренческих установок. Часто универсальный эволюционизм понимают как принцип, обеспечивающий экстраполяцию эволюционных идей на все сферы действительности и рассмотрение неживой, живой и социальной материи как единого универсального эволюционного процесса [6, 168].

Системный подход внес новое содержание в концепцию эволюционизма, создав возможность рассмотрения систем как самоорганизующихся, носящих открытый характер. Как отмечал Н.Н. Моисеев, все происходящее в мире можно представить как отбор и существуют два типа механизмов, регулирующих его:

- 1) адаптационные, под действием которых система не приобретает принципиально новых свойств;

- 2) бифуркационные, связанные с радикальной перестройкой системы.

Н.Н. Моисеев предложил принцип экономии энтропии, дающий «преимущества» сложным системам перед простыми. Эволюция может быть представлена как переход от одного типа самоорганизующейся системы к другой, более сложной [7, 5–6]. Идея принципа универсального эволюционизма основана на трех важнейших концептуальных направлениях в науке:

- 1) теории нестационарной Вселенной;

- 2) синергетики;

- 3) теории биологической эволюции и развитой на ее основе концепции

биосферы и ноосферы. Рассмотрим их суть.

Модель расширяющейся Вселенной существенно изменила наши представления о мире, включив в научную картину – идею космической эволюции. Теория расширяющейся Вселенной испытала трудности при попытке объяснить этапы космической эволюции от первовзрыва до первой секунды после него. Ответы на эти вопросы даны в *теории инфляционной (раздувающейся) Вселенной*, возникшей на стыке космологии и физики элементарных частиц.

В основу теории положена идея «инфляционной фазы» – стадии ускоренного расширения. После колоссального расширения в течение невероятно малого отрезка времени установилась фаза с нарушенной симметрией, что привело к изменению состояния вакуума и рождению огромного числа частиц. Несимметричность Вселенной выражается в преобладании вещества над антивеществом и обосновывается «великим объединением» теории элементарных частиц с моделью раздувающейся Вселенной. На этой основе удалось описать слабые, сильные и электромагнитные взаимодействия при высоких энергиях, а также достичь прогресса в теории сверхплотного вещества.

Согласно последней возникла возможность обнаружить факт, состоящий в том, что при изменении температуры в сверхплотном веществе происходит ряд фазовых переходов, во время которых меняются свойства вещества и свойства элементарных частиц, составляющих это вещество. Подобного рода фазовые переходы должны были происходить при охлаждении расширяющейся Вселенной вскоре после «Большого взрыва». Таким образом, устанавливается взаимосвязь между эволюцией Вселенной и процессом образования элементарных частиц, что дает возможность утверждать: Вселенная может представлять уникальную основу для проверки современных теорий элементарных частиц и их взаимодействий [8, 177–214].

Следствием теории раздувающейся Вселенной является положение о существовании множества эволюционно развивающихся вселенных, среди которых, возможно, только наша оказалась способной породить такое многообразие форм организации материи. А возникновение жизни на Земле обосновывается на основе *антропного принципа*, устанавливающего связь существования человека (как наблюдателя) с физическими параметрами Вселенной и Солнечной системы, а также с универсальными константами взаимодействия и массами элементарных частиц. Данные космологии, полученные в последнее время, дают возможность предположить, что потенциальные возможности возникновения жизни и человеческого разума были заложены уже в начальных стадиях развития Метагалактики, когда формировались численные значения мировых констант, определившие характер дальнейших эволюционных изменений.

Вторым концептуальным положением, лежащим в основе принципа универсального эволюционизма, явилась *теория самоорганизации – синергетика*. Неоценим вклад в развитие этой науки И. Пригожина, который на

основе своих открытий в области неравновесной термодинамики показал, что в неравновесных открытых системах возможны эффекты, приводящие не к возрастанию энтропии и стремлению термодинамических систем к состоянию равновесного хаоса, а к «самопроизвольному» возникновению упорядоченных структур, к рождению порядка из хаоса.

Синергетика изучает когерентное, согласованное состояние процессов самоорганизации в сложных системах различной природы. Для того чтобы было возможно применение синергетики, изучаемая система должна быть открытой и нелинейной, состоять из множества элементов и подсистем (электронов, атомов, молекул, клеток, нейронов, органов, сложных организмов, социальных групп и т. д.), взаимодействие между которыми может быть подвержено лишь малым флуктуациям, незначительным случайным изменениям и находиться в состоянии нестабильности, то есть – в неравновесном состоянии. Синергетика устанавливает, какие процессы самоорганизации происходят в природе и обществе, какого типа нелинейные законы управляют этими процессами и при каких условиях, выясняет, на каких стадиях эволюции хаос может играть позитивную роль, а когда он нежелателен и деструктивен.

По-новому на этапе становления постнеклассической науки зазвучали идеи В.И. Вернадского о *биосфере* и *ноосфере*, рассматриваемые ныне как естественнонаучное обоснование принципа универсального эволюционизма. Он утверждает, что закономерным этапом достаточно длительной эволюции развития материи является биосфера – целостная система, которая обладает высокой степенью самоорганизации и способностью к эволюции. Это особое геологическое тело, структура и функции которого определяются специфическими особенностями Земли и космоса. Биосфера является самоорганизующейся системой, чье функционирование обусловлено «существованием в ней живого вещества – совокупности живых организмов, в ней живущих» [9, 14].

Биосфера – живая динамическая система, находящаяся в развитии, осуществляемом под воздействием внутренних структурных ее компонентов, а также под влиянием все возрастающих антропогенных факторов. Благодаря последним растет могущество человека, в результате деятельности которого происходят изменения структуры биосферы. Под влиянием научной мысли человека и человеческого труда она переходит в новое состояние – ноосферу. Жизнь представляет собой целостный эволюционный процесс (физический, геохимический, биологический), включенный в космическую эволюцию.

Таким образом, в постнеклассической науке утверждается *парадигма целостности*, согласно которой мироздание: неживая природа, биосфера, ноосфера, общество, человек и т. д. представляют собой единую *целостность*. И проявлением этой целостности является то, что человек находится не вне изучаемого объекта, а внутри него, он лишь часть, познающая целое. И, как следствие такого подхода, мы наблюдаем сближение естественных и общественных наук, при котором идеи и принципы современного естествознания

все шире внедряются в гуманитарные науки, причем имеет место и обратный процесс. Так, освоение наукой саморазвивающихся «человекообразных» систем стирает ранее непреодолимые границы между методологиями естествознания и социального познания. И центром этого слияния, сближения является человек.

Идея синтеза знаний, *создание общенаучной картины мира* становится основополагающей на этапе постнеклассического развития науки. Одной из весьма удачных попыток сформировать современную общенаучную картину мира на основе идей универсального эволюционизма является концепция Э. Янча, предложенная в его работе «Самоорганизующаяся Вселенная: научные и гуманистические следствия возникающей парадигмы эволюции». Автор показывает, что все уровни неживой и живой материи, а также явления социальной жизни – нравственность, мораль, религия и т. д. – развиваются как диссипативные структуры. Поэтому эволюция представляется ему целостным процессом, составными частями которого являются физико-химический, биологический, социальный, экологический, социально-культурный процессы. На каждом уровне выявляются специфические его особенности.

Источником космической эволюции Э. Янч называет нарушение симметрии, выражающееся в преобладании вещества над антивеществом, повлекшее за собой возникновение различного рода сил – гравитационных, электромагнитных, сильных, слабых. На следующем этапе эволюции возникает жизнь – «тонкая сверхструктурированная физическая реальность», усложнение которой приводит к коэволюции организмов и экосистем, в результате чего впоследствии происходит социальная эволюция, при которой возникает специфическое свойство, связанное с мыслительной деятельностью. Тем самым Э. Янч включает в самоорганизующуюся Вселенную человека, придав глобальной эволюции гуманистический смысл [11, 148–157].

Становление постнеклассической науки не приводит к уничтожению методов и познавательных установок классического и неклассического исследований. Они будут продолжать использоваться в соответствующих им познавательных ситуациях, постнеклассическая наука лишь четче определит область их применения.

На основе общей характеристики постнеклассической науки мы можем выделить следующие её особенности.

1. *Более широкое применение философии и ее методов во всех науках.* В том, что философия как органическое единство своих двух начал – научно-теоретического и практически-духовного – пронизывает современное естествознание, – в этом, кажется, сегодня не сомневается ни один мыслящий естествоиспытатель. В постнеклассическом естествознании еще более активно (прежде всего, в силу специфики его предмета и возрастания роли человека в нем), чем на предыдущих этапах, «задействованы» все функции философии – онтологическая, гносеологическая, методологическая, мировоззренческая, аксиологическая и др.

Проблема опять же состоит в том, о какой конкретно философии идет речь и как именно она влияет на развитие наук начала XXI в. Предметом

активного обсуждения сегодня являются вопросы о самой философии как таковой; ее месте в современной культуре; о специфике философского знания, его функциях и источниках; о ее возможностях и перспективах; о механизме ее воздействия на развитие познания (в том числе научного) и иных форм деятельности людей.

В этой связи большой интерес представляют идеи известного «философствующего физика» В. Налимова. Он считает, что философия «остановилась на наших глазах», что ей «не удалось перебросить мост ни в сторону науки, ни в сторону религии», что назрела необходимость в «постфилософии». В. Налимов убежден, что следует включить «в картину мироздания представление о вездесущности сознания, смыслов (и их ценностных оценок) и спонтанности» [12, 88]. А это означает, что «проблема «сознание – материя» становится серьезной проблемой физики», а не только философии.

2. *Укрепление парадигмы целостности*, то есть осознание необходимости глобального всестороннего взгляда на мир. «Принятие диалектики целостности, включенности человека в систему – одно из величайших научных достижений современного естествознания и цивилизации в целом» [13, 66]. В чем проявляется парадигма целостности?

а). В целостности общества, биосферы, ноосферы и мироздания. Одно из проявлений целостности состоит в том, что человек находится не вне изучаемого объекта, а внутри его. Он всегда лишь часть, познающая целое.

б). Для конца XX в. характерной является закономерность, состоящая в том, что естественные науки объединяются и усиливается сближение естественных и гуманитарных наук, науки и искусства. Естествознание длительное время ориентировалось на постижение «природы самой по себе», безотносительно к субъекту деятельности. Гуманитарные науки – на постижение человека, человеческого духа, культуры. Для них приоритетное значение приобрело раскрытие смысла, не столько объяснение, сколько понимание, связь социального знания с ценностно-целевыми структурами.

Идеи и принципы, получающие развитие в современном естествознании (особенно в синергетике), все шире внедряются в гуманитарные науки, но имеет место и обратный процесс. Освоение наукой саморазвивающихся «человекообразных» систем стирает прежние непроходимые границы между методологией естествознания и социального познания. В связи с этим наблюдается тенденция к конвергенции двух культур – научно-технической и гуманитарно-художественной, науки и искусства. Причем именно человек оказывается центром этого процесса.

в). В выходе частных наук за пределы, поставленные классической культурой Запада. Все более часто ученые обращаются к традициям восточного мышления и его методам. Все более распространяется убеждение не только о силе, но и о слабости европейского рационализма и его методов. Но это никоим образом не должно умалять роли разума, рациональности – и науки как ее главного носителя – в жизни современного общества.

Ориентацию европейской науки XX в. на восточное мышление четко зафиксировал еще В.И. Вернадский. Он писал: «Едва ли можно сомневаться, что выдержавшая тысячелетия, оставшись живой, слившись с единой мировой наукой, мудрость и мораль конфуцианства скажется глубоко в ходе мирового научного мышления, так как этим путем в него входит круг новых лиц более глубокой научной традиции, чем западноевропейская цивилизация» [14, 398]. Разительное несходство двух типов культур пронизывает всю жизнь современной цивилизации, оказывает огромное влияние на происходящие процессы во всех сферах общественной жизни и на пути осмысления возможных перспектив развития человека.

3. *Усиление роли междисциплинарных комплексных подходов в изучении объекта исследования.* В современной методологической литературе все более склоняются к выводу о том, что если объектом классической науки были простые системы, а объектом неклассической науки – сложные системы, то в настоящее время внимание ученых все больше привлекают исторически развивающиеся системы, которые с течением времени формируют все новые уровни своей организации. Причем возникновение каждого нового уровня оказывает воздействие на ранее сформировавшиеся, меняя связи и композицию их элементов.

Изменение характера объекта исследования в постнеклассической науке ведет к изменению подходов и методов исследования. Если на предшествующих этапах наука была ориентирована преимущественно на постижение все более сужающегося, изолированного фрагмента действительности, выступавшего в качестве предмета той или иной научной дисциплины, то специфику современной науки все более определяют комплексные исследовательские программы, в которых принимают участие специалисты различных областей знания, междисциплинарные исследования. Реализация комплексных научных программ порождает особую ситуацию сращивания в единой системе деятельности теоретических и экспериментальных исследований, прикладных и фундаментальных знаний, интенсификации прямых и обратных связей между ними. Все это порождает усиление взаимодействия сложившихся в различных дисциплинарных областях науки идеалов, норм и методов познания [15, 287–288].

4. *Внедрение времени во все науки, все более широкое распространение идеи развития.* В последние годы особенно активно и плодотворно идею «конструктивной роли времени», его «вхождения» во все области и сферы специально-научного познания развивает И. Пригожин. Он пишет: «Время проникло не только в биологию, геологию и социальные науки, но и на те два уровня, из которых его традиционно исключали: макроскопический и космический. Не только жизнь, но и Вселенная в целом имеет историю, и это обстоятельство влечет за собой важные следствия» [10, 277]. Главное из них – необходимость перехода к высшей форме мышления – диалектике как логики и теории познания.

Одна из основных его идей – «наведение моста между бытием и становлением», «новый синтез» этих двух важнейших «измерений» действительности, двух взаимосвязанных аспектов реальности, однако, при решающей роли здесь времени (становления). И. Пригожин считает, что мы вступаем в новую эру в истории времени (оно «проникло всюду»), когда бытие и становление могут быть объединены при ведущей роли последнего. Он уверен, что мы находимся на пути к новому синтезу, к новой концепции природы, к новой единой картине мира, где время – ее существенная характеристика. Время и изменение первично повсюду, начиная с уровня элементарных частиц и до космологических моделей.

Понятие «история» применяется ко все более широкому кругу природных объектов и вводится даже в квантово-механическую интерпретацию, где его раньше не было. Причем историзм, согласно И. Пригожину, определяется тремя минимальными условиями, которым отвечает любая история: необратимость, вероятность, возможность появления новых связей.

Исторический аспект любой науки, в том числе о неживых (и, казалось бы, неразвивающихся) объектах все более выдвигается на передний план познания. Новые открытия в эволюционной химии обосновали идею «включения в химическую науку принципа историзма, с помощью которого только и можно объяснить самопроизвольное (без вмешательства человека) восхождение от низших химических материальных систем к высшим – к тем, которые и составляют «лабораторию живого организма» [16, 169].

5. *Стремление построить общенаучную картину мира на основе принципов универсального эволюционизма*, объединяющих в единое целое идеи системного и эволюционного подходов. Становление эволюционных идей имеет достаточно длительную историю. Уже в XIX в. они нашли применение в геологии, биологии и других областях знания, но воспринимались скорее как исключение по отношению к миру в целом. Однако вплоть до наших дней принцип эволюции не был доминирующим в науке. Во многом это было связано с тем, что длительное время лидирующей научной дисциплиной была физика, которая на протяжении большей части своей истории в явном виде не включала в число своих фундаментальных постулатов принцип развития.

Представления об универсальности процессов эволюции во Вселенной реализуется в современной науке в концепции глобального эволюционизма. Последний и обеспечивает экстраполяцию эволюционных идей, получивших обоснование в биологии, астрономии и геологии, на все сферы действительности и рассмотрение неживой, живой и социальной материи как единого универсального эволюционного процесса. Идея глобального эволюционизма демонстрирует процесс перехода естествоиспытателей периода постнеклассической науки к диалектическому способу мышления, где ключевым принципом (как уже отмечалось раньше) является принцип историзма [17, 645–646].

Таким образом, универсальный эволюционизм:

– характеризует взаимосвязь самоорганизующихся систем разной

степени сложности и объясняет генезис новых структур;

- рассматривает в диалектической взаимосвязи социальную, живую и неживую материю;

- создает основу для рассмотрения человека как объекта космической эволюции, закономерного и естественного этапа в развитии нашей Вселенной, ответственного за состояние мира, в который он «погружен»;

- является основой синтеза знаний в современной постнеклассической науке, служит важнейшим принципом исследования новых типов объектов – саморазвивающихся, целостных систем, становящихся все более «человекообразными».

6. *Широкое распространение идей и методов синергетики* – теории самоорганизации и развития сложных систем любой природы. Системы, характеризующиеся открытостью и саморазвитием, постепенно начинают определять облик современной постнеклассической науки. А это требует новой методологии их познания. В литературе определяют такие признаки самоорганизующихся систем, как: открытость – для вещества, энергии, информации; нелинейность – множество путей эволюции системы и возможность выбора из данных альтернатив; когерентность (сцепление, связь) – согласованное протекание во времени процессов в данной системе; хаотический характер переходных состояний в них; непредсказуемость их поведения; способность активно взаимодействовать со средой, изменять ее в направлении, обеспечивающем наиболее успешное функционирование системы; гибкость структуры; способность учитывать прошлый опыт.

В синергетике показано, что современная наука имеет дело с очень сложноорганизованными системами разных уровней организации, связь между которыми осуществляется через хаос. Каждая такая система предстает как «эволюционное целое». Синергетика открывает новые границы суперпозиции, сборки последнего из частей, построения сложных развивающихся структур из простых. При этом она исходит из того, что объединение структур не сводится к их простому сложению, а имеет место перекрытие областей их локализации: целое уже не равно сумме частей, оно не больше и не меньше суммы частей, оно качественно иное.

Один из основоположников синергетики Г. Хакен, поставив вопрос: «Что общего обнаруживается при исследовании систем самого различного рода, природных и социальных?», отвечал на него следующим образом.

Общее – это спонтанное образование структур, качественные изменения на макроскопическом уровне, эмерджентное возникновение новых качеств, процессы самоорганизации в открытых системах. Отличие синергетического взгляда от традиционного, по мнению Г. Хакена, состоит в переходе от исследования простых систем к сложным, от закрытых к открытым, от линейности к нелинейности, от рассмотрения равновесия процессов вблизи равновесия к делокализации и нестабильности, к изучению того, что происходит вдали от равновесия.

Необходимо сделать акцент, что вышеперечисленные и идеи синергетики были сформулированы не без влияния диалектики (Ф. Шеллинга, Г. Гегеля, К. Маркса), хотя об этом, как правило, не упоминается. Но об этом помнит один из основателей синергетики И. Пригожин, который писал, в частности, о том, что гегелевская философия природы «утверждает существование иерархии, в которой каждый уровень предполагает предшествующий... В некотором смысле система Г. Гегеля является вполне последовательным философским откликом на ключевые проблемы времени и сложности» [10, 140]. Более того, И. Пригожин четко и однозначно утверждает, что «идея истории природы как неотъемлемой составной части материализма принадлежит К. Марксу и была более подробно развита Ф. Энгельсом... Таким образом, последние события в физике, в частности, открытие конструктивной роли необратимости, поставили в естественных науках вопрос, который давно задавали материалисты» [10, 320].

Между тем некоторые современные ученые не только не видят преемственной связи между диалектикой и синергетикой, но и считают, что первая из них отжила свой век и должна быть заменена второй. Или – в лучшем случае – диалектике предназначается «участь» одной из частей синергетики. С таким подходом согласиться нельзя, ибо диалектика как общая теория и универсальный метод была и остается выдающимся достижением мировой философской мысли. Она как философский метод продолжает успешно «работать» в современной науке наряду с другими общенаучными методами (синергетика, системный подход и др.).

Принимая синергетический подход, некоторые современные исследователи стремятся осуществить комплексное, системное рассмотрение всей совокупности факторов, определяющих изменение роли науки в процессах постиндустриальной трансформации. Так, Л.В. Лесков к числу таких факторов относит: модернизацию научной методологии; роль фундаментального теоретического знания; модернизацию общенаучной парадигмы; достаточно широкий спектр анализируемых научных направлений; перспективы снятия барьера между естественнонаучным и гуманитарным научным знанием; уточнение роли и места науки в культуре, а теоретического знания – в социокультурной динамике. «Подобная постановка проблемы означает, – по мнению автора, – не что иное, как попытку построить модель самой науки как самоорганизующейся системы» [18, 148].

7. Возрастает уровень абстрактности, сложности теорий и усиливается математизация научного знания. Эта особенность современной науки привела к тому, что работа с ее новыми теориями из-за высокого уровня абстракций вводимых в них понятий превратилась в новый и своеобразный вид деятельности. В этой связи некоторые ученые говорят об угрозе превращения теоретической физики в математическую теорию. Компьютеризация, усиление альтернативности и сложности науки сопровождается изменением ее «эмпирической составляющей». Речь идет о том, что появляются все чаще сложные, дорогостоящие приборные комплексы, которые обслуживают

исследовательские коллективы и функционируют аналогично средствам промышленного производства.

В науке резко возросло значение вычислительной математики (ставшей самостоятельной ветвью математики), так как ответ на поставленную задачу часто требуется дать в числовой форме. В настоящее время важнейшим инструментом научно-технического прогресса становится математическое моделирование. Его сущность – замена исходного объекта соответствующей математической моделью и в дальнейшем ее изучение, экспериментирование с нею на ЭВМ и с помощью вычислительно-логических алгоритмов. В современной науке математическое моделирование приобретает новую форму осуществления, связанную с успехами синергетики. Речь идет о том, что «математика, точнее математическое моделирование нелинейных систем, начинает нащупывать извне тот класс объектов, для которых существуют мостики между мертвой и живой природой, между самодотраиванием нелинейно эволюционирующих структур и высшими проявлениями творческой интуиции человека» [5, 109].

Что касается современной формальной логики и разрабатываемых в ее рамках методов, законов и приемов правильного мышления, то, по мнению ее выдающегося представителя, «она расплавилась в разнообразных исследованиях математики, а также в таких новых дисциплинах на научной сцене, как информатика и когнитология, кибернетика и теория информации, общая лингвистика — каждая с сильным математическим уклоном» [19, 89].

Развитие науки, особенно в наше время, убедительно показывает, что математика - действенный инструмент познания, обладающий «непостижимой эффективностью. Вместе с тем стало очевидным, что эффективность математизации, то есть применение количественных понятий и формальных методов математики к качественно разнообразному содержанию частных наук, зависит от двух основных обстоятельств: от специфики данной науки, степени ее зрелости и от совершенства самого математического аппарата [20, 99]. При этом недопустимо как недооценивать последний, так и абсолютизировать его («игра формул»; создание «клеток» искусственных знаковых систем, не позволяющих дотянуться до «живой жизни»). Кроме того, надо иметь в виду, что чем сложнее явление или процесс, тем труднее они поддаются математизации (например, социальные и духовные процессы, явления культуры).

Потребности в развитии самой математики, активная математизация различных областей науки, проникновение математических методов во многие сферы практической деятельности и быстрый прогресс вычислительной техники привели к появлению целого ряда новых математических дисциплин. Таковы, например, теория игр, теория информации, теория графов, дискретная математика, теория оптимального управления и др.

8. *Реализация принципа коэволюции*, то есть сопряженного, взаимообусловленного изменения систем или частей внутри целого. Будучи биологическим по происхождению, связанным с изучением совместной

эволюции различных биологических объектов и уровней их организации, понятие «коэволюция» охватывает сегодня обобщенную картину всех мыслимых эволюционных процессов, – это и есть глобальный эволюционизм.

Данное понятие характеризует как материальные, так и идеальные (духовные) системы, то есть является универсальным. Оно тесно связано с понятием «самоорганизация». Если самоорганизация имеет дело со структурами, состояниями системы, то коэволюция – с отношениями между развивающимися системами, с корреляцией эволюционных изменений, отношения между которыми сопряжены, взаимоадаптированы. Полярные уровни коэволюции: молекулярно-генетический и биосферный.

Коэволюция остро ставит вопрос о синтезе знаний, о необходимости совмещения различных уровней эволюции, различных представлений о коэволюционных процессах, выраженных не только в науке, но и в искусстве, религии и философии. Коэволюция совершается в единстве природных и социальных процессов. Поэтому на современном этапе развития науки нужно тесное единство и постоянное взаимодействие естественнонаучного и гуманитарного знания с целью более глубокого исследования механизма коэволюционного процесса.

Принцип коэволюции является углублением и расширением на современном научном материале принципа эволюции (развития), который, как известно, был основательно разработан в истории философии: особенно в немецкой классике, прежде всего у Г. Гегеля, а затем – в материалистической диалектике («две концепции развития»). Идеи развития и «полярности», особенно остро и глубоко «выстраданные» в немецкой классической и материалистической диалектике, сегодня являются ключевыми для современной науки.

9. *Методологический плюрализм*, осознание ограниченности, односторонности любой методологии, в том числе рационалистической, включая диалектико-материалистическую. Эту ситуацию четко выразил американский методолог науки П. Фейерабенд: «Все дозволено». В свое время великий физик В. Гейзенберг утверждал о том, что надо постигать действительность всеми дарованными нам органами. Но нельзя, как он подчеркивал, ограничивать методы своего мышления одной-единственной философией. Вместе с тем недопустимо какой-либо метод объявлять «единственно верным», принижая или вообще отказывая (неважно, по каким основаниям) другим методологическим концепциям. В современной науке нельзя ограничиваться лишь логикой, диалектикой и эпистемологией (хотя их значение очень велико), а нужно использовать интуицию, фантазию, воображение и другие средства постижения действительности.

В настоящее время все чаще говорят об эстетической стороне познания, о красоте как эвристическом принципе применительно к теориям, законам, концепциям. Красота – это не только отражение гармонии материального мира, но и красота теоретических построений. Поиски красоты, то есть единства и симметрии законов природы, – характерная черта современной физики и ряда

других естественных наук. Характерная особенность постнеклассической науки – ее диалектизация, широкое применение диалектического метода в разных отраслях научного познания. Объективная основа этого процесса – сам предмет исследования (его целостность, саморазвитие, противоречивость и др.), а также диалектический характер самого процесса познания.

10. *Постепенное ослабление требований к жестким нормативам научного дискурса* (логического и понятийного компонентов) *и усиление роли внерационального компонента.* Эту особенность, ярко проявившуюся в науке XX в., подчеркивал В.И. Вернадский. Он писал, что «научная творческая мысль выходит за пределы логики (включая логику и диалектику в разных ее пониманиях). Личность опирается в своих научных достижениях на явления, которые не охватываются логикой. Интуиция, вдохновение – основа величайших «научных открытий, в дальнейшем опирающихся и идущих строго логическим путем, – не вызываются ни научной, ни логической мыслью, не связаны со словом и с понятием в своем генезисе» [14, 464]. В этой связи В.И. Вернадский призывал «усилить наше научное внимание» к указанным вненаучным, внерациональным формам, в частности, обратившись «за опытом» к философским течениям старой и новой индусской мысли, ибо с этой областью явлений мы «не можем не считаться».

В конце XX в. стало очевидным, что рациональные правила метода никогда в полной мере не соблюдались. Это очень обстоятельно аргументировал П. Фейерабенд на обширном материале истории науки. Незыблемый и неизменный авторитет позитивной и беспристрастной науки все более подрывался. Все громче сегодня звучат голоса тех, кто отказывается от проведения демаркации «наука – ненаука», подчеркивает социокультурную обусловленность содержания теоретического знания, роль ненаучных элементов в нем.

Все чаще в строгих естественнонаучных концепциях применяются «туманные» общеполитические и общемировоззренческие соображения (в том числе понятия древневосточных философских систем), интуитивные подходы и другие «человеческие компоненты». Вместе с тем научное сообщество достаточно строго относится к нарушителям норм и регулятивов традиционного научного дискурса. Однако попытки введения «внепарадигмальных вкраплений» в содержание научного знания становятся все более распространенным явлением в постнеклассической науке и все убедительнее ставят под сомнение утверждения о незыблемости рациональных норм и принципов.

11. *Соединение объективного мира и мира человека, преодоление разрыва объекта и субъекта.* Уже на этапе неклассического естествознания стало очевидным (новые открытия все более демонстрировали это), что «печать субъективности лежит на фундаментальных законах физики» (А. Эдингтон), а «субъект и объект едины», между ними не существует барьера (Э. Шредингер), «сознание и материя являются различными аспектами одной и той же реальности» (К. Вайцеккер). А Луи де Бройль полагал, что квантовая физика вообще «не ведет

больше к объективному описанию внешнего мира». Этот вывод, выражает, на наш взгляд, крайнюю позицию по рассматриваемой проблеме.

Один из основателей квантовой механики В. Гейзенберг отмечал, что в его время следует уже говорить не о картине природы, складывающейся в науках, а о картине наших отношений с природой. Поэтому разделение мира на объективный ход событий в пространстве и времени, с одной стороны, и душу, в которой отражаются эти события, с другой стороны уже не может служить отправной точкой в понимании науки XXI в. В поле зрения последней – не природа сама по себе как таковая, а «сеть взаимоотношений человека с природой». Тем самым даже требование объективности в атомной физике ограничено тем, что полное отделение наблюдаемого феномена от наблюдателя уже невозможно. А это означает, что нельзя более говорить о поведении микрочастиц вне зависимости от процесса наблюдения (то есть вне присутствия человека) и о природе «как таковой».

Природа не есть автомат, ее нельзя заставить говорить лишь то, что ученому хочется услышать. Научное исследование не монолог, а диалог с природой. А это значит, что «активное вопрошание природы» есть лишь неотъемлемая часть ее внутренней активности. Тем самым объективность в современной теоретической физике (да и в других науках) «обретает более тонкое значение», ибо научные результаты не могут быть отделены от исследовательской деятельности субъекта. «Открытый современной наукой экспериментальный диалог с природой, – писали И. Пригожин и И. Стенгерс, – подразумевает активное вмешательство, а не пассивное наблюдение. Перед учеными ставится задача научиться управлять физической реальностью, вынуждать ее действовать в рамках «сценария» как можно ближе к теоретическому описанию» [10, 84]. При этом подчеркивается, что в мире, основанном на нестабильности и созидательности (а современный мир именно таков), человечество опять оказывается в самом центре мироздания. И это не отход от объективности, а все более полное приближение к ней, ибо она открывается только в процессе активной деятельности людей.

Соединение объективного мира и мира человека в современных науках – как естественных, так и гуманитарных – неизбежно ведет к трансформации идеала «ценностно-нейтрального исследования». Объективно-истинное объяснение и описание применительно к «человекоразмерным» объектам не только не допускает, но и предполагает включение аксиологических (ценностных) факторов в состав объясняющих положений.

В науке XXI в. получает все более широкое распространение (хотя и является предметом дискуссии) так называемый «антропный принцип» – один из фундаментальных принципов современной космологии, он устанавливает связь существования человека (как наблюдателя) с физическими параметрами Вселенной. Согласно антропному принципу, Вселенная должна рассматриваться как сложная самоорганизующаяся система, включенность в нее человека не может быть отброшена как некое проявление «научного экстремизма». Суть антропного принципа заключается в том, что наличие наблюдателя не только меняет картину

наблюдения, но и в целом является необходимым условием для существования материальных основ этой картины.

Существует две разновидности антропного принципа. *Слабый* вариант: наше положение во Вселенной с необходимостью является привилегированным в том смысле, что оно должно быть совместимо с нашим существованием как наблюдателя. Поэтому возникновение человека в расширяющейся Вселенной должно быть связано с определенной эпохой эволюции. *Сильный* вариант: Вселенная (и, следовательно, фундаментальные параметры, от которых она зависит) должна быть такой, чтобы в ней на некотором этапе эволюции допускалось существование наблюдателя. Иначе говоря, человек мог появиться лишь во Вселенной с определенными свойствами, то есть наша Вселенная выделена фактом нашего существования среди других Вселенных [21, 259–262].

Таким образом, развитие науки показывает, что независимого наблюдателя, способного только пассивно наблюдать и не вмешиваться в «естественный ход событий», просто не существует. Человека – «единственного наблюдателя», которого мы способны себе представить, невозможно вычленив из окружающего мира, сделать его независимым от его собственных действий, от процесса приобретения и развития знаний. Вот почему многие исследователи считают, что сегодня наблюдается синтез проблем, касающихся неживой природы, с вопросами, поднимаемыми в области социологии, психологии, этики. Учет включенности человека и его действий в функционирование подавляющего большинства исторически развивающихся систем, освоенных в человеческой деятельности, приносит в научное знание новый гуманистический смысл.

Таковы главные характеристики современной постнеклассической науки, они имеют важное мировоззренческое значение для ориентации в современном информационном обществе, они должны составлять фундамент содержания всех научных дисциплин, которые изучаются как в вузах, так и в средних учебных заведениях. Являясь сложноорганизованным объектом, современная наука предполагает как дифференциацию, так и интеграцию различных научных дисциплин. Поэтому одно из важных изменений её мировоззренческих ориентаций ее связано с *направленностью на целостное обобщение* имеющейся системы многообразных областей знания. Наука направлена на глубинное постижение объективного мира, поэтому важной мировоззренческой ориентацией остается стремление *к созданию единой общенаучной картины мира*, включающей в себя противоречивое объяснение многообразных явлений действительности, в том числе и паранаучных.

Важной мировоззренческой ориентацией современной науки становится установка на ее парадигмальный характер. Так, для науки классического типа, царившей в XVII–XIX вв., была характерна норма социокультурной автономии научного знания, которая диктовала требования максимально возможных ограничений и ограждений науки от влияния культуры. Автономия науки диктовала полную ее независимость от многообразия социокультурных факторов. Она предполагала также выработку определенного универсального научного

стандарта – классического идеала научности. Как правило, в качестве такового выделялись либо математика с ее аксиоматически-дедуктивным методом, либо физика с ее механико-экспериментальным методом.

Для мировоззренческой ориентации постнеклассической науки характерно упразднение ее социокультурной автономии и принятие идеи социокультурной обусловленности науки. Идеалом постнеклассической стадии науки является междисциплинарный подход синергетики, объединяющий строгие математические и физические модели постижения действительности с наукой об обществе. Мир предстает как неравновесная, динамическая, сложно регулируемая система, во многом зависящая от деятельности человечества. Это предполагает и нацеливает на учет феномена обратной связи и особой роли активности субъекта в познании. Сам субъект познания мыслится как коллектив, состоящий из специалистов разных дисциплинарных областей.

Современные мировоззренческие установки, опираясь на развитие квантовой физики, релятивистской космологии, а также генетики, предполагают новый взгляд и переосмысление таких категорий, как необходимость и случайность, причина и следствие, часть и целое. Современная наука демонстрирует несводимость состояния целого к сумме состояний его частей. Причинность мыслится как система вероятностных взаимодействий, а случай определяется как «Его Величество случай». Современная наука ведет к переосмыслению значения эксперимента как многократно повторяющейся серии одних и тех же результатов. Принципиально изменяется стратегия экспериментирования. Применительно к развивающимся нестабильным системам эксперимент, основанный на энергетическом взаимодействии с такой системой, не позволяет воспроизвести одни и те же ее состояния. Необратимость процессов развития не обеспечивает возможности воссоздания начальных состояний системы до ее участия в эксперименте. Особую роль приобретает экспериментирование при помощи ЭВМ, позволяющее вычислить разнообразие возможных структур и состояний, которые в состоянии породить данная система.

Изменение мировоззренческих ориентаций происходит под влиянием изучения наукой таких сложных природных комплексов, в функционирование которых включен сам человек, то есть «человекообразных» систем. К их числу относят медико-биологические объекты, объекты экологии, объекты биотехнологии, геной инженерии, системы «человек – машина», сложные информационные комплексы, системы искусственного интеллекта. Изучение этих объектов показывает огромную роль системы гуманистических принципов и ценностей, так как преобразование «человекообразных» систем сталкивается с огромным числом запретов и ограничений. Недопустимы стратегии, потенциально содержащие в себе катастрофические последствия. Это обуславливает формирование мировоззренческой установки, связанной с требованием личностной *социокультурной направленности* научного познания. В определении приоритетов научного исследования важное место принадлежит экономическим и социально-политическим целям и задачам.

Мировоззренческие ориентации, рожденные современной наукой, не отличаются простотой и однозначностью, они нацелены на динамичное восприятие мира. Утвердившаяся в науке концепция универсального эволюционизма предписывает воспринимать действительность и с точки зрения системности, и с точки зрения эволюционирования объектов любого рода. Универсальность процессов эволюции распространяется на огромное многообразие процессов, происходящих в окружающем мире, начиная от неорганической материи и кончая органическими и социальными системами. Выбор эволюционно пригодных состояний идет в направлении от наименее вероятностного к наиболее вероятностному состоянию, в ситуации, когда из всего мыслимо возможного отбирается наиболее адаптивно возможное.

Все неравновесные динамические системы в природе подразделяются на два семейства: консервативные и диссипативные. Консервативная система связана с принципиальным свойством сохранения. Оно указывает на существование определенной основы или субстанции, существующей неизменно, несмотря на многообразные обменные процессы, происходящие между системой, ее частями и внешней средой. Консервативные системы сохраняют качество перманентности. Примером осмысления такого рода систем могут быть как воззрения древних, например, Фалеса о первоначале воды или Платона о порождающей мощи идей, так и теоретические аналоги, содержащиеся в классической механике Ньютона (его законы, свидетельствующие о постоянстве взаимодействий, сил ускорения, противодействия, земного притяжения).

Однако классическая механика создавала представления о системах, которые являлись консервативными и одновременно необратимыми во времени. Качество необратимости играет главную роль в диссипативных системах. Диссипацию рассматривали в связи с исчерпанием доступной энергии, и поэтому в физике она оценивалась как некая деградация. В биологии же, напротив, в силу очевидности процессов эволюции необратимость мыслилась как возрастание сложности. Сегодня к классу диссипативных систем относят широкую совокупность систем, в том числе и саму жизнь. Для описания поведения таких систем большая роль отводится таким факторам, как температура, давление, концентрация, скорость и пр. Состояния таких систем не может отличаться инвариантностью, а чередование событий будет необратимым.

Однако убеждение относительно того, что и постоянство, сохранение, и изменение, неустойчивость есть важнейшие характеристики мироздания, пронизывало все философские системы. Поэтому правомерен вывод: современные мировоззренческие ориентации представляют собой конкретно-историческое единство философско-мировоззренческих принципов постижения действительности и направлены на ее постижение с точки зрения объективности, всесторонности, конкретно-исторического подхода, развития и взаимосвязи явлений.

Современная наука продолжает сохранять доминирующее положение мировоззренческой установки на объективность восприятия и воспроизведения явлений в процессе исследования. Вместе с тем она дополняется нацеленностью на эффективность в решении практических проблем, инструментальной пригодностью и полезностью знания. Сохраняет свою значимость идея исторической изменчивости знания, которая в свою очередь дополняется ценностями социокультурной природы, задающими набор ограничений развитию науки. Наука не может быть вне и над культурой, она пребывает в исторически определенном культурном контексте. В современных мировоззренческих ориентациях, как отмечают ученые, особое значение приобретают ценностно-целевые структуры.

Современная стадия развития науки обеспечивает возникновение новых мировоззренческих установок, которые несут в себе новые гуманитарные смыслы и ответы на вызовы исторического развития. Современная наука включает в себя ориентиры планетарного мышления. Мировоззрение современника должно быть направлено на осмысление процессов диалога культур, на сочетание достижений как техногенной цивилизации, так и традиционных типов общества и культур.

Итак, постнеклассическая наука – очень сложный и динамичный фактор общественного развития, делает открытия, рождает новые гипотезы и теории, совершенствует методы и технологии. Современная наука раздвигает свои горизонты и увеличивает темпы научно-технического прогресса. Она вышла в область познания микромира (нанонаук, нанотехнологий) и мегамира, достигла таких границ, которые требуют расширения области рационального мировосприятия. Достижения современной науки внедряют в мировоззрение людей идею необратимости, нелинейности развития, идею альтернативности и сценарного подхода. Очень многие современные мировоззренческие принципы укоренились благодаря распространению синергетики как теории самоорганизации. В чем её суть, какова её методологическая значимость для образования? Эту проблему рассмотрим в следующем разделе.

2.2. Сущность синергетической парадигмы

Новые задачи образования в XXI веке требуют применения в широком контексте *инновационных педагогических технологий*, которые базируются на фундаментальных эпистемологических и герменевтических аспектах педагогики и дидактики, связанных с искусством понимания и высокой коммуникативной культурой. Органической становится потребность в утверждении *множественности образовательных траекторий*, для которых характерна вариативность методик, активизирующих умственную деятельность и творчески организовывающих образовательное пространство. Содержание современного образования определяется уровнем постнеклассической науки. Наиболее перспективной инновационной технологией, на наш взгляд, является синергетическая модель образования.

Что такое синергетика? Каковы её принципы? В чем сущность синергетической модели образования? Каковы методы обучения? Синергетика – междисциплинарное направление, которое занимается изучением сложных систем, состоящих из многих элементов различной природы (электронов, атомов, молекул, клеток, нейронов, механических элементов, органов животных, людей, транспортных средств и т. д.). Она раскрывает взаимодействие этих элементов, которое приводит к возникновению пространственных, временных или пространственно-временных структур в макроскопическом масштабе. Предмет синергетики – это сложные системы в условиях неустойчивого равновесия (или динамики) и самоорганизации в точках бифуркации, где малое воздействие оказывается значительным и непредсказуемым по своим последствиям для поведения системы в целом.

Характеризуя её сущность, Г. Хакен выделил следующие ключевые положения:

1. Исследуемые системы состоят из нескольких или многих одинаковых или разнородных частей, которые находятся во взаимодействии друг с другом.
2. Эти системы являются нелинейными.
3. При рассмотрении физических, химических и биологических систем речь идет об открытых системах, далеких от теплового равновесия.
4. Эти системы подвержены внутренним и внешним колебаниям.
5. Системы могут стать нестабильными.
6. В системах происходят качественные изменения.
7. В этих системах обнаруживаются эмерджентные новые качества.
8. Возникают пространственные, временные, пространственно-временные или функциональные структуры.
9. Структуры могут быть упорядоченными или хаотическими.
10. Во многих случаях возможна математизация [22, 55].

Термин «синергетика» происходит от греческого «синергия» («содействие», «сотрудничество»). С одной стороны, имеется в виду сотрудничество ученых разных стран и разных областей знания, основой которого выступает общность феноменов самоорганизации. С другой стороны, в нем выражена сущность явлений данного рода – кооперативность действий разрозненных элементов, спонтанно организующихся в структуру некоторой системы. Итак, синергетика – это теория и методология, исследующая процессы самоорганизации, становления, функционирование распада и возрождения самых разнообразных структур живой и неживой природы.

Важно, что все эти процессы основываются на одном общем кооперативном эффекте – способности разнокачественных единиц материи в известных условиях проявлять активность, своего рода действенность, каким-то образом согласованную, протекающую по «единому плану» и направленную в каждом случае на вполне конкретный акт структурирования. На основании вышесказанного можно дать следующее определение синергетики. *Синергетика – это междисциплинарная наука, раскрывающая наиболее общие механизмы самоорганизации систем, то есть закономерности*

образования, сохранения и разрушения упорядоченных структур в открытых, неравновесных и нелинейных системах [23, 45–46]. Механизмы перехода от хаоса к порядку и обратно не зависят от конкретной природы элементов системы и являются общими для любых систем. Раскрытие содержания этих механизмов является целью синергетики.

Синергетика как наука включает в свое содержание следующие элементы:

- теорию самоорганизации;
- теорию детерминированного хаоса;
- теорию бифуркаций;
- теорию фракталов;
- теорию сложностей;
- теорию катастроф;
- теорию флуктуаций и другие разделы.

Возникновение синергетики было неоднозначно воспринято научным обществом. Одни говорили о новой парадигме в естествознании, социальных и гуманитарных науках на базе фундаментальных наук и их методов; другие не видели в синергетике ничего нового по сравнению с современной теорией нелинейных колебаний и волн; третьи склонялись к суждению, что синергетика – всего лишь объединяющий лозунг и ничего более, и высказывали недоумение по поводу нездорового, по их мнению, ажиотажа, вызванного новым направлением. Столь широкий разброс мнений связан с некоторыми необычными особенностями синергетики и ее взаимосвязями с другими науками. Разработанные в синергетике модели и понятия перешагнули границы конкретных дисциплин и обладают высокой эвристической значимостью.

Каковы основополагающие принципы синергетики, механизмы, динамика их проявления и реализации? К важнейшим принципам синергетики относятся следующие.

Во-первых, самоорганизация происходит в системе, которая открыта, неравновесна и неустойчива. Принято считать открытой такую систему, которая обменивается с окружающей средой веществом, энергией и информацией, имеет их источники и стоки. Причем источники и стоки имеют место в каждой точке таких систем. Это объемные источники (а не точечные), процессы обмена происходят в каждой точке данной системы. Например, такой системой является кора головного мозга, пронизанная сосудами, питающими мозг. В каждой точке этой среды (мозга) происходят процессы обмена (постоянно притекают необходимые вещества и отводятся продукты обмена). Такой системой является город, имеющий свою «кровеносную систему» – разветвленную инфраструктуру: транспорт, связь, которые обеспечивают определенное состояние городской жизни в каждой его точке. Все реальные системы являются, в основном, открытыми.

У некоторых исследователей может возникнуть вопрос: а не противоречит ли это второму закону термодинамики? Он справедлив для закрытых систем. Конечно, в открытых системах тоже возникает энтропия

(изменения в сторону хаоса и деградации) и происходит рост беспорядка в системе, но за счет притока свежей энергии извне этот рост может быть приостановлен и даже уменьшен. Открытость системы – необходимое, но не достаточное условие для ее самоорганизации, по-другому: всякая самоорганизующаяся система открыта, но не всякая открытая система самоорганизуется, строит структуры. Все зависит от взаимной игры, соревнования двух противоположных начал: создающего структуры – работы объемного источника и рассеивающего, размывающего неоднородности начала самой различной природы. Здесь могут быть такие варианты:

а) создающее (источник энергии и вещества) и рассеивающее начала уравниваются; такая система будет открытой, равновесной и стационарной, но не будет самоорганизовываться;

б) рассеивающее начало в открытой системе может пересиливать, превосходить работу источника, размывать все однородности, созданные им. В таком режиме новые структуры не могут возникнуть;

в) с другой стороны, при полном отсутствии стока (диссипации) организация новой структуры спонтанно возникнуть не может. Диссипация есть необходимый элемент для самоорганизации мира, в среде с нелинейными источниками играет роль резца, которым скульптор постепенно, но целенаправленно отсекает все лишнее от каменной глыбы. А поскольку диссипативные процессы, рассеяние есть, по сути, макроскопические проявления хаоса, постольку хаос на макроуровне – это не фактор разрушения, а сила, выводящая на аттрактор, на тенденцию к самоструктурированию нелинейной среды;

г) самоорганизация будет в такой открытой системе, где источник энергии и вещества будет превышать сток (диссипацию). Эффект создания структур в открытой нелинейной среде связывают с эффектом локализации, который порождается неравновесностью и открытостью системы. Самоорганизация в открытых системах становится возможной вследствие сильной неравновесности таких систем при действии соответствующих нелинейных кинетических законов. Неравновесность может стать источником порядка, а необратимые процессы могут привести к новому типу динамических состояний материи. «Неравновесность, – пишут И. Пригожин и И. Стенгерс, – обретает ныне новое, космологическое измерение. Без неравновесности и связанных с ней необратимых процессов Вселенная имела бы совершенно иную структуру» [10, 296].

Открытая система может стать самоорганизующейся лишь в том случае, если находится достаточно далеко от точки термодинамического равновесия. Если система находится недалеко от этой точки и является частично открытой, ее энтропия будет возрастать и со временем достигнет максимума, а система придет в термодинамическое равновесие. По мере того как система будет стремиться к равновесию, ее беспорядок и дезорганизация возрастают.

Самоорганизация и развитие открытых систем происходят через неустойчивость. Хотя в мире все, в общем, устойчиво, но эта устойчивость

относительна до определенной степени на некоторой, пусть и длительной, стадии развития. Сложноорганизованные системы имеют тенденцию распадаться, достигая своего развитого состояния. Устойчивость вырастает из неустойчивости в результате неустойчивости, так как рождение нового структурного образования связано со случайностью, хаосом, неустойчивостью. А устойчивость рано или поздно оборачивается неустойчивостью. Стадии устойчивости и неустойчивости, оформления структур и их разрушения сменяют друг друга.

Неустойчивость не всегда есть зло, подлежащее устранению, а может выступать условием стабильного и динамического развития. Только системы, далекие от равновесия, системы в состоянии неустойчивости способны спонтанно организовывать себя и развиваться. Устойчивость и равновесность – это, так сказать, тупики эволюции. Развитие происходит через неустойчивость, через бифуркации, через случайность. В каком смысле и в каких случаях неустойчивость конструктивна, а в каких нет? Если бы неустойчивость была главным свойством во всех системах мира, тогда все было бы хаотично, все бы распадалось, не было бы возможности ни контролировать, ни предсказывать будущее. Очевидно, это не так.

Неустойчивыми системами, для которых существуют принципиальные границы предсказаний и контроля, можно считать системы со странными аттракторами. Области действительности, в которых обнаружены эти аттракторы, постоянно расширяются. Это – движение некоторых небесных тел (например, астероидов), колебания численности биологических популяций, активность головного мозга в состоянии глубокого сна, определяемая по электроэнцефалограмме и др. Причем системы, описываемые странными аттракторами, то есть хаотизированные, неустойчивые, нельзя считать абсолютно неустойчивыми. Неустойчивость означает случайные движения внутри вполне определенной области параметров. Следовательно, здесь имеет место не отсутствие детерминизма, а иная, более сложная закономерность, иной тип детерминизма.

Во-вторых, самоорганизация всегда связана с кооперативными процессами, коллективным поведением элементов системы. Именно благодаря такому поведению возникают новые структуры. Но не всякий коллектив элементов может стать самоорганизующимся. Для этого необходимо, чтобы поведение элементов было кооперативным и когерентным. Первый из этих терминов означает коллективное взаимодействие, а второй указывает на согласованный характер взаимодействия, в результате чего элементы системы ведут себя как единое целое. Не всякий коллектив взаимодействующих элементов ведет себя подобным образом. Молекулы газа, образующие статистический коллектив, движутся беспорядочным образом, их поведение хаотично. Хаотичное движение, с другой стороны, может быть превращено в когерентное, если система получит из внешней среды дополнительное количество энергии и вещества и, находясь достаточно далеко от точки равновесия, начнет самоорганизовываться.

На этой идее основана работа лазера, который вначале до получения необходимой внешней световой энергии или «накачки» излучает хаотические, не согласованные друг с другом цуги волн. Достигнув же критической точки, он начинает испускать когерентные и мощные цуги волн и функционирует как единая самоорганизующая система. Если эта внешняя энергия недостаточна, то лазер работает как радиолампа. Когда же он достигает некоторого значения, которое называют мощностью лазерной генерации, то атомы, раньше испускавшие волны совершенно независимо и хаотично, начинают осциллировать в фазе и совершают, таким образом, коллективное движение. Вместо отдельных лучевых волн они начинают теперь излучать один луч длиной волны около 300000 км. Анализируя это новое явление, Г. Хакен отмечает: «Похоже, что некий демон заставляет атомные антенны осциллировать в фазе» [24, 22].

Такого рода процессы самоорганизации, кажущиеся странными, были известны физикам почти сто лет назад (ячейки Бенара). Кооперативные процессы достаточно широко встречаются в неживой природе, но особенно - в живой. Они являются, по сути, основой для образования новых природных структур и форм. В живой природе можно наблюдать большое количество разнообразного кооперативного поведения. Это организация типа семей или стадных сообществ. Даже многоклеточные организмы – это результат действия кооперативных механизмов. Идея о кооперативных процессах является плодотворной в социально-экономических процессах. На заре антропогенеза кооперативное начало ограничивалось семьей, затем – родом, племенем, национальностью. Сейчас оно охватывает всю планету. Его носителями являются, например, транснациональные корпорации. Но не менее ярким выразителем «кооперативного начала, облегчающим обеспечение потребностей людей, становятся различные региональные образования. Наиболее наглядным является пример Западной Европы» [25, 22]. По мере развития цивилизации в условиях глобализма кооперативность будет играть все большую роль в судьбе человечества.

В результате действия кооперативных механизмов возникает система, обладающая новыми свойствами, которые нельзя предсказать заранее, так как их нельзя вывести как следствия из свойств составляющих ее частей. Например, свойства конкретного атома не выводимы из свойств электрона и протона, воды – из свойств атома водорода и кислорода.

В-третьих, случайность есть конструктивное начало, основа для процесса развития. И. Пригожин этот принцип называет «порядок через флуктуации» [10, 357]. Флуктуации, то есть случайные отклонения величин от их среднего значения, постоянно встречаются в системах. В равновесных они ослабляются и подавляются, а в неравновесных, наоборот, усиливаются и тем самым «расшатывают» прежний порядок и основанную на нем структуру. В результате этого возникает неустойчивость и появляется особая точка перехода, которую называют точкой бифуркации (или разветвления). Какую из возможных структур в этой точке «выберет» система, по какому пути пойдет ее

дальнейшее развитие или даже произойдет ее распад – все зависит от случайных факторов и заранее предсказать это нельзя. Новый порядок или динамический режим с соответствующей устойчивой структурой, которые приходят на смену старой неустойчивости, характеризуются уже вполне детерминистическим поведением.

Процесс самоорганизации происходит в результате взаимодействия случайности и необходимости и всегда связан с переходом от неустойчивости к устойчивости. Хотя «устойчивость, равновесие представляют собой необходимые условия для существования и функционирования вполне определенной системы, тем не менее переход к новой системе и развитие в целом невозможны без ликвидации равновесия, устойчивости и однородности» [23, 63].

Новый порядок возникает благодаря усилению флуктуаций, а последние зависят от степени равновесности системы, в конечном счете – от того, насколько интенсивно она обменивается со средой веществом, энергией и информацией. Можно сказать, что там, где царят покой, равновесие, однородность, не может быть подлинного развития. Длительное пребывание системы в таком состоянии неизбежно приводит ее к дезорганизации и разрушению. Такова судьба всех изолированных систем. Вот почему можно утверждать, что развитие происходит через неустойчивость, через бифуркации, через случайность.

При определенных условиях, когда работа источника интенсивнее диссипативного, размывающего неоднородности фактора, устанавливается режим локализации, оформления структур в открытой нелинейной среде. Он придает хаосу определенную форму. Но оказывается, что развитые локализованные структуры неустойчивы к хаотическим флуктуациям на микроуровне. Малые возмущения рассинхронизируют темп развития процессов внутри разных фрагментов сложной системы, и она начинает распадаться. Процесса распада можно избежать, если вовремя (за счет хаоса, флуктуаций) происходит переход на иной, противоположный режим функционирования, тогда распад (хотя бы частичный) заменяется объединением.

Существование двух противоположных по смыслу и дополняющих друг друга режимов развития процессов – фундаментальный результат, полученный для широкого класса систем. Уже известна причина возможных колебаний, периодических переключений этих режимов – сильная нелинейность. Сильная нелинейность источников системы (среды), независимо от конкретной природы размывающих факторов, приводит к чередованию во времени названных режимов.

Разные начальные воздействия (внешние или внутренние, вынужденные или спонтанные) приводят к различию моментов обострения (времени жизни или времени максимального развития) одновременно существующих структур (систем). А это означает, что системы в мире имеют разные темпы развития, живут в разных темпомирах. В этом смысле мы называем независимо существующие разновозрастные структуры (структуры, имеющие разные моменты обострения) с разными темпомирами.

Исследование процессов самоорганизации открытых, неустойчивых и неравновесных систем позволяет углубить понимание диалектической взаимосвязи необходимости и случайности. Случайность может не только выступать как дополнение необходимости, но и необходимость – как дополнение случайности, то есть можно выделить два вида случайностей. Первый вид – это случайности, которые богаты возможностями и дают начало направленной эволюции системных объектов в точках бифуркаций. Они лежат в истоках процесса развития, возникновения нового в действительности. В данном случае необходимость рождается из случайности через скачок и выступает как следствие, итог первоначальной «игры случая». Этот вид случайностей характеризует развитие как появление: вдруг, самые критически революционные переходы, качественно-переломные моменты, поворотные точки в эволюции системы.

Второй вид составляют случайности, которыми сопровождается всякий направленный процесс изменений, когда направленность уже сложилась, выявилась. Это случайности, которые дополняют необходимость и представляют собой форму ее проявления, то есть случайности, понимаемые в обычном, традиционном смысле слова. Итак, если случайность первого вида «порождает» необходимость, то случайность второго вида добавляет элемент неопределенности, неоднозначности и тем самым способствует самовыстраиванию необходимости, диссипативной структуры в конкретном ее виде. «Разделение на эти два вида случайности определяется не «изнутри» их самих, а «извне» – системой, вернее, этапом процесса самоорганизации системы» [24, 65].

Одно и то же сходное событие в одном случае, при определенных состояниях системы, а именно вблизи точек бифуркации, представляет собой случайность первого вида. А в другом случае между точками бифуркации, – это случайности второго вида. «Порождающая», «воспламеняющая» случайность сменяется случайностью «выжигающей», избирательно «гасящей», конструктивной благодаря своей разрушительности.

Итак, сущность концепции хаоса можно сформулировать так:

- хаос возникает по мере того, как с усилением колебаний система достигает порога устойчивости и входит в область сильных флуктуаций;
- в состоянии неравновесности возникают точки бифуркации, задающие возможность разнонаправленного движения, при этом выбор вектора решает только случайность;
- совокупность колебаний и бифуркаций придает системе различные ритмы или режимы работы так, что система как бы находится одновременно во всех возможных состояниях;
- непрерывное возникновение ряда точек бифуркации (как каскад бифуркаций) создает последовательность в необратимой эволюции системы и ведет к ее переходу из состояния, где «все решает случайность», к детерминированному поведению, при этом через смену режимов хаоса система упорядочивается.

Синергетика постулирует вывод о том, что хаос обладает собственной структурой и поэтому является, по мнению Э. Ласло, «сложной и непредсказуемой формой порядка» [26, 80].

Итак, случайность задает новый тип систем, радикально отличных от систем, построенных на жестких связях. Именно здесь кроется возможность образования систем с гибким реагированием, не заданных однозначно внешними воздействиями. Случайность есть не просто признак внутреннего хаоса, но хаоса, который порождает определенный тип порядка, где крайними полюсами выступают соответственно системы с жесткой детерминацией и вероятностные системы. В синергетике случайность есть фактор, ответственный за образование новой, не предзаданной прошлым, траектории развития. Идея вероятности позволяет увидеть системное будущее как непредзаданное, открытое, что соответствует онтологии сложных, нелинейных систем.

В-четвертых, синергетика исходит из принципа, что мир эволюционирует по нелинейным законам. Классическая математическая физика (то есть наука об исследовании математических моделей физики) имела дело с линейными уравнениями. Формально это уравнения, в которые неизвестные входят только в первой степени. Реально они описывают процессы, протекающие одинаково при разных внешних воздействиях. С увеличением интенсивности воздействий изменения остаются количественными, новых качеств не возникает. Область применения линейных уравнений необычайно широка. Она охватывает классическую и квантовую механику, электродинамику и теорию волн. Метод их решения, разрабатывавшийся в течение столетий, обладает большой общностью и эффективностью.

Однако ученым все чаще приходится иметь дело с явлениями, где более интенсивные внешние воздействия приводят к качественно новому поведению системы. Здесь нужны нелинейные математические модели. Их анализ – гораздо более сложен, но при решении многих задач он необходим. Это приводит к формированию нового фронта исследований нелинейных явлений, к попыткам создать общие подходы, применимые ко многим системам (к таким подходам относится и синергетика). Современная наука все чаще формулирует свои закономерности, обращаясь к более богатому и сложному миру нелинейных математических моделей.

Нелинейность в математическом плане отражает определенный вид математических уравнений, содержащих искомые величины в степени больше единицы или коэффициенты, зависящие от свойств среды. Нелинейные уравнения имеют несколько (более одного) решений. Отсюда вытекает качественный, физический смысл нелинейности: множеству решений нелинейного уравнения соответствует множество путей эволюции систем, описываемых этими уравнениями.

Новым инструментом изучения нелинейных моделей стал вычислительный эксперимент. Ученые получили возможность «проиграть» модель изучаемого процесса во многих вариантах, используя мощные ЭВМ. И

что особенно важно: вычислительный эксперимент может привести к открытию новых явлений.

Нелинейность в самом широком, мировоззренческом плане означает многовариантность (или, как говорят сейчас, альтернативность) путей эволюции, идеи выбора из альтернатив и вытекающей отсюда идеи необратимости эволюции [27, 5]. Традиционно господствующий подход к управлению природными и социальными процессами основывался на линейном представлении о функционировании этих систем. Согласно этому взгляду, результат внешнего управляющего воздействия есть однозначное и линейное, прямо пропорциональное следствие приложенных усилий, что соответствует схеме «управляющее воздействие – желаемый результат». Чем больше вкладываешь энергии и прилагаешь усилий, тем больше, кажется, будет и отдача. Однако эта позиция не только примитивно, слишком упрощенно представляет процесс управления, но даже может оказаться опасной. Она привела нашу страну к глубокому экологическому и экономическому кризисам. Многие усилия «уходят в песок», даже приносят вред, противостоят собственным тенденциям саморазвития природных и социальных систем. Длительное время стремление к предельной планомерности, заорганизованности, централизации сверху, насильственной переделке всего привело к обратному – нежелательному и труднопреодолимому кризисному состоянию во всех сферах общества: экономической, политической, социальной, духовной, культурной и др.

С такого рода эффектом бумеранга сталкивается человек, если он не принимает во внимание обратные воздействия природных и социальных систем на человека.

Из принципа нелинейности развития следуют важные методологические выводы:

1. Поскольку существует множество путей развития, у человечества есть право выбора лучшего, оптимального для него пути. Возможно несколько путей развития сложного объекта. Будущее неоднозначно определяется настоящим (начальными условиями), его нельзя предсказать, опираясь только на предшествующий опыт. Оптимальный путь развития надо выбирать, его нужно вычислять, им нужно управлять.

2. Путь развития может быть много, но их количество не бесконечно. Следовательно, возможны реализуемые в данной нелинейной системе далеко не все те направления развития, которые представляются желаемыми субъекту конструкторской, реформаторской и тому подобной деятельности.

Знание ограничений, того, что нельзя осуществить в данной системе, знание своего рода принципов запрета – это само по себе очень ценное для человека знание. Человек знает, например, что нельзя изобрести вечный двигатель, черпать энергию из ничего. И тогда он уже не будет тратить материальные средства, время и собственные усилия впустую.

3. Человек может описать, рассчитать желательные, оптимальные для себя «сценарии» развертывания событий и контуры грядущего. Он может

показать, как должна строиться эта будущая организация элементов мира. Зная будущее, желаемое состояние и способы следования естественным традициям самоорганизации систем, человек может сократить время выхода на аттрактор, будущую форму организации. Тем самым он может миновать многие зигзаги постепенного эволюционного пути, ускорить эволюцию.

Таким образом, сложная нелинейная система способна сама себя строить, структурировать, подобно тому, как строит себя человек или наблюдаемая Вселенная в целом, нужно только правильно инициировать желаемые для человека тенденции саморазвития этой системы. В каждом нелинейном процессе есть «определенная область параметров или стадия, где нелинейная система особенно чувствительна к воздействиям, согласованным с ее внутренними свойствами (резонансные действия). Резонансное возбуждение представляет огромный интерес для синергетики. Понимание способов воздействия на сложные системы и последствий таких воздействий – конечная цель их исследований» [28, 39].

С одной стороны, теория нелинейных сложных систем стала успешным подходом к решению проблем в естественных науках – от физики лазеров и твердого тела, химии и метеорологии до моделей биологического, нейронного и экологического развития. Во всех этих случаях самоорганизация означает четко определенный фазовый переход, происходящий в условиях теплового неравновесия, вблизи или вдали от него.

С другой стороны, специалисты, работающие в социальных и экономических науках, политике и гуманитарных науках, сознают, что основные проблемы человечества также отличаются глобальностью, сложностью и нелинейностью. Линейное мышление хорошо работает лишь в ограниченных условиях. В прошлом оно иногда приводило к неправильным и даже опасным представлениям в естественных науках, экономике, политике и культуре.

В мировоззренческом плане идея нелинейности может быть объяснена посредством:

- идеи альтернативности;
- идеи выбора из данных альтернатив;
- идеи темпа эволюции (скорости развития процессов в среде);
- идеи необратимости эволюции: а) благодаря нелинейности имеет силу важнейший принцип «усиления флуктуаций», или «разрастание малого», то есть при определенных условиях нелинейность может усиливать флуктуации, делать малое отличие большим, макроскопическим по последствиям;

б) некоторые нелинейные системы демонстрируют такое важное свойство, как пороговость чувствительности. Ниже порога все уменьшается, стирается, забывается, не оставляет никаких следов в природе, науке, культуре, а выше порога, наоборот, все многократно возрастает;

в) нелинейность порождает своего рода дискретность путей эволюции нелинейных систем (сред) – квантовый эффект, то есть в данной нелинейной среде возможен не любой путь эволюции, а лишь определенный спектр этих

путей. Ранее указанная пороговость чувствительности определенных классов нелинейных систем также является показателем квантовости;

г) нелинейность означает возможность неожиданных изменений направления течения процессов. Нелинейность развития процессов делает принципиально ненадежными и недостаточными весьма распространенные до сих пор прогнозы – экстраполяции от наличного, так как развитие совершается через случайность выбора пути в момент бифуркации, а сама случайность обычно не повторяется вновь.

Итак, методом синергетики становится нелинейное мышление, которое органически включает случайность и вероятность, категориально выражает бытие сложных систем, не укладывающееся в прокрустово ложе классического описания с его негибкостью, жесткими связями и однозначно предсказуемым будущим.

В-пятых, синергетика исследует сложные системы, путь к сложному, рождение сложного и его нарастание, процессы морфогенеза. Синергетика «есть познание и объяснение сложного, его природы, принципов организации и эволюции» [29, 62]. В книге «Познание сложного» Г. Николис, И. Пригожин пытаются проникнуть в природу сложности, исследовать поведение сложных систем независимо от того, идет ли речь о молекулах, биологических или социальных системах. В качестве элементов сложного поведения, с их точки зрения, возможно рассматривать «неравновесность, обратные связи, переходные явления, эволюцию». Несколько ниже они выражают это более детально: «возникновение бифуркационных переходов вдали от равновесия и при наличии подходящих нелинейностей, нарушение симметрии выше точки бифуркации, а также образование и поддержка макроскопического масштаба» [30, 96]. Согласно Д. Николису, сложное связано с субординацией уровней, иерархическим принципом построения и, кроме того, сложное с необходимостью должно рассматриваться в эволюционном аспекте.

Различные аспекты сложного в теории самоорганизации, а также возможности построения единой теории сложных систем рассматриваются и в ряде других работ (Г. Хакен, Э. Ласло, Х. Матурана и др.).

Куда идут эволюционные процессы в открытых нелинейных системах? К созданию все более сложных организаций и структур путем интеграции различных, развивающихся в различном темпе структур в эволюционные целостности. Сложность структуры связана с когерентностью, согласованием темпов жизни структур посредством диффузионных, диссипативных процессов, являющихся макроскопическим проявлением хаоса. Для построения системы сложной организации необходимо когерентно соединить подструктуры (элементы) внутри нее, синхронизировать темп их эволюции. В результате объединения структуры попадают в один темпомир, а значит, приобретают один и тот же момент обострения, начинают «жить» в одном темпе.

В теории систем сложность означает не только нелинейность, но огромное число элементов с большим числом степеней свободы. Все макроскопические системы – камни или планеты, облака или жидкости,

растения или животные, популяции животных организмов или человеческие общества – состоят из элементов, или компонентов, таких, как атомы, молекулы, клетки или органы. Поведение отдельных элементов в сложных системах с огромным количеством степеней свободы не может быть ни предсказано, ни прослежено в прошлом.

Все сложное построено в мире чрезвычайно избирательно, эволюционный коридор в сложное очень узок. Эволюционное восхождение по лестнице все усложняющихся форм и структур означает реализацию все более маловероятных событий. «Путь к сложному – это путь к средам с большими нелинейностями и новыми свойствами, с более сложным спектром форм и структур. Это дает основание рассматривать мир как иерархию сред с разной нелинейностью» [31, 68].

Существует ограниченный набор способов объединения, построения сложного эволюционного целого. Фактором объединения сложных социальных структур является некий аналог хаоса, флуктуации, диссипации, рынок в обобщенном смысле этого слова. Хаос (то есть обменные процессы разного рода), таким образом, играет конструктивную роль не только в процессах выбора пути эволюции, но и в процессах построения сложного эволюционного целого, хаос выступает в качестве «клея», который связывает части в единое целое.

Считается, что устойчивость функционирования и развития сложных систем возрастает по мере восхождения по эволюционной лестнице, социальные системы более устойчивы, чем биологические. Их устойчивость – это устойчивость движения, динамическая устойчивость. Устойчивость достигается через постоянные нарушения равновесия, посредством следования законам ритма, периодической смены состояний и режимов эволюции, причем с более резкими пиками колебаний, чем в биологических системах.

Итак, исходными принципами, на которых основывается синергетическое миропонимание, являются открытость и неравновесность систем, их кооперативность и когерентность, нелинейность и развитие сложного через флуктуации как конструктивное начало. Знание принципов самоорганизации сложных систем раскрывает новые направления поиска способов управления сложными системами [32, 53].

По мере усложнения и эволюции систем возникают новые специфические требования к самоорганизации их структур. Так, уже в химических самоорганизующихся реакциях необходимым условием их поддержания является наличие автокаталитических процессов. Последние приобретают особое значение как ускоряющий фактор при переходе от неживой материи к живой.

Возникновение жизни предполагает наличие автопоэтических систем. В социальных системах самоорганизация дополняется организацией и «социальной памятью», функцию которой выполняет культура. Таким образом, чем выше на эволюционной лестнице находится система, тем сложнее протекают в ней самоорганизующиеся процессы. Исследование специфических

особенностей таких конкретных процессов составляет задачу специальных наук. Концепция же «самоорганизации дает общее теоретическое направление для таких исследований».

Синергетика имеет важное методологическое значение для многих частных наук, оплодотворяет их необычными идеями и представлениями, она учит нас видеть мир по-новому, формирует новую парадигму миропонимания. Это проявляется в следующем:

1. Сложноорганизованным системам нельзя навязывать пути их развития. Важно понять, как способствовать их собственным тенденциям развития, как выводить системы на эти пути (аттракторы). В наиболее общем плане важно понять законы совместной жизни природы и общества, их коэволюции.

С позиций синергетики возможно развитие некоего общего взгляда на принципы коэволюции природы и человечества, закономерности совместной жизни, объединения суверенных государств и геополитических регионов в мировое сообщество, интеграции Востока и Запада, Юга и Севера. Можно надеяться на установление новых принципов объединения человеческих личностей и культурно-исторических сообществ, организации пространства коммуникации, диалога между людьми – носителями разных типов мышления, культурных традиций и жизненных ценностей. Таким образом, проблема управляемого развития принимает форму проблемы самоуправяемого развития.

2. Синергетика объясняет нам, как и почему хаос может выступать в качестве созидющего начала, конструктивного механизма эволюции, как из хаоса собственными силами может развиваться новая организация, структура, система. Через хаос осуществляется связь разных уровней организации. В моменты неустойчивости малые возмущения, флуктуации могут разрастаться в макроструктуры. Из этого общего вывода следует, что усилия, действия отдельного человека не бесплодны, они не всегда полностью растворены в общем движении социума. В особых состояниях неустойчивости социальной среды действия отдельного человека могут влиять на макросоциальные процессы. В связи с этим вытекает необходимость в осознании каждым человеком личной ответственности за судьбу всей социальной системы, всего человечества.

3. Синергетический анализ сложных систем свидетельствует о том, что, как правило, у них существует несколько альтернативных путей развития. Множественность эволюционного пути, отсутствие жесткой детерминации сужает основу эсхатологического пессимизма. Это укрепляет надежду на возможность выбора путей дальнейшего развития, причем таких, которые устраивали бы человека и не являлись бы разрушительными для окружающей среды. Хотя путей эволюции (целей развития) много, но с выбором пути в точках бифуркации, то есть на определенных стадиях эволюции, проявляет себя некоторая предопределенность разворачивания процессов. Настоящее состояние системы определяется не только ее прошлым, историей, но и строится, формируется из будущего. Что касается человека, то именно явные,

осознанные и скрытые подсознательные установки определяют его поведение в повседневной жизни [33, 5–9].

4. Концепция синергетики открывает новые принципы сборки сложного целого из частей: построение сложных развивающихся структур не сводится к их простому сложению, так как целое не равно сумме частей. Оно не больше и не меньше суммы частей, оно качественно другое. Понимание общих принципов организации эволюционного целого имеет большое значение для выработки правильных подходов к построению сложных социальных, геополитических целостностей, к объединению стран, находящихся на разных уровнях развития, в мировое сообщество, в единую цивилизацию.

5. Синергетика дает знание о том, как надлежащим образом оперировать сложными системами и как эффективно ими управлять. Оказывается, что главное – не сила, а правильная топологическая конфигурация, архитектура воздействия на сложную систему. Малые, но правильно организованные резонансные воздействия на сложные системы чрезвычайно эффективны. Синергетика раскрывает закономерности и условия протекания быстрых, лавинообразных процессов нелинейного, самостимулирующего роста. При этом важно понять, как можно инициировать такого рода процессы в открытых нелинейных процессах, например, в среде экономической, и какие существуют требования, позволяющие «избегать вероятностного распада сложных структур вблизи моментов максимального развития, особенно в точках бифуркации» [23, 154].

6. Синергетика открывает принципы нелинейного синтеза: а) наличие различных способов объединения структур в одну сложную структуру; б) значение правильной топологии, «конфигурации» объединения простого в сложное; в) объединение структур как разных темпомиров (то есть структур как целостных образований, развивающихся в разном темпе, имеющих разную скорость развития); г) возможности при правильной топологии объединения, значительной экономии материальных и духовных затрат и ускорении эволюции целого.

Методология нелинейного синтеза, основанная на научных принципах эволюции и коэволюции сложных структур мира, может лечь в основу футурологических исследований, проектирования различных путей развития человечества в будущем. Поскольку экологические, экономические и политические проблемы человечества стали глобальными, сложными и нелинейными, традиционные представления об индивидуальной ответственности становятся сомнительными. Необходимы новые модели коллективного поведения, учитывающие различные степени наших индивидуальных способностей и понимания происходящего.

Индивидуальная свобода принятия решений не отвергается полностью, а ограничивается коллективными эффектами, свойственными сложным системам природы и общества, неподконтрольным и непредсказуемым на достаточно большом промежутке времени. Поэтому одних лишь благих намерений недостаточно. Необходимо учитывать их нелинейные эффекты. Фазовые

портреты глобальной динамики открывают сценарии, возможные при тех или иных обстоятельствах. Они могут помочь в создании соответствующих условий, позволяющих достичь желательного развития событий и исключить нежелательные. Такова методологическая значимость парадигмы самоорганизации.

2.3. Синергетика – методологическая основа современной парадигмы образования

На основе синергетической парадигмы сейчас началась разработка новой методологии разрешения современных противоречий, становление той целостно-плюралистической самоорганизации (начиная от взаимодействия отдельных личностей и заканчивая всем человечеством), которая должна рассматриваться как новая дорога движения к гармонии, истине, формированию новой модели образования и учебного процесса [34, 9–11].

Роль синергетики в перестройке системы образования двояка. Речь может идти о синергетическом образовании, о распространении синергетических знаний, об изучении открываемых синергетикой законов самоорганизации и коэволюции сложных систем, а также о синергетических способах организации самого процесса обучения и воспитания. В первом случае синергетика выступает как содержание образования, а во втором – как его метод. Сначала рассмотрим синергетическое знание и его методологическую и эвристическую ценность.

В чем суть этой модели образования, каково её содержание? Она включает в свое содержание следующие важнейшие компоненты.

Во-первых, открытость образования и творческий характер обучения. Мировоззренческая интерпретация идей синергетики может служить основой для открытого и целостного восприятия и осознания мира. Чем полнее обучение отражает постнеклассическую науку и новое философско-мировоззренческое осмысление ее результатов, тем больше его открытость, тем глубже его воздействие на обучаемого. В этом смысле нет необходимости декларировать нравственные принципы человеческого общения, которые во многом связаны с синергетическими представлениями о коэволюции человека, природы и общества.

Во-вторых, развитие интеграции различных способов освоения человеком мира: мифологии, искусства, философии, науки и др. Развитие интеграции опирается на холистские тенденции к пониманию объективной реальности как в науке, так и в философии (В. Гейзенберг, И. Пригожин, А. Эйнштейн). Современное образование как средство освоения мира должно обеспечить интеграцию различных способов его освоения и тем самым увеличить творческий потенциал человека для свободных и осмысленных действий, целостного открытого восприятия и осознания мира [35, 175].

Интеграция различных способов освоения человеком мира, развитие холистских процессов в науке, философии и практике до сих пор не нашли необходимого отражения в современном образовании. Это сказывается на дальнейшей предметной дифференциации научного знания как средства

достижения эффективности обучения. Система образования пока слепо копирует все растущую дифференциацию науки, стремясь объять необъятное. Узкая специализация и профессионализация привели к фрагментарности знаний, отчужденных от человека. Вместе с усвоением готового дифференцированного знания обучающиеся усваивают и репродуктивный характер мышления. Желательно, чтобы образование строилось не на изучении отдельных дисциплин, а на базе исследования проблем реального мира [36, 12–13].

Поэтому необходимо пересмотреть традиционные дисциплины на основе программ, отражающих особенности глобальных и информационных проблем современности. Такие программы будут начинаться не с изучения вопросов исторического становления определенной дисциплины, а с выяснения сути и причин возникновения той или иной проблемы современности и поиска альтернативных методов ее решения. Новая модель образования ориентирована на изучение таких комплексных учебных дисциплин, как «Развитие природы и общества», «Основы экономических и правовых знаний». Спиралеобразное построение материала позволяет неоднократно возвращаться к пройденному. Обучение такого рода расширяет общеобразовательную базу учащихся при значительном сокращении учебного времени, укрепляет связи между предыдущим опытом и новым знанием [37, 53–57].

В-третьих, включение в процессы образования синергетических представлений об открытости мира, целостности и взаимосвязанности человека, природы и общества; когерентности и нелинейности развития; хаоса и случайности как конструктивных началах позволяет более адекватно отражать мир, окружающую нас действительность. Развитие понимается не как линейный, однонаправленный процесс, связанный с необходимостью, а как процесс, предусматривающий возможность выбора одного из многих путей, выбора, определяющегося случайностью. Беспорядок, неустойчивость, хаос не являются, с точки зрения синергетики, чем-то разрушительным, деструктивным, отклонением от магистрального пути эволюции, а выступают необходимым ее этапом, конструктивным началом, ведущим к организации новых, более сложных структур учебного процесса.

В-четвертых, свободное пользование различных информационных системами, которые сегодня играют не меньшую роль в образовании, чем непосредственное общение с преподавателем. Синергетическая теория убедительно показала, что развитие возможно только в открытых системах, которые постоянно обмениваются с внешней средой веществом, энергией и информацией. Переработка, интеграция различного рода информации ведут к возникновению новых форм организации и упорядоченности, а это и представляет процесс самоорганизации. Недостаток и неполнота используемой информации приводят к гибели системы [38].

Люди, в отличие от животных, могут переносить информацию не только с помощью генетического кода, но и с помощью обучения, которое в животном мире происходит в ограниченных пределах. Именно поэтому, как считает

Г. Хакен, столь значительная часть нашей культуры опирается на обучение как новый способ передачи информации от одного поколения к другому. Но здесь из-за постоянно растущего объема знаний, накапливаемых человечеством, возникают большие трудности. Следовательно, совершенно в духе синергетики важно найти общие унифицирующие идеи и принципы, чтобы справиться с огромным количеством информации. Видимо, эта проблема связана не только с поиском общей унифицирующей схемы, но в первую очередь с развитием инфосферы, возможностью оперативного использования, хранения и переработки информации, включением образования в единый информационный процесс. Именно в этом и заключается проблема информатизации образования.

За последнее время появились новые виды электронного общения: электронная почта, компьютерная конференция, телекоммуникационная связь, обеспечивающие доступ к удаленным базам данных. Компьютерные системы обладают необычной привлекательностью прежде всего благодаря скорости и доступности вовлечения в общение неограниченного числа участников, открытостью этой общности, что дает возможность приобщить любого школьника, любого специалиста к решению общечеловеческих проблем.

В результате нынешнего бурного развития математического моделирования, вычислительного (на компьютерах) эксперимента, компьютерной графики открываются возможности для нового синтеза, синтеза видео-, аудио- и текстуальных средств передачи научной информации. Способности творческого воображения и интуиции получают новые импульсы для развития благодаря погружению человека в виртуальные реальности, моделируемые компьютером. Визуализация синергетических знаний на компьютерах может служить в качестве моста между гуманитарными и естественными науками, а равным образом – между традиционными образами культуры и новейшими достижениями науки, между красотой произведений искусства и строгостью научных результатов [39, 210–214].

В-пятых, личностная направленность процесса обучения, то есть за исходное начало берется не социум как целостная система, а человек с его неповторимостью как постоянный источник стихийности, неупорядоченности, и в то же время – источник развития. В открытом мире человеческая индивидуальность выступает основой общественных связей людей. Сложность и многообразие задач, возникающих перед обществом, требуют индивидуальной инициативы, а следовательно, индивидуального разнообразия. Именно поэтому свободное развитие индивидуальности является условием развития общества. Для открытой системы образования данное положение выступает основополагающим фактором, тогда как классическая модель образования предполагает жесткие нормы, унифицирующие человеческую индивидуальность [40, 229].

Личностный образ мира формируется через систему понятий культуры, поэтому мировоззренческие категории всегда имеют социокультурное измерение и определяют характер жизнедеятельности людей. Становление,

развитие и образование человека невозможны без личностного переживания, осознания образа мира. Итак, в процессе образования и развития человека происходит интеграция различного рода информации, принимающая завершённую форму предметного знания, но именно целостного мира, сосредоточивающая себя в одном индивидуальном человеческом существе. При этом основное внимание необходимо сосредоточить на раскрытии сущностных сил человека и на их реализации на благо общества.

В-шестых, синергетическая модель образования предполагает изменение роли преподавателя: переход к совместным действиям в новых ситуациях в открытом, изменяющемся, необратимом мире. Основой реализации образования, открытого будущему, служит новый тип социальных отношений, который предполагает взаимную помощь, сотрудничество и сотворчество. Обстановка совместного творческого освоения мира, когда участники образовательного процесса объединяются в единую структуру, обладающую свойствами функционально ориентированной учебной среды, позволяет реализовать образовательные модели, оптимальные для каждого человека [41, 72–76].

Целостность и многомерность процесса образования предполагают постоянный творческий поиск адекватных методов и технологий образования, успешное применение которых зависит от преподавателя, группы, их индивидуальных особенностей и интересов. Они могут только сами выбрать оптимальный вариант, благодаря самосовершенствованию, самовыражению, самореализации каждого участника процесса образования. Результаты анализа показывают, что большинство учителей и преподавателей вузов испытывают трудности:

а) при перестройке позиции личности в отношениях с обучающимися при переходе от авторитарного управления к совместной деятельности и сотрудничеству;

б) при переходе от преимущественной ориентации на репродуктивные учебные задания к ориентации на продуктивную и творческую мыслительную деятельность. Даже при высоком уровне профессионального мастерства самыми трудными задачами были смена личной установки на развитие и становление сотворческой обстановки в процессе образовательной деятельности [42, 42–47].

Таким образом, синергетическая модель образования предусматривает открытость образования, интеграцию всех способов освоения человеком мира, включение синергетических представлений в процесс образования, пользование различными информационными системами, личностную направленность процесса обучения, изменение роли преподавателя в новых ситуациях в открытом, изменяющемся и необратимом мире.

Парадигма самоорганизации (синергетическая парадигма), влечет за собой новый диалог человека с природой. Она приводит также к новому диалогу человека с самим собой и с другими людьми. Нелинейная ситуация, ситуация бифуркации путей эволюции (или состояние неустойчивости

нелинейной среды), ее чувствительность к малым воздействиям связаны с неопределенностью и возможностью выбора. Осуществляя выбор дальнейшего пути, субъект ориентируется на один из собственных путей эволюции сложной системы, с которой он имеет дело, а также на свои ценностные предпочтения. Он выбирает наиболее благоприятный для себя путь, который в то же время является одним из спектра путей, определяемых внутренними свойствами этой сложной системы. Синергетику поэтому можно рассматривать как оптимистический способ овладения нелинейной ситуацией.

С синергетической точки зрения процедура обучения, способ связи обучающего и обучаемого, учителя и ученика – это их взаимная циклическая детерминация и их взаимное конструирование, становление и развитие. Обучение – это не передача знаний как эстафетной палочки от одного человека к другому, а создание условий, при которых становятся возможными процессы порождения новых знаний самим обучающимся, его активное и продуктивное творчество. Это – нелинейная ситуация открытого диалога, прямой и обратной связи, солидаристического образовательного приключения, попадания (в результате разрешения проблемных ситуаций) в один и тот же самосогласованный темпомир. Это означает, что благодаря совместной активности в такого рода ситуации учитель и ученик начинают функционировать с одной скоростью, жить в одном темпе. Учитель не просто задает вопросы, на которые заранее знает ответ, хотя это и имеет место на начальных стадиях обучения. Он ставит проблемы так, чтобы начать совместное исследование, чтобы ученик удивился тайнам бытия, понял неисчерпаемость познания мира и приобрел не столько «знаю что», сколько «знаю как» (know how).

Не только учитель учит ученика, но и ученик учит учителя, они становятся кооперирующими друг с другом сотрудниками, они находятся в синергичной связке. Учитель должен научиться видеть, что скрывается за учеником, и научиться понимать его. В процессе обучения незнающий превращается в знающего, а при этом изменяется и сам учитель, подобно тому как в процессе психотерапии больной превращается в здорового или хотя бы в выздоравливающего, но вместе с тем и сам доктор претерпевает изменения, испытывая свое душевное равновесие и в большинстве случаев его укрепляя.

Синергетика способна изменить не только содержание, но и методы обучения, применяемые обычно *методы инструкций* (запланированной передачи структур знания, правил решения задач и т. д. в процессе обучения) имеет смысл использовать в соединении с *методами конструкции* (автономного построения структур знания в индивидуальном человеческом мозге и сознании, а также в коллективном сознании в результате кооперативного творческого взаимодействия в группе обучающихся). Обучение, основанное на принципах синергетики, можно рассматривать как стимулирующее, или пробуждающее, как открытие для себя нового или сотрудничество с самим собой и другими людьми [43, 84–86].

В жизни многое, если не все, начинается со школы, а в школе все начинается с учителя. Каждое время имеет своего учителя. Каждое время выдвигает к нему новые требования. В долгих муках рождается идеал учителя. Отказываясь от устаревших или случайных черт, общество строго и пристрастно отбирает нужные (с расчетом на будущее) качества личности учителя и разрабатывает его оптимальную модель. В чем сущность этой модели с учетом рассмотренного содержания синергетической парадигмы?

Оптимальная модель учителя – это абстрактная, теоретическая конструкция, представляющая систему необходимых, взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов, которые должны вырабатываться у студентов педагогических вузов в ходе учебно-воспитательного процесса, а в последующем – совершенствоваться на протяжении всей практической работы.

Каковы основные компоненты этой модели? Каким должен быть выпускник педагогического учебного заведения, чтобы выстоять в конкурентной борьбе, а придя в школу, – соответствовать высокой должности?

Во-первых, профессионализм, компетентность учителя, знающего в совершенстве свой предмет: математик – математику, физик – физику, биолог – биологию и т. п. «Образ учителя чем-то сродни бриллианту: чем больше граней, тем лучше он сияет. Но есть среди множества качеств личности педагога, своего рода, нормативное. Например, он должен основательно знать свой предмет» [44, 42]. Получение глубоких знаний по своей специальности с учетом современного уровня развития – одна из основных задач каждого будущего учителя. Но темпы обновления знаний в настоящее время высокие. Их удвоение в ведущих отраслях науки происходит каждые 2 – 5 лет. Это налагает особую ответственность на каждого учителя за рост профессиональной компетентности, за совершенствование навыков по сбору и обработке специальной информации, публикуемой в научных и периодических изданиях Украины, стран ближнего и дальнего зарубежья.

Давняя истина: учитель живет, пока учится, учитель учится, пока живет. Этот девиз не только не утратил своего значения, но и превратился в острую социальную проблему. Застой в деле просвещения привел к тому, что стала разрушаться установка на ценность знания. Чем духовно богаче будет учитель, тем больше у него будет возможности настроить учеников на волну познания. Настоящий учитель, находясь в состоянии вечного ученичества, не передает знания учащимся, а учит их учиться. Содержание предметных дисциплин должно быть нацелено не на освоение определенного набора знаний, а на формирование целостной картины мира, освоение логики предметного материала. Надо помнить, что изучение предметных дисциплин – не самоцель, а средство развития личности ребенка.

Во-вторых, учитель должен овладеть педагогическим мастерством, совокупностью современных познавательных средств, принципов, методов и приемов обучения и воспитания, отлично знать педагогику и психологию, владеть широким кругом профессиональных умений и навыков. Нам нужны педагоги, глубоко знающие свой предмет, владеющие разнообразными

педагогическими приемами, имеющие основательную психолого-педагогическую подготовку. Но и этого мало. Нужны эрудиция, культура, жажда знаний, стремление к творчеству. Педагогическое мастерство есть не что иное, как доведенная до высокой степени совершенства обучающая и воспитательная умелость, которая отражает отшлифованность методов и приемов применения психолого-педагогической теории на практике, благодаря чему обеспечивается высокая эффективность учебного и воспитательного процессов [45, 30–40].

Учитель должен учиться педагогике сотрудничества, строить новые отношения с учениками, родителями, общественностью, овладевать педагогической технологией, в содержание которой в качестве составляющей входит так называемая педагогическая техника: искусство владения психофизическим аппаратом (голосом, мимикой, пластикой и т. п.). Одним из элементов педагогической технологии является умение профессионально разрешать конфликт. Это неизбежное и необходимое условие для совершенствования личности учителя. В серьезном конфликте, если это не ссора, не склока и не скандал, оба субъекта обогащаются духовно, преодолевая противоречия позиций, взглядов, мнений, интересов.

Педагогическое мастерство может проявляться в различных сферах деятельности учителя. Оно, прежде всего, связано с выработкой речевой культуры, мимики, жестов. Приятный, хорошо поставленный и располагающий к восприятию объясняемого материала тембр голоса, строгая логика и аргументированность суждений при изложении знаний, включение в объяснение ярких примеров и фактов, выделение с помощью интонации главных положений, которые должны быть усвоены учащимися, – все это слагаемые педагогического мастерства.

В-третьих, учитель должен быть творческой личностью. Творчество учителя ассоциируется с созданием качественно новых культурных, материальных и духовных ценностей. Педагогическое творчество содержит элементы новизны, которые чаще всего связаны не столько с продуцированием новых идей и принципов обучения и воспитания, сколько с видоизменением приемов учебно-воспитательной работы, их некоторой модернизацией. Педагогическое творчество во многом зависит от старательности учителя, его пытливости и стремления искать более совершенные пути обучения и воспитания [46, 5–6].

Таким образом, современного учителя должно отличать постоянное стремление к творчеству, мастерству, новаторству. Искусство современного учителя, очевидно, и состоит в том, чтобы с высоты своей образованности и жизненной мудрости уметь понимать ребенка, природу детства. Только понимая и принимая многообразный и противоречивый мир мыслей, переживаний, чувств детей, учитель сумеет направить их на путь познания, воодушевит их на добрые дела.

В-четвертых, важнейшим компонентом современного учителя является высокая нравственность и культура. Учитель, кроме профессиональных знаний и

умений, должен обладать огромным духовным, нравственным, этическим потенциалом, такими человеческими качествами, как трудолюбие, доброта, любовь к ближнему, сострадание, милосердие. Учитель должен быть идеалом, образцом по практической реализации таких моральных категорий, как долг, совесть, честь, проявлять терпимость к другому образу жизни, мысли.

Ведущими элементами духовной культуры признаны начитанность, знание отечественного и мирового искусств, понимание многообразия мира, быта людей, их традиций, знание путей развития человечества, то есть мировой и отечественной истории, владение иностранными языками. Конкретные запросы современных учителей относительно совершенствования своей культуры разнообразны. Проведенные исследования показали, что на первое место выходит искусство (50%), затем называются история религии (41%), художественная литература (37%), этика и психология (36%), знание иностранных языков (36%), история (29%). 33% опрошенных отметили потребность в совершенствовании компьютерной грамотности, что соответствует требованиям времени, и лишь 15% проявили желание совершенствоваться в вопросах естествознания, истории науки и техники [47, 72].

Педагогическая культура – это интегральное качество личности учителя, проектирующее его общую культуру в профессиональную сферу, это синтез высокого профессионализма и внутренних свойств педагога, владение методикой преподавания и наличие культуротворческих способностей. Это мера творческого освоения и преобразования накопленного человечеством опыта. Учитель, обладающий высоким уровнем педагогической культуры, имеет хорошо развитые педагогическое мышление и сознание, обладает творческим потенциалом и является сосредоточием всемирного культурно-исторического опыта.

Что является высшей ценностью для учителя: духовные идеалы добра, справедливости, человечности и т. д. или вещи? В условиях перехода к рыночным отношениям стал велик соблазн культа «вещизма» – иномарки, дачи, поклонение золотому тельцу и др. Конечно, учитель должен иметь квартиру, хорошо одеваться, нормально питаться, но главное для него – это духовная культура.

В настоящее время серьезными проблемами стали подготовка учителей, повышение их общей и педагогической культуры. Низкая заработная плата, невысокий социальный статус сделали профессию учителя малопривлекательной для молодых людей. Многие из них, получив диплом, не хотят работать в школе. Постепенно ряды педагогов стали пополняться людьми низкой профессиональной подготовки и культуры. Теперь учителя и вузовские преподаватели испытывают настоящий культурный голод, они устали от борьбы, конфронтации, митинговой бестолковщины и политиканства [48, 181].

В-пятых, любовь к детям есть важнейшее качество учителя. Эта труднейшая профессия требует от человека, посвятившего ей жизнь, постоянного творческого горения, огромной душевной щедрости, любви к детям, безграничной верности делу. Учитель есть ваятель духовного мира юной

личности. По существу, в этих словах сформулирован и социальный статус учителя, определены его место и роль в процессе перестройки школы и обновления общества [49, 60–66].

Быть учителем – не только великая честь, но и великая ответственность, и нельзя себе представить педагога, тем более молодого, без вдохновения в труде, без таланта, любви к детям и к своему благородному и трудному делу. Учитель никогда не должен забывать простую, но в то же время великую истину: чтобы быть хорошим учителем, надо прежде всего любить того, кому преподаешь. Учительская профессия в самом высоком смысле гуманистична, так как учитель формирует природу человека. Педагог-гуманист Я. Корчак пишет: «Воспитатель, который не сковывает, а освобождает, не подавляет, а возносит, не комкает, а формирует, не диктует, а учит..., переживает вместе с ребенком много вдохновляющих минут» [50, 106].

В-шестых, специфичность содержания педагогического образования должна выражаться в овладении широкими человековедческими знаниями, педагогической антропологией. Оно должно давать системное знание о человеке как субъекте образовательного процесса, включающего образование и воспитание. Поэтому содержательная реформа педагогического образования должна быть связана с отказом от старой педагогической парадигмы: «Знай свой предмет и излагай его» и ее редукции («Знай методику преподавания и следуй ей неукоснительно») и с ориентацией на новую парадигму: «Знай, что развивается в твоём ученике, и сумей это обеспечить».

Определяя качество учебно-воспитательной работы учителя, обычно имеют в виду осмысленность, глубину и прочность знаний учащихся, их умственное развитие, нравственную и эстетическую воспитанность. И это правильно, ибо эффективность деятельности может быть оценена только по ее результатам.

Есть просто умелый учитель, который работает на обычном профессиональном уровне, и есть тот, кто проявляет высокие педагогические умения, мастерство и творчество, своими находками обогащает искусство обучения и воспитания. Есть и преподаватели, которые поднимаются до уровня педагогического новаторства, вносят существенные изменения в школьную практику. Подлинных педагогов-новаторов не так много, и появляются они не часто. Таким образом, ступенями роста профессиональной педагогической деятельности учителя являются: педагогическая умелость, педагогическое мастерство, педагогическое творчество и педагогическое новаторство.

В-седьмых, функцию стратегического компаса в деятельности учителя выполняет научное мировоззрение. *Мировоззрение – это система обобщенных взглядов на мир в целом, место человека в нем, отношение его к окружающей действительности и обусловленная этой системой жизненная позиция человека: идеалы, цели, убеждения и принципы познавательной и практической деятельности.* Мировоззрение в значительной степени определяет принципы поведения и деятельности учителя, формирует его идеалы, моральные нормы,

социальные и политические ориентации. Это своего рода духовная призма учителя, сквозь которую воспринимается и переживается все окружающее.

К сожалению, на сегодняшний день оказалась расшатанной система общественных идеалов, и молодой человек оказался перед проблемой мучительного выбора: следовать ли накатанным путем конформизма или принять ответственное решение и реализовать его согласно внутренней этической установке и органической потребности в самосовершенствовании. Функцию стратегического ориентирования в повседневной жизни студента, учителя выполняет научное мировоззрение, формирование которого и является одной из важнейших задач всего учебно-воспитательного процесса в вузе.

Таковы основные компоненты оптимальной модели учителя. Все они диалектически связаны между собой, отсутствие какого-нибудь из них будет негативно сказываться на практической и теоретической работе. Эта модель не статичная, а динамическая и открытая, так как каждый ее элемент находится в постоянном изменении и развитии. Поэтому предела в совершенствовании профессионального и педагогического мастерства, в повышении культуры, в формировании научного мировоззрения не существует. И требуется систематическая, целенаправленная работа по развитию всех компонентов личности учителя, это с одной стороны.

С другой стороны, каждый преподаватель педагогического вуза (от ассистента до ректора) с учетом своей специальности и занимаемой должности обязан четко представлять механизмы реализации этой модели ежедневно, на каждом занятии (лекции, семинаре, практическом занятии и др.), чтобы при выпуске из университета были максимально сформированы эти качества личности учителя.

Главными задачами отечественной школы являются развитие творческих способностей и талантов, обеспечение равных условий для качественного обучения, развития и воспитания всех детей, в том числе и с ограниченными возможностями здоровья. Для решения этих задач нужен новый учитель, открытый к интересам учеников и способный к инновационным изменениям в школе, социуме и собственной педагогической деятельности.

Итак, социальный заказ педагогическому образованию в глобальном мире состоит в том, чтобы обеспечить подготовку новой генерации учителей, способных работать с процессами развития и осуществлять педагогическую поддержку творческого потенциала, инновационных способностей, духовно-нравственной культуры своих учащихся. Для выполнения этой миссии необходимо кардинально изменить концепцию и тип действующего педагогического образования, осуществить переход от информационного образования адаптивного типа к личностно-развивающему образованию превентивного типа, которое аккумулирует в себя современные хай-тек технологии

III. ФИЛОСОФСКОЕ ОСМЫСЛЕНИЕ ХАЙ – ТЕК ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

3.1. Философия нанонаук и образование

За последнее время в мировое сознание быстро вошло короткое слово с большим потенциалом – «нано». Оно будит в воображении догадки о больших сдвигах практически во всех аспектах науки и техники, имеет последствия для экономики, международных отношений, повседневной жизни, этики и даже понимания человеком своего места во Вселенной. Мечтатели расхваливают его как панацею от всех бед. Паникеры видят в нем новый этап биологических и химических войн или, в крайнем случае, возможность создания новых биологических видов, которые могут заменить человечество.

Приставка «нано» означает одну миллиардную метра (10^{-9}). Чтобы понять этот масштаб, укажем, что толщина человеческого волоса составляет примерно 50000 нанометров, клетка бактерии измеряется несколькими сотнями нанометров. Наименьшие элементы, которые способен разглядеть невооруженным глазом человек, имеют размер 10000 нанометров. Один нанометр – это ряд из десяти атомов водорода. Это действительно очень мало. Как известно, с греческого «нано» переводится как «карлик». «Карликовые» технологии сегодня все активнее используются для изготовления керамики. Из-за малых размеров частиц плотность материала после спекания чрезвычайно высока, поэтому синтезируемые наноматериалы обладают совершенно уникальными свойствами: они устойчивы к механическим и химическим воздействиям, выдерживают высокие температуры [1, 109].

Что такое наномир и чем он отличается от макро-, микро- и пикомиров? Почему линейный размер 10^{-9} в отличие от 10^{-6} и 10^{-12} привлекает внимание ученых и практиков? Для начала отметим, что активность частиц обусловлена обычно поверхностной энергией (показателем активности может быть соотношение объема частицы к ее поверхности). Чем меньше линейный размер частицы, тем она активнее. Однако, если размер частиц 10^{-12} , то есть «пикомир», то взаимодействия между ними в большинстве случаев не приводят к их самоорганизации и направленному достижению определенных свойств. А вот частицы размером 10^{-9} приобретают уже определенные формы и способны к самоорганизации. Область наноразмеров – это область действия законов квантовой механики, которые определяют как свойства наноструктур, так и закономерности их формирования. В нанометровом диапазоне существенно меняются такие важные характеристики, как электропроводность, коэффициент оптического преломления, магнитные свойства, прочность, термостойкость и многое другое. Познание механизма самоорганизации (синергетики) открывает широкий простор для направленных на определенный результат действий создателей новых материалов, технологий и конструкций.

В 1957 г. Р. Фейнман обратил внимание научной общественности на то, что «там внизу много места». Фейнман предположил, что возможно механически перемещать одиночные атомы при помощи манипулятора

соответствующего размера. Только в 1981 г. физики Г. Рорер и Г. Бинниг в швейцарской лаборатории ИВМ создали сканирующий туннельный микроскоп, способный показывать отдельные атомы, а также поднимать их и переставлять с места на место. Через 5 лет за это достижение им была присуждена Нобелевская премия по физике. Так началась эра нанотехнологий, когда человечество научилось создавать мельчайшие структуры «атом за атомом» [2, 23–25]. Особый интерес здесь представляет атомно-силовая микроскопия (АСМ), с помощью которой можно не только увидеть отдельные атомы, но также избирательно воздействовать на них.

Микроскоп АСМ выступает не только инструментом познания, но и орудием воздействия на объект. Следует заметить, что если ранее подобная проблематика (активная роль наблюдателя) обсуждалась преимущественно в связи с теорией квантовой механики, то теперь перед философами, занимающимися этой темой, открывается новое проблемное поле: они получили новый ключ к квантовым интерпретациям, а подобное философское осмысление должно послужить методологией дальнейших нанотехнологических разработок.

Практически все исследователи, пишущие о проблемах нанотехнологического развития, говорят о трудностях точного определения понятия «нанотехнология». И все они, так или иначе, указывают на ее существенно междисциплинарный характер, на тот факт, что нанотехнологии возникли в результате развития и слияния целого ряда научных направлений в физике, химии, биологии и информатике [3, 10].

Нанотехнология – это междисциплинарная область науки, в которой изучаются закономерности физико-химических процессов в пространственных областях нанометровых размеров с целью управления отдельными атомами, молекулами, молекулярными системами при создании новых молекул, наноструктур, наноустройств и материалов со специальными физическими, химическими и биологическими свойствами Термин «нанотехнология» ввел Н. Танигути в 1974 г.

Нанотехнологии – это, *во-первых*, технологии атомарного конструирования, *во-вторых*, – принципиальный вызов существующей узкоспециализированной системе организации научных исследований, и, *в-третьих*, – философское понятие, возвращающее нас к целостному восприятию мира на новом уровне знаний. Прогресс в развитии нанотехнологий даст импульс для развития практически всех сфер социума на ближайшее десятилетие.

Появление нанотехнологий было обусловлено изменением пути развития научного знания: переходом развития науки от анализа (от сложного к простому) к синтезу (от простого к сложному). Другой научной основой нанотехнологий стала расшифровка атомно-молекулярного строения веществ. В результате стало возможно, соединяя определенным образом отдельные атомы и молекулы, получать искусственно синтезированные. Исследования в

нанотехнологии ведут к формированию новой картины мира, в которой действуют законы, отличные от макромира [1, 110–111].

Нанотехнологии демонстрируют стремление современного человека управлять микромиром. Они возникли как естественный результат от взаимодействия двух направленных навстречу друг другу стратегий предметной деятельности: процесса миниатюризации и процесса усложнения молекулярной структуры при химическом синтезе. В обоих случаях человек играет роль творца, для которого еще не разработаны этические ограничения в этой сфере исследований. А это актуализирует необходимость разработки специальной биоэтики.

Нанонаука и нанотехнология практически неразличимы и неразъединимы и составляют единую нанотехнонауку. Нанотехнология является понятием, объединяющим целую палитру технологий, которые общим имеют прежде всего то, что все они связаны со структурами и процессами нанометрической шкалы. Один нанометр обозначает ту пограничную область, в которой материальные взаимодействия не могут быть более описаны законами классической физики, а все большую роль начинают играть квантово-механические эффекты [4, 59].

Нанотехнологии – это технологии глобального действия, применимые во всех областях человеческой деятельности. В настоящее время разрабатываются легкие сверхпрочные материалы для космической и военной техники, бронезилетов, авиационной техники. В электронной промышленности уже началось использование нанотрубок. Создаются материалы с заданными свойствами для применения в быту (например, немнущаяся одежда, чистящие салфетки). Многие из продуктов нанотехнологий уже стали привычными и воспринимаются как часть повседневной жизни.

Человечество стоит на пороге новой научно-технической революции, которую осуществляют нанотехнологии. Сегодня все ведущие мировые державы развивают новые направления научных исследований, связанные с созданием перспективных материалов, прежде всего, с помощью технологий атомарно-молекулярного конструирования, манипулируя атомами, станет возможным конструировать новые материалы с заданными свойствами и целые системы на их основе.

Но потенциал молекулярных нанотехнологий неизмеримо больше, поэтому интерес к ним столь высок. Это стало ясно, когда в 1986 г. «крестный отец нанотехнологии» Эрик Дрекслер издал первую научно-популярную книгу о нанотехнологиях «Машины созидания» [5]. В 1991 г. он же первым среди ученых получил научную степень в области молекулярной нанотехнологии. А в 1992 г. выпустил научную монографию «Наносистемы: молекулярные машины, производство и вычисления», книгу – равной которой по полноте и глубине нет до сих пор.

Нанонаука – это изучение фундаментальных принципов молекул и структур, размер которых равен от 1 до 100 нанометров. Эти элементы называются *наноструктурами*. Все, что меньше нанометра, – это просто

свободный атом или небольшая молекула, блуждающая в пространстве, как маленькое одинокое облачко пара. Наноструктуры не просто меньше всего, что делал раньше человек, они являются наименьшими твердыми материалами, которые можно сделать. Нанонаука и нанотехнология рассматривают все свойства структур в наномасштабе, независимо от того, являются ли они механическими, квантовыми, физическими или химическими. Это наука «разноликая» и делится на десятки подобластей [4, 58].

Наномасштаб уникален, поскольку это тот масштаб размеров, где знакомые повседневные характеристики материалов, такие, как проводимость, твердость или точка плавления встречаются с такими экзотическими характеристиками мира атомов и молекул, как корпускулярно-волновой дуализм и квантовые эффекты. В наном мире наиболее фундаментальные свойства материалов и машин зависят от их размера так, как не зависят ни при одном другом масштабе. Такая связь размера с наиболее фундаментальными физическими, электрическими и химическими свойствами материалов является ключевой для всех наноструктур. Стоит достичь наномасштаба, как сразу меняются все физические и химические свойства (цвет, точка плавления и др.). Причину такого изменения следует искать в природе взаимодействия атомов, составляющих то или иное вещество [6, 35].

Нанонаука и нанотехнология заставляют думать, создавать, измерять, использовать и проектировать в наномасштабе. Поскольку наномасштаб так мал, что его нельзя представить, перечисленные вещи сделать очевидно трудно. Так стоит ли этим заниматься? В природе существует более 100 атомов, каждый из которых имеет различный заряд ядра. Все атомы имеют размер порядка 0,1 нанометра, а наибольший диаметр урана – около 0,22 нанометра. Следовательно, атомы имеют приблизительно одинаковый размер и они немного меньше наноразмеров. Эти атомы являются фундаментальными блоками всей природы, которую мы видим. Их можно представлять как кирпичики разного цвета и размера, из которых можно сделать любые предметы окружающего нас мира. Это «строительство» подобно тому, как объединяются атомы в молекулы.

Природа и нанотехнология имеют дело с атомами, которые приблизительно одинаковой сферической формы и отличаются друг от друга по размерам, способностью взаимодействовать и соединяться в молекулы. Размер молекулы, состоящей из 10 или больше атомов, превышает один нанометр. Существует множество типов химических связей, но все они порождены взаимодействием электронов, атомов или ионов. Поскольку электроны отвечают за связи, а химические реакции – это просто создание и разрыв связей, то можно утверждать, что электроны отвечают за химические свойства атомов и молекул.

Эти связи в атомах и молекулах являются ключом к нанотехнологии. Они объединяют атомы и ионы в молекулы и могут действовать как механические устройства, имеющие наноскопические размеры. Природный атом, как известно, – это облако электронов, запертое в микроскопическом объеме. Искусственный атом – это тоже облако электронов, запертое в микроскопическом объеме. Но в

природном атоме упомянутое электронное облако удерживается в микрообъеме не человеком, а ядром. Это облако удерживает в микрообъеме сама природа, создавшая ядро с его электромагнитным полем. Такое удержание природа осуществляла задолго до возникновения человека.

В *искусственном* же атоме ядра нет. Облако электронов здесь удерживается не кулоновским полем ядра, а физическими полями, специально созданными человеком. Но в отличие от природы, наноинженер не только удерживает такими полями электронное облако, но и, варьируя характеристики этих полей, он как бы отдает команды электронному облаку, команды, закодированные с помощью электромагнитных волн [4, 60–61].

Электронные облака наномира (искусственные атомы и атомарные структуры), принимая человеческие команды, изменяют свои природные качества и поведение. Каждая нанотехнология – это некоторый способ отдавать наноструктурам упомянутые команды, приказы, директивы человека. В будущем такие команды будут отдаваться с помощью *нанокомпьютеров*. Но каким образом человек (являясь макроскопическим существом, размеры которого в миллиарды раз превосходят размеры атомов) может взаимодействовать с обитателями наномира и диктовать им свою волю? Как и почему у человека появилась возможность программировать материю на атомарном уровне?

Самый общий ответ таков: все это стало возможным благодаря необычным достижениям нанопизики, нанохимии, нанобиологии, нанооптики, наноэлектроники, наноинформатики и других нанонаук, которые позволяют нанотехнологам осуществлять обмен электромагнитными сигналами между человеком и наноструктурами (то есть обмен информацией, закодированной в виде электромагнитных сигналов). Поскольку такой обмен информацией осуществляется с помощью технологий, разрабатываемых на базе достижений наноинформатики, постольку она будет приобретать все более важную роль в последующем преобразовании окружающей нас реальности.

Сказанного выше, по-видимому, достаточно, чтобы понять, откуда у человека (творца нанотехнологий) появляется возможность отдавать команды суррогатному «атому», атомарным структурам. Ясно также, почему человек, орудуя технологиями нового века, по своему усмотрению может изменять физические свойства и поведение атомарных структур. Располаясь информацией, «защитой» в наноструктурах, совершенствуя способы передачи информационных команд наносистемам, человек устанавливает все более могущественную власть над миром наносистем. Такая власть позволяет человеку с помощью нанотехнологий управлять, манипулировать, программировать конструируемые им искусственные атомы, из которых впоследствии он создает различные типы суррогатной материи с наперед заказанными свойствами [7, 35].

Когда говорят о нанотехнологиях, речь идет о двух принципиально разных направлениях развития. *Первое* – новая технологическая культура, основанная на конструировании макроматериалов методами атомно-

молекулярного манипулирования, что создает рынок принципиально новой продукции во всех отраслях экономики. *Второе* направление – так называемый «запуск будущего». Это соединение возможностей современных технологий, в первую очередь твердотельной микроэлектроники, с нашими знаниями о живой природе. Цель этого «запуска будущего» – создать антропоморфные технические системы бионического типа. Эту функцию должны выполнять центры конвергентных нано-, био-, гено-, инфо-, когнитивных наук и технологий.

К нанотехнологической продукции относятся изделия, функциональные свойства которых определяются проявлением квантовых эффектов. Опираясь на идеи Нобелевского лауреата по физике 1965 г. выдающегося американского ученого Р. Фейнмана, другой всемирно известный американский ученый К. Дрекслер, апологет нанотехнологий, считает, что именно они станут основой строительства будущей цивилизации человечества.

Итак, на сегодняшний день в нанотехнологиях можно выделить такие основные направления развития:

- создание *наноматериалов* (материалов с наноразмерными элементами) с помощью традиционных химических методов (так называемые «наномасштабные технологии»);

- создание *активных* наноструктур с использованием белков, ДНК и других органических молекул;

- наномеханический подход, так называемый «*молекулярное производство*», в рамках которого создаются наноразмерные устройства.

Первое направление наименее амбициозно и является продолжением традиционных химических и микроэлектронных технологий. Первоначально его вообще не относили к нанотехнологиям. Создание активных наноструктур на основе органики привлекательно кажущейся простотой использования существующих в живой природе образцов, но, в то же время, это направление изначально декларирует собственную ограниченность, связанную с использованием определенного класса «строительного материала».

Наномеханический подход – «молекулярное производство» может использоваться уже сейчас. Работа в этом направлении ведется Э. Дрекслером и рядом других авторов и организаций. В основе этого подхода лежит идея создания искусственных конструкций наноразмеров, которые были бы приспособлены для выполнения необходимых действий. Со временем, подчеркивает Дрекслер, промышленные средства молекулярной сборки разовьются до уровня, когда станет возможным создавать *нанороботы* – устройства размеров порядка сотен нанометров, выполняющие любые манипуляции с атомами вещества (сборку и разборку) по заданным программам [5, 49].

Нанороботы способны конструировать предметы из отдельных атомов или простых молекул, Дрекслер их назвал *ассемблерами*. Если подобная сборка осуществляется в рамках единой системы, а не отдельными нанороботами, то речь идет о *нанофабрике*. В любом случае, для работы с атомами, а затем с

собранными из них блоками все больших размеров, будут использоваться *наноманипуляторы*. Из-за сверхмалых размеров каждый манипулятор наноробота сможет работать с частотой до миллиона операций в секунду [2, 31].

За счет этой скорости и параллельной работы миллионов наноманипуляторов (либо в нанофабрике, либо у множества отдельных наноассемблеров) практически любой материальный объект можно будет произвести быстро и не дорого в неограниченных количествах. В качестве сырья для работы нанофабрик или наноассемблеров можно будет использовать практически любые вещества: землю, химические и бытовые отходы. Главное условие для сырья – наличие в нем в достаточном количестве всех химических элементов, входящих в состав производимого объекта.

Наноинженеры уже сегодня создают все нанодетали, необходимые для сборки компьютеров молекулярных размеров. Несмотря на свои ничтожные размеры, такие нанокomпьютеры будут обладать не только гигантской памятью, но и огромной производительностью. Они способны взять на себя управление молекулярными роботами-сборщиками, осуществляющими по-атомную сборку любого вещества, необходимого человечеству. Более того, нанокomпьютерам (и технологиям искусственного интеллекта) будущего станет вполне под силу управление целыми нанофабриками, состоящими из огромного ансамбля таких роботов-сборщиков.

Планетарная система подобных нанофабрик, осуществляющих атомно-молекулярную сборку веществ, необходимых человечеству (пищевых продуктов, медицинских препаратов, конструкционных материалов и т.п.) способна полностью вытеснить нынешнюю индустрию, базирующуюся на традиционных технологиях. И после того, как это произойдет, практика использования базовых технологий XXI века кардинально изменит не только отдельные сферы человеческой жизнедеятельности, но и условия планетарного существования человечества, его глобальный обмен энергией, веществом и информацией с окружающим миром.

Нанороботы размером не больше бактерии, снабженные манипуляторами, двигателями и компьютерами, смогут выполнять любые задания по команде человека [8, 81]. В последние несколько лет был получен ряд отдельных результатов, демонстрирующих перспективность наномеханического подхода. Например, наномедицина будет способна исправить любые проблемы во всех клетках человеческого тела: очистить артерии от склеротических бляшек, уничтожить инфекцию или раковые клетки, даже перепрограммировать на генетическом уровне все клетки организма.

Нанофабрикам отводится ведущая роль в грядущей научно-технической революции. Простота проектирования и изготовления сложных конструкций позволит создавать сверхмощные компьютеры, превосходящие современные по быстродействию и объемам обрабатываемой информации в миллионы раз. Суперкомпьютеры в сочетании с нанороботами позволят подробно проанализировать структуру человеческого мозга и понять механизмы его

работы. Это, в свою очередь, поможет ученым создать искусственный интеллект, превосходящий человеческий. Любую работу по обслуживанию людей и обеспечению их материальными благами можно будет передать машинам. Люди получат возможность модернизировать свои тела, заменяя органы и ткани более совершенными. Будет возможность даже по собственному усмотрению изменить свой внешний облик, преобразившись до неузнаваемости [8, 254].

В арсенал наноинструментов, с помощью которых человек уже сегодня вторгается в фундаментальные первоосновы природной и биосоциальной жизни, входят сканирующие туннельные микроскопы и атомно-силовые микроскопы. В скором времени появятся нанобиопроцессоры и молекулярные машины, которые смогут самостоятельно не только манипулировать отдельными атомами, но и путем перестановок атомов:

- самовоспроизводиться;
- создавать из подручного материала любые полезные человеку вещества, материалы, машины, одежду, пищу;
- путешествовать по человеческому телу и, проникая в клетки, удалять из них шлаки, восстанавливать поврежденные внутриклеточные объекты и ДНК, улучшать генные структуры и тем самым поддерживать сколь угодно длительное существование живого организма и даже совершенствовать человеческую телесность [4, 63].

Наноинженерийные, геномные, наномедицинские, информационно-медийные технологии, а также технологии нейрочипов, виртуальной реальности и искусственного интеллекта пока не стали базовыми для планетарного социума, то есть такими, с помощью которых оно самовоспроизводит свою тотальность в мире. Однако ведущие социальные эксперты утверждают, что таковыми они станут уже в ближайшие несколько десятилетий. Появятся нейроимплантанты, которые позволят людям непосредственно подключать к своему мозгу различные устройства (дополнительную память, обучающие программы, средства, позволяющие видеть другие области спектра). С их помощью люди смогут не только расширять свои знания и восприятие мира, но перевести свою личность в электронную форму. И как только технологии нейроимплантантов станут повседневной реальностью, «темпоритм эволюции планетарного социума приобретет такое ускорение, какого еще не знала вся предшествующая эволюция человека» [9, 21].

Общим для всех этих направлений нанотехнологий является то, что они базируются на принципах квантовой механики, которые являются едиными для всех процессов и явлений, протекающих в нанобласти, а также универсальная технологическая база. Нанотехнологии в синтезе с другими базовыми технологиями XXI века уже сегодня позволяют человеку создавать искусственные атомы, атомарные структуры, программировать материю на атомарном уровне, осуществлять атомно-молекулярную сборку самых разных веществ. Такие технологии способны изменять по воле человека физические

свойства вещества на уровне атомов, атомарных структур и простейших молекул, то есть на уровне объектов и процессов, соразмерных нанометру.

Своеобразие наномасштабов состоит в том, что здесь исчезают традиционные междисциплинарные границы между физикой, химией, биологией, механикой. Их место занимают такие междисциплинарные направления: квантовая информатика, робототехника, синергетика, для них характерен новый «коммуникативно-деятельностный» способ мышления. Молекулярная нанотехнология открывает возможность для принципиальных инноваций и требует их адекватного осмысления [10, 28–30].

Принципиально новый способ использования природы человеком – это практика нанотехнологификации природы. Осуществляя эту практику, нанотехнолог и наноинженер не просто пользуется тем, что предоставила ему природа, а с помощью нанотехнологий конструирует мир неприродных молекулярных машин, фабрик, производственных мощностей. Иначе говоря, он создает как бы искусственную, синтетическую природу, подчиненную принципу полезности. В долговременной перспективе практика создания такой природы может привести мир к новой научно-технологической революции, которая полностью изменит планетарную экономику, геномное пространство, экосреду обитания человеческой популяции, планетарный социум и самого человека [11, 19–20].

Итак, нанотехнологии позволяют осуществлять манипуляции с отдельными атомами и молекулами, моделировать «изобретения» живой природы; они открывают уникальные перспективы для творчества. Становится ясно, что по своим потенциальным возможностям и следующим из них социокультурным последствиям атомно-молекулярные технологии превосходят все, что было до сих пор достигнуто человечеством.

В наномире располагаются фундаментальные первоосновы живой материи. Научно-технологическое овладение тайнами наномира, использование его в качестве инструмента глобальных преобразований макро – и мегамира обещает субъекту глобальных действий гигантскую власть над:

- геномным пространством всех живых существ Земли;
- биосферой Планеты;
- планетарным социумом;
- эволюционирующей Вселенной.

Наращивая свое научно-технологическое могущество, человечество распространяет свою проектирующую, конструирующую, контролирующую деятельность не только на макромир, но и на *наномир*, то есть мир атомарно-молекулярных структур живой и неживой материи. Благодаря такой научно-технологической экспансии будущее человечества предстает как суррогатная онтология, то есть как бытие, которое творится человеком, орудуя все более могущественными наукоемкими технологиями.

Наномир – это всеохватывающая физическая среда, в которой возникают, эволюционируют и исчезают атомы, атомарные структуры и простейшие молекулы. Исследуя их нанотехнонаука породила язык таких

трансдисциплинарных терминов, как нанофизика, нанохимия, нанобиология, нанотехнология, наномедицина, наноэлектроника, наноинформатика и т.п. Этот язык прочно вошел в современную мировую культуру и активно влияет на формирование научного мировоззрения XXI века.

Нанотехнологии имеют ряд отличительных особенностей по сравнению с традиционными технологиями. В чем их суть?

– Нанотехнологии, с одной стороны, становятся *базовыми* практически для всех существующих в настоящее время отраслей промышленности, с другой стороны, они являясь интегрированными технологиями, переходят в категорию *общеотраслевых*.

– Нанотехнологии превосходит все предыдущие по силе своего воздействия не только на отрасли науки, техники и промышленности, но и на общественное развитие в целом и каждого человека в отдельности. Произойдет кардинальная смена научно-технологических парадигм: от *Макро-* через *Микро-* к *Нано-*, в результате которых появятся возможности неограниченной интервенции новейших технологий в микрокосм непосредственно.

– Благодаря достижениям нанотехнологий жизнь может появляться новым путем: посредством объединения живого и не живого. Естественно, при этом можно заранее наделять это существо определенными способностями. А далее его можно «реконструировать», «ремонттировать» сколько угодно, тем самым практически обеспечивая его бессмертие.

– С развитием нанотехнологий появляются не известные до сих пор возможности воздействия непосредственно на мозг человека. Уже сегодня фактически стало возможным создание гибридного интеллекта. Созданные на основе нанотехнологии нейросистемы (нейроинтерфейсы) способны осуществить соединение с мозгом, что, по сути, означает возникновение искусственного интеллекта нового поколения [12, 91].

В то же время такое вмешательство в мозг вызывает одновременно существенные изменения в чувственной, эмоциональной сфере. Изменится в целом мировосприятие человека. В этом состоит еще одна принципиальная отличительная особенность нанотехнологий (наряду с изменениями в физическом, материальном мире), они способны в существенной степени изменить еще и интеллектуальный мир, и эмоциональный мир человека.

В результате стремительного развития нанотехнологий и массового применения их «достижений» произойдет переворот в сознании людей, причем именно в массовом сознании, в их понимании смысла жизни, в отношении к смерти и бессмертию, к собственному здоровью, к окружающему миру, произойдет кардинальная переоценка нравственных ценностей. Фундаментальные категории «жизнь» и «смерть» потеряют свою онтологическую антиномичность. Смерть будет представляться всего лишь как техническая поломка, которую легко будет устранить с помощью обычного к тому времени «наноремонта» [13, 26]. Все эти положения должны находить отражение в учебном процессе школ и вузов.

Глобальные последствия нанотехнологической революции (первая фаза которой разворачивается на наших глазах) окажутся неизмеримо более захватывающими, чем последствия всех предшествующих научно-технологических революций. Предвидеть все разнообразие экзистенциальных, социальных, мировоззренческих последствий этой революции сегодня очень трудно. Ясно лишь то, что нанотехнологическая практика уже сегодня превращается в своеобразный экстрим научно-технологического творчества [14, 286].

Потенциальные возможности нанотехнологии на будущее можно очертить следующими параметрами:

- В ближайшие 25 лет ожидается появление первых нанороботов, которые способны будут конструировать из готовых атомов любое молекулярное устройство, исполняющее функции химических материалов, растительных и животных организмов.

- Ожидается также, что нанотехнологизация сельскохозяйственного производства приведет к появлению молекулярных биороботов, которые будут производить пищу не менее эффективно, чем это делают растения и животные. Современные нанотехнологи и наноинженеры уверяют, что теоретически возможно производить молоко прямо из травы, минуя такое промежуточное звено, как корова.

- В области медицины возможно создание молекулярных роботов-врачей, которые будут способны «жить» внутри человеческого организма. Такие нанороботы смогут устранять все возникающие повреждения или предотвращать их возникновение. Благодаря тому, что нанотехнологии способны сколь угодно долго регенерировать отмирающие клетки, наномедицина, базирующаяся на них, будет гарантировать человеку долголетие. По прогнозам журнала «Scientific American» уже в ближайшем будущем появятся медицинские устройства размером с почтовую марку. Достаточно такое наноустройство наложить на рану, чтобы оно самостоятельно провело анализ крови, определило, какие медикаменты необходимо использовать, и самостоятельно ввело их в кровь [2, 45–46].

- В сфере экологии практика нанотехнологизации обещает предотвратить надвигающийся экокризис. Новые виды промышленности, основанные на эксплуатации нанотехнологий, не будут производить отходов, отравляющих почву, атмосферу, мировой океан, а нанороботы смогут уничтожать последствия старых загрязнений [15, 84].

- Молекулярные биокомпьютеры открывают блестящие перспективы в области нанокompьютеристики и информационных технологий.

- В кибернетике произойдет переход к объемным микросхемам, а размеры активных элементов уменьшатся до размеров молекул. Появится долговременная быстродействующая память на белковых молекулах. Емкость такой памяти будет измеряться терабайтами. Станет возможным «переселение» человеческого интеллекта в компьютер [16, 44–46].

Человек, по существу, вступает в соревнование с природой в стремлении получить контроль над микроскопическими процессами и структурами, составляющими фундаментальную основу материального мира.

В стратегической перспективе планетарное использование индустрии нанотехнологий неизбежно изменит метаболизм популяции *Homo sapiens*, то есть ее обмен энергией, веществом и информацией с окружающим миром. А это значит, что переход к нанотехнологиям неизбежно повлечет за собой глубокие трансформации исторической эволюции планетарной цивилизации [17, 56–60]. Предвидеть всю сеть долговременных глобальных экзистенциальных, социальных, экономических последствий, порождаемых практикой эксплуатации нанотехнологий, в настоящее время невозможно даже с помощью самых мощных ЭВМ.

Проблема дальнейшего развития нанотехнологий в значительной степени является *мировоззренческой* проблемой: возможно, что мы стоим на пороге новой цивилизации, с присущими ей новым набором ценностей и идеалов. Важно иметь в виду, что нанотехнологии должны рассматриваться не только в качестве одной из высоких технологий, но как качественно новая трансдисциплинарная и транстехнологическая сфера креативно-конструктивной человеческой деятельности.

Развитие нанотехнологий должно сопровождаться развитием адекватной этим технологиям гуманитарной составляющей, важной частью которой является философия. Переход к постиндустриальному обществу поднимает массу весьма острых философских вопросов, обсуждение которых потребует качественно новой методологии.

Философский дискурс, в центре которого рассматривается поле проблем, порождаемых практикой эксплуатации нанотехнологий, именуется «философией нанотехнологий» [9, 10]. Философия нанотехнологий – это область философской рефлексии, осуществляемой над теперешним переходом цивилизации к эксплуатации разнообразных нанотехнологий. В контексте этой рефлексии упомянутый переход осмысливается как эпохальное событие глобальной эволюции популяции *Homo sapiens*. Каждый переход к новой сумме технологий производства, потребляемых цивилизацией веществ, энергий, информации, – это кардинальное обновление самого способа воспроизводства популяции человека.

В контексте «философии нанотехнологий» человек рассматривается как субъект планетарных действий, осуществляемых с помощью все более мощной индустрии нанотехнологий. Нанокосмос для такого субъекта – это неисчерпаемый склад вещественных, энергетических, информационных ресурсов. Однако человек – не пассивный потребитель ресурсов наномира, он творчески конструирует такие самовоспроизводящиеся искусственные молекулярные машины, каких не существует в природе. Несмотря на искусственность, такие наномашинны способны более эффективно исполнять все те полезные функции, которые выполняют природные ДНК, РНК, рибосомы, гены, геномы, вирусы, бактерии, растения, животные. Создавая все более мощный «парк» таких неприродных молекулярных машин, человек

надеется с их помощью производить все ресурсы, «необходимые для самовоспроизводства планетарной цивилизации» [18, 229].

Самые сложные проблемы, с точки зрения философии нанотехнологий, которые в будущем встанут перед пользователями нанотехнологий, – это не технологические или научные проблемы. По-настоящему сложным окажется комплекс морально-этических и социально-политических проблем. Нынешнее состояние философии нанотехнологий не позволяет однозначно ответить на многие вопросы, порожденные современным этапом расширения границ мира человеческого существования. И как бы мы не относились сегодня к философии нанотехнологий, она, несомненно, изменит научное мировоззрение XXI века. Какой бы незрелой она ни была сегодня, без этой философии мы вряд ли осмыслим и оценим необозримую ткань последствий того грандиозного события, которое именуется сегодня переходом к нанотехнологическому производству.

Философия нанотехнологий порождает новую мировоззренческую парадигму, стимулирует развитие новой культуры размышлений о мире, положении человека в нем, грядущей судьбе его в физико-космической эволюции Вселенной. Инициаторы этой философии убеждены, что высокие технологии позволят нашему современнику выйти за пределы того, что метафизика предшествующей эпохи догматически считала «человеческим». Средства, которые могут быть использованы для достижения этой цели, таковы: молекулярная нанотехнология, геновая инженерия, технологии искусственного интеллекта, программы для управления информацией, лекарства для улучшения памяти, биокомпьютеры, когнитивные технологии [19,110].

Итак, нанонаука и технология, вероятно, станут причиной следующего стратегического технологического прорыва. Способность работать на молекулярном уровне, атом за атомом, создавая нечто новое, которое можно построить «снизу вверх», открывает невероятные перспективы для многих из нас. В связи с этим необходимо вводить в содержание всех дисциплин, изучаемых в средних и высших учебных заведениях, элементы нанонаук и нанотехнологий, обратив при этом особое внимание на их мировоззренческий и методологический аспекты [20, 133].

3.2. Биосоставляющая составляющая высоких технологий и образование

Биотехнология – это любая технология, которая использует живые организмы или субстанции, выделенные из этих организмов, для изготовления или модификации продукта, улучшения растений или животных, либо создания микроорганизмов для специфических целей. Биотехнологией называют также науку об использовании живых процессов в производстве [21, 78].

Активное развитие биотехнологий приходится на последние 40 лет. В их становлении принято выделять три этапа. Первый: 70-е годы – это появление

генной инженерии и первых генно-инженерных лекарственных препаратов: рекомбинатные белки, инсулин, интерферон. Этот период называют как *красная биотехнология*.

Второй этап: 90-е годы, возникает так называемая *зеленая биотехнология* – это трансгенные растения, ГМО, революция в сельском хозяйстве, создание промышленной агробиотехнологии. Наконец, третий период: с 2000 года началась биотехнологическая революция. Это *белая биотехнология* – создание с помощью её возможности переработки любой биоресурсной базы и перевод химической промышленности и энергетики на биооснову. В этом развитии биотехнологии очень тесно связаны с другими направлениями нанотехнологией, геномикой, информатикой и когнитивной наукой.

Основу современной биотехнологии составляет генная (генетическая) инженерия, имеющих целью получение биологических структур с программируемыми, передающимися по наследству свойствами, которые невозможно получить традиционными методами селекции. *Генная инженерия* – совокупность приёмов, методов и технологий получения рекомбинантных РНК и ДНК, выделения генов из организма (клеток), осуществления манипуляций с генами и введения их в другие организмы. Генная инженерия является инструментом биотехнологии, используя методы таких биологических наук, как молекулярная и клеточная биология, цитология, генетика, микробиология, вирусология [22, 7-9].

В генах содержится информация-инструкция для синтеза в организме молекул РНК и белков, в том числе ферментов. Чтобы заставить клетку образовать новые, необычные для неё вещества, надо чтобы в ней синтезировались соответствующие наборы ферментов. А для этого необходимо или целенаправленно изменить находящиеся в ней гены, или ввести в неё новые, ранее отсутствовавшие гены. Изменения генов в живых клетках – это *мутации* [23, 366]. Они происходят под действием, например, мутагенов – химических ядов или излучений. Но такие изменения нельзя контролировать или направлять. Поэтому учёные сосредоточили усилия на попытках разработать методы введения в клетку новых, совершенно определённых генов, нужных человеку.

Генная инженерия – это наука сегодняшнего и завтрашнего дня. Уже сейчас в мире трансгенными растениями засеваются десятки миллионов гектаров, создаются новые лекарственные препараты, новые продуценты полезных веществ. Со временем генная инженерия станет все более мощным инструментом для новых достижений в области медицины, ветеринарии, фармакологии, пищевой промышленности и сельском хозяйстве [24, 137–138].

Чем процесс генной инженерии отличается от естественной селекции или техник скрещивания, уже используемых в сельском хозяйстве? Сторонники генной инженерии часто заявляют, что эта технология является просто более совершенным видом скрещивания, которое применялось тысячелетиями для улучшения породы культурных растений и домашних животных. Но на самом деле, вмешательство генной инженерии проникает сквозь природные,

репродуктивные барьеры между видами, благодаря которым поддерживается равновесие и целостность жизни на Земле [25, 216-218].

Стремление людей сохранить свой род в неизменном виде вполне понятно как проявление здорового консерватизма, но рано или поздно серьезные видовые изменения должны будут обязательно произойти. Одной из причин этого является хотя бы относительное несовершенство механизма нашего воспроизводства, унаследованного от животных и рассчитанного на условия, весьма далекие от нынешней цивилизации. Если в прошлом веке женщины-аристократки нанимали кормилицу для своего ребенка, то сегодня есть возможность имплантации искусственно осемененной яйцеклетки в тело другой женщины, которая может выносить и родить ребенка. Происходит процесс отчуждения вынашивания ребенка от организма матери. Вполне возможно, что женщины вскоре смогут освободиться и от этого: эмбрионы человека можно будет выращивать внеутробно в искусственных матках – инкубаторах. В этом случае можно будет исключить родовые травмы, довольно частые в медицинской практике, и выполнить требования, необходимые для рождения здорового потомства, поскольку многие патологии связаны именно с нарушениями этих требований со стороны родителей (алкоголь, болезни, стрессы).

Достижением биологии последних десятилетий можно считать и то, что биологи научились манипулировать не только генами, но и целыми клетками. В связи с чем все чаще внимание привлекает клонирование. Вообще, клонирование (от греч. «клон» – «ветвь», «побег») представляет собой точное воспроизведение того или иного живого объекта в некотором количестве копий. Тело человека начинает рассматриваться как некий «агрегат», который пока теоретически, а в недалеком будущем и практически с помощью клонирования может быть «отремонтирован», полностью обновлен либо усовершенствован.

Клонирование также открывает новые возможности для тиражирования наиболее удачных с генетической точки зрения индивидуумов. Хотя последние данные науки говорят о том, что клонирование человека и даже приматов невозможно при существующей технологии, разработанной для других млекопитающих, а для разработки более тонкой технологии понадобится еще немало времени, но рано или поздно она появится. Сочетание этого метода с генной инженерией в не столь отдаленном будущем даст возможность создавать людей с заданными качествами и ведя планомерную работу по улучшению вида, поддерживая при этом оптимальную численность новой популяции.

В результате всех этих изменений человек сможет перейти из класса млекопитающих уже в совершенно новый класс – *технородящих*. Возможно, что уже недалеко то время, когда люди будут отличаться друг от друга не этносом или расой, а, подобно автомобилям и телевизорам, маркой «фирмы-изготовителя», предлагающей желающим иметь ребенка семьям все более совершенную продукцию. Эволюционный прогресс после этого пойдет

настолько быстрее, что каждое новое поколение людей будет представлять собой новый биологический вид, подобно поколениям компьютеров. Произойти это может в том случае, если индустриальные методы воспроизводства будут давать результаты, лучшие, чем получаемые традиционным способом.

На этом пути, конечно, стоят не только технические трудности, но и идеологические, культурные и религиозные установки. Миланский биолог Л. Петруччи, впервые начавший выращивать эмбрион в лабораторных капсулах, в свое время прекратил свои эксперименты под давлением Ватикана. Сегодня Ватикан снова призывает к прекращению исследований в области клонирования человека, а американское федеральное правительство замораживает ассигнования на эти исследования.

Тем не менее, уже сейчас ясно, что принять всеобъемлющую международную конвенцию, запрещающую проводить подобные эксперименты повсеместно, не удастся. Поэтому профессор Кембриджского университета и Нобелевский лауреат С. Хокинг уверен, что другого пути развития нет, и постепенно все сомнения уйдут в прошлое [26, 142]. На первый взгляд такое предположение выглядит сегодня как пугающая научная фантастика: современному человеку трудно себе представить не столько саму техническую возможность решения этой проблемы, сколько то, что кто-то может начать их серийное производство. Однако в условиях обострения глобальных кризисов, когда речь пойдет о выживании цивилизации, такие вопросы отпадут сами собой.

Технологии: генная инженерия, клонирование и внеутробное воспроизводство, направлены на улучшение человеческого генофонда, способны повлиять на демографические вопросы, на здоровье населения, на его умственные и другие способности и практически на любые процессы функционирования цивилизации.

Начало применению генетических технологий на человеческом уровне положил проект «Геном человека», стартовавший в 1990 г. в США и продолженный еще в 17 странах мира, ставивший задачу установить полную последовательность генных оснований ДНК человека. Выяснились серьезные неясности относительно количества генов, содержащихся в ДНК человека. Международный консорциум расшифровки генома человека выпустил исследование, указывающее, что это число находится в пределах от 30 000 до 40 000 (вместо 100 000 по прежним оценкам). Оказалось, что идентифицировать гены в геноме человека – еще не значит знать, что они делают [20, 109]. Ранее считалось, что каждый ген продуцирует один белок, но поскольку белков, составляющих тело человека куда больше 40 000, стало очевидно, что гены имеют множественные функции.

Человек, распоряжающийся все более могущественными сверттехнологиями, стремится усовершенствовать себя с их помощью, начиная с генного уровня. С этой целью он далеко не без риска вторгается в хранилище своей наследственной информации – в человеческий геном и изменяет его на

свой страх и риск. Отсюда возникает сложнейший комплекс драматических процессов, которые происходят ныне на пересечении гуманитарии и естествознания. Они связаны с практикой расшифровки гигантской наследственной информации, закодированной в человеческих генах.

Успехи в расшифровке этой информации обуславливают стремительный рост масштабов и темпов научно-технологической экспансии в мир человеческих генов. Благодаря этой экспансии, человеческая молекула ДНК, сохраняющая и передающая по наследству генетическую информацию о строении, развитии и индивидуальных признаках человека, осознана ныне не только как генетическая энциклопедия, дающая надежду на излечение многих заболеваний, но и как мощное средство гуманитарии XXI века, используемое с целью совершенствования человеческой природы. Все это означает, что человек превратил генетическую информацию, «защиту» в генах живых организмов планеты, в важнейший ресурс постиндустриальной цивилизации [27, 14–15].

Благодаря научной революции нано-био-гено-нейро-технологии способны не только декодировать ДНК любых природных живых существ, но и конструировать искусственные ДНК живых организмов, исполняющих важные для человечества социальные функции. Комментируя открывшиеся перспективы, Ф. Фукуяма так характеризует революцию супер-хайтек: «это не просто технологическая революция в нашей способности декодировать ДНК и манипулировать ею... Эта научная революция опирается на открытия и достижения в ряде взаимосвязанных отраслей, помимо молекулярной биологии, включая когнитивные науки о нейронных структурах мозга, популяционную генетику, генетику поведения, психологию, антропологию, эволюционную биологию и нейрофармакологию» [20, 19].

Один из мощнейших инструментов биотехнологии – так называемые постгеномные технологии, которые появились после полной расшифровки генома человека в 2000 году. На наших глазах происходит переход от того, что называлось геной инженерией 70-х годов, к геномной инженерии, то есть к возможности полной модификации и манипулирования геномом и созданию принципиально новых организмов, которые будут отличаться новыми полезными свойствами. Использование полученных при расшифровке генома человека знаний и информации применяется сегодня в различных сферах деятельности. Назовем наиболее важные:

- 1) создание систем диагностики для нескольких сотен наследственных заболеваний (генодиагностика);
- 2) разработка новых методов лечения (генной терапии);
- 3) генетическое тестирование при выборе профессии;
- 4) использование ДНК в криминалистике;
- 5) реконструкция истории формирования отдельных народов и человека как биологического вида в целом на основе генетического разнообразия популяций мира;
- 6) использование данных о разнообразии ДНК для изучения

распространения культуры, технологий и языков в истории человечества.

Мир вошел в постгеномную эру, которая наступила сразу после полной расшифровки генома человека. В совокупности биоинформационные и нанотехнологии формируют сейчас основу новой цивилизации, которая возникает на глазах человечества. «Став творцом нано-био-гено-инфо технологий, человек приобрел реальную возможность перестраивать биокосмос, социокосмос, свою собственную биогенетическую природу» [22, 110–111].

Новейшее развитие молекулярной биологии, геномики, протеомики опровергли догму старой биологии о незыблемости биологической природы человека, о том, что человеку не дано взламывать хранилище наследственной информации и изменять его по желанию. Выяснилось, что новую информацию в молекулу ДНК любого живого существа способны вносить, вписывать вирусы. Вирусы, у которых хранилищем наследственной информации служат молекулы РНК (а не ДНК, как у всех прочих организмов), вырабатывают специальные ферменты, которые умеют переписывать информацию из РНК в ДНК. Такой процесс принято называть *генетическое перепрограммирование ДНК* [25, 237–238].

Перепрограммировать человеческую молекулу ДНК – значит перестроить биологическую природу человека, наделить его какими-то сверхчеловеческими качествами и способностями [28, 34]. Стратегия генетического перепрограммирования, таким образом, порождает в человеке стремление все более радикального совершенствования своей биологической природы. Традиционные способы были не способны изменять биологическую судьбу человека, подвергать преобразованиям наследственную информацию, закодированную в человеческом геноме [29, 73].

Нет никаких гарантий того, что стратегия обогащения человеческой ДНК новыми группами генов, никогда не превратит ее в ДНК какого-то нового живого существа, более сложного, нежели нынешний человек. Осознание этой возможности порождает гипотезы о том, что все расширяющаяся практика применения сверттехнологий к совершенствованию генетики человека ввергает антропосоциогенез в новый режим, что эта практика способна привести к появлению молекул ДНК трансчеловека, постчеловека [29, 186–188].

XXI век – особый этап в развитии многовековой практики усовершенствования человеческой природы. В этот период начинает осуществляться с помощью гунанотехнологий, порождаемых уже упоминавшийся шквалом научно-технологических революций. Разъясняя особенности этого шквала революций, Ф. Фукуяма пишет: «То, что мы сегодня переживаем, – это не просто технологическая революция в расшифровке ДНК и в способности манипулирования ее структурой, но революция в биологии, лежащая в основе такой способности. Подобная научная революция приводит к открытиям и прорывам во многих смежных областях, помимо молекулярной биологии, в том числе в когнитивной неврологии, популяционной генетике, эволюционной биологии и нейрофармакологии. И научное наступление во всех

этих областях имеет потенциальные политические последствия, потому что оно расширяет наши знания о мозге, источнике человеческого поведения, а, следовательно, и возможности управлять им» [20, 109].

По мнению Фукуямы, окружающий нас мир в ближайшие десятилетия будет выглядеть совсем по-иному, даже если не прибегать к широкомасштабным допущениям о возможностях геной инженерии. «Сегодня, – заключает он, – мы стоим перед этическим выбором, касающимся тайны генетической информации, правильного использования медицинских препаратов, исследований на человеческих эмбрионах и клонирования человека. Однако вскоре нам придется иметь дело с вопросами о селекции эмбрионов и о степени, до которой все медицинские технологии можно использовать для усовершенствования человека, а не только для чисто лечебных целей» [30, 45].

Параллельно с генетикой будет развиваться бионика (от гр. слова bios – жизнь, и bion – элемент жизни) – наука, занимающаяся созданием искусственных человеческих органов. Предполагается появление глаза-чипа, искусственных мышц, реагирующих на изменение химического состояние организма, робототехнических нейроустройств, управляющих нервными импульсами, а также автономных роботов, способных выполнять различные интеллектуальные функции.

Отметим, что без развития методов компьютерного анализа геновая инженерия и геномика были бы невозможны. Только применение компьютеров позволило обрабатывать огромное количество информации о структуре нуклеиновых кислот и белков, а также создавать различные модели. В то же время теория молекулярной эволюции вообще не предполагает эксперимента, потому что он занял бы слишком большое (соизмеримое с астрономическим) время. Таким образом, возрастает значимость теоретического анализа, который базируется на компьютерном вычислительном анализе. Это вызвало появление совершенно новых подходов, основанных на компьютерном анализе и получивших название биоинформатики или вычислительной молекулярной биологии [16, 138–139].

Оказалось, что прогресс биотехнологий невозможен без разработки алгоритмических и программных средств, соответствующая отрасль кибернетики вошла в состав биоинформатики. Бурное развитие компьютерной индустрии и нанотехнологий способствовало тому, что исследования в сфере биотехнологии приобретают черты индустриального характера. Возникла даже индустриальная (промышленная) молекулярная биология, одними из наиболее ярких и важнейших продуктов которой стали биологические микрочипы (биочипы, микрочипы). Биочип – это анализирующая матрица, при помощи которой можно получить данные о состоянии всех генов организма [8, 91].

История развития технологии биочипов начинается с 90-х гг. XX в. В них применяются последние достижения в автоматизации и миниатюризации техники. Для приготовления биочипов стали использовать роботы, которые

раньше применялись в микроэлектронике для создания микросхем. Таким образом, биологические микрочипы сочетают в себе подходы биотехнологии с нанотехнологиями.

Новейшая волна нано-био-гено-нейро-информационных и других революций выводит познание человеческой природы на новый уровень. Речь идет не только о познании генетики человека, но и его психики, а также социальных и культурных характеристик человеческого существования в мире. Осмысливая его, мы, безусловно, должны опираться на те данные, которые вырабатываются в науках о человеке. К сожалению, одних этих данных недостаточно. Ведь многое о человеческой природе мы знаем из религии и теологии, из искусства и художественной литературы, наконец, из повседневного жизненного опыта.

Применение новых биотехнологий должно контролироваться наукой, а не экономикой или политикой. Исходя из этого необходимо:

1. Проводить более строгие и объективные тесты организмов, выведенных методами биоинженерии, особенно тех, которые применяются в производстве продуктов питания.

2. Ввести обязательную маркировку всей генетически сфабрикованной пищи, так как потребители имеют право знать, что они едят, особенно, если это связано с риском для здоровья. Даже при очень тщательной проверке на безопасность, какая-то доля риска всегда присутствует и потребитель должен сам решать рисковать ему или нет.

3. Запретить допуск на рынок любой продукции, не прошедшей должного контроля.

4. Наложить запрет на какое бы то ни было использование генной инженерии в сельском хозяйстве или любой другой области, в которой существует риск утечки организмов, выведенных в результате генных манипуляций, в природную экосистему [22, 107–108].

Необходимо учитывать то, что предназначенные для практического использования биотехнологии могут нести в себе элементы риска, который часто не поддается достаточно строгой оценке на стадиях их предварительной разработки. В этой связи особое значение приобретает принцип *предосторожности*, который все более широко используется мировым научным сообществом. В соответствии с этим принципом именно на разработчиков новой технологии ложится бремя доказательства ее безопасности.

Отметим также, что сегодня проблемы этики биотехнологии все теснее переплетаются с проблемами биобезопасности. Следует принимать во внимание и то обстоятельство, что спектр этических проблем биотехнологий отнюдь не является замкнутым. Напротив, появление новых биотехнологий зачастую ведет и к появлению новых этических проблем. Важно поэтому, чтобы специалисты-биотехнологи обладали достаточно развитым воображением, которое позволит им предвидеть возникновение новых проблем.

Естественно, речь не идет о том, чтобы абсолютизировать возможности такого предвидения; тем не менее соответствующий настрой обеспечит более квалифицированный подход специалистов к оценке потенциальных рисков, связанных с создаваемыми новыми биотехнологиями.

Какие новые риски возникают сегодня в связи с развитием биотехнологий?

1. *Прежде всего изменение генома.* Произвольное оперирование с геномом даже одного человека (особенно детородного возраста) способно ввести в наш биовид неконтролируемые изменения, которые могут со временем, через ряд поколений привести к отрицательным следствиям для жизнеспособности десятков потомков. Отсюда проблема для науки: установление условий и границ для оперирования геномом человека.

2. *Разработаны средства усиления интеллекта.* Это приведет к узкой специализации психики, что в свою очередь может ослабить целостность человека, а также нарушить систему эмоций, нравственность, интуицию, фантазию, воображение, творческие способности.

3. Развитие технологий NBIC, в частности, нанотехнологий со временем *сотрёт границы между нано и биоконструкциями.* Прогресс инфо – и когнитивных технологий может создать мост между разумным существом и неразумным, если считать, что живое – это очень сложное неживое, а разумное – очень сложное неразумное.

4. Возникают риски, порождаемые конкретными изобретениями: новыми лекарствами, искусственными бактериями и вирусами. Ожидается создание биопринтера, создающего искусственные клетки с заданными свойствами. Тогда появятся и биохакеры, которые будут дома синтезировать наркотики и даже «оружие индивидуального наведения» – вирусы, опасные только для данного человека. Найдутся и те, кто произведет этническое биооружие.

Изучение генома достигло такого состояния, что и гуманитарии, занимающиеся вопросами философии, социологии, права, и религиозные деятели, и вообще общественность должны вплотную заняться вопросами биоэтики, которую необходимо ввести для изучения во все программы средних школ и вузов.

Вследствие быстрого развития техники и особенно биотехнологий возникает проблема сохранения и «правильного» развития человека как биовида и как целостного телесно-психодуховного существа. Интенсивное развитие биотехнологий открыло перспективы трансформации человека, обозначило новые горизонты моральной аналитики. Прогностический вектор проблематизировал в теории морали принципиально новые вопросы, связанные с трудно предсказуемыми последствиями возможного влияния некоторых биомедицинских инноваций. Как пишет Ф. Фукуяма: «...самые трудные задачи, поднимаемые биотехнологией, – это не те, что сейчас уже показались на горизонте, а те, что могут возникнуть лет через десять или тридцать» [20, 32].

В современном мире интенсивное развитие и применение биотехнологий является не только новым этапом в развитии науки, но прежде всего

аксиологическим и этическим поворотом. Сегодня можно сформулировать ряд проблемных областей, которые должны найти отражение по биоэтике для специалистов-биотехнологов. К таким областям относятся следующие:

1. Принципы и правила этики.

2. Этические проблемы, возникающие в ходе разработки и применения тех или иных биотехнологий. Ситуационный анализ этих проблем. Виды и формы риска, связанного с новыми биотехнологиями, и средства их оценки. Взаимосвязь этики и биобезопасности.

3. Этическое и правовое регулирование в сфере разработки и применения биотехнологий. Международные и национальные регламентирующие документы. Бесперспективность «запретительной» позиции и опасность вседозволенности в этой области.

4. Механизмы и средства этической экспертизы биотехнологий, и в частности, биотехнологических исследований.

5. Взаимодействие со средствами массовой информации и с общественностью в определении приемлемости и ограничений, накладываемых на применение тех или иных биотехнологий. Трудности такого взаимодействия и методы их преодоления [22, 152].

Ученые должны осознавать ответственность за ущерб, который способна принести выпущенная «на волю» недостаточно продуманная, а тем более ошибочная, гипотеза. Мораль проста. Если научные идеи и тем более рекомендации имеют серьезные социальные последствия, то стандарты научной достоверности и жесткость самокритики должны быть особенно усилены. Разработка проекта «геном человека» дала почву для беспрецедентного выброса в массовое сознание огромного числа «гипотез», некоторые из которых носят откровенно дискриминационный и расистский характер.

Следует считать внутренним делом науки, в данном случае генетики человека, определение степени точности той или иной научной гипотезы. Однако с точки зрения морального принципа «Не навреди!» научные факты и гипотезы, влекущие серьезные социальные последствия, следует подвергать особенно жесткому отбору и проверке, прежде чем распространять их через средства массовой информации [29, 77].

Сегодня развитие биотехнологий сопровождается введением все новых механизмов их регулирования. Постоянно создаются все новые национальные и международные документы (конвенции, рекомендации, декларации и т. п.), направленные на этическое и правовое регулирование деятельности по разработке и практическому применению биотехнологий. Усвоение этих регламентирующих документов становится обязательным для того, чтобы результаты деятельности биотехнологов могли получать доступ к широким кругам потребителей. В этой связи следует подчеркнуть, что этическое обоснование предлагаемых к использованию новых биотехнологий выступает в качестве важного фактора обеспечения их конкурентоспособности на мировых рынках.

Возникает потребность в разработке образовательных программ по этике биотехнологий для специалистов, работающих в этой области. У нас в стране накоплен определенный опыт преподавания биоэтики в учебных заведениях. Следовательно, уже существует определенный задел, который вполне может быть использован и при разработке программ этической подготовки биотехнологов. Разумеется, его использование ни в коем случае не должно быть простым копированием, поскольку проблемы этики биотехнологии имеют немало серьезных отличий от этических проблем биомедицины [22, 151].

Нынешний шквал научных революций создает реальную возможность для расширения научно-технологической экспансии в мир человеческих генов, от состояния которых существенно зависит грядущая участь человеческой природы. Под нарастающим прессингом этой экспансии философский дискурс о человеческой природе претерпевает радикальный поворот. Человеческое существование в мире, таким образом, предстает как нечто многоликое, неопределенное, пластичное, допускающее преобразования с помощью гуманотехнологий [31, 203].

В эру могущественных гуманотехнологий совершенствование биологической природы человека становится повседневной практикой. И именно поэтому человеческая природа воспринимается ныне как историческая переменная. Биотехнологи, наномедики, творцы геной и нейронной инженерии способны по своему усмотрению изменять наследственную информацию, закодированную в человеческой молекуле ДНК. А это значит, что все ускоряющаяся гонка в сфере гуманотехнологий, расширяя научно-технологическую экспансию в мир человеческих генов, создает реальную возможность все более дерзких модификаций человеческой природы [28, 35].

Практика применения гуманотехнологий позволяет совершенствовать биосоциальную человеческую природу, наделять человека сверхчеловеческими способностями, осуществлять масштабные трансформации планетарного социума, создавать условия для постановки антропосоциогенеза под человеческий контроль. В итоге пользователь гуманотехнологий оказывается своеобразным «редактором» биологической судьбы человека. Индустрия все более могущественных технологий редактирования молекул ДНК живых организмов приобретает глубокий социальный смысл. Ее развитие влечет грандиозные перемены в ходе антропосоциогенеза, осмысление которых выходит далеко за горизонт биологической науки в необозримую сферу гуманитарии будущего [29, 79].

Гуманитария, свободно распоряжающаяся могущественными гуманотехнологиями, преображается в трансгуманитарию, в центре которой – острейшая дискуссия о грядущей участи человеческой природы. Участников этой дискуссии волнует вопрос: сохранится ли человеческая природа такой, какой она у нынешнего *Homo sapiens*'а? Не преобразится ли она в природу трансчеловека, постчеловека, генетически модифицированного человека со сверхчеловеческими способностями?.

Сложность генетической структуры человека не является пределом сложности генетически программируемых биологических систем. Фундаментальные законы биологии не исключают возможность появления неизмеримо более сложных генетически программируемых биологических систем. Грядущая практика создания все более могущественных нейроимплантатов и технологий генетического перепрограммирования человеческой ДНК со временем сотрут грань между человеком и биологической машиной. Люди, наделенные сверхчеловеческими способностями, будут функционировать в интеграции со сложнейшими биологическими машинами. Возникнут гибриды биологических машин, сложность функционирования которых многократно превзойдет сложность человека [8, 83].

Эти технологии будут работать для реализации *внутренних и внешних функций*. Первые будут направлены на совершенствования «системы тела», что предполагает как коррекцию подаренного нам природой организма, так и механизмов его «реинжиниринга». Например, запуском соответствующих внутренних программ можно будет оптимизировать свою печень, а то и перестроить пропорции тела, получив фигуру культуриста без многочасовых занятий бодибилдингом.

Развитие же внешних функций будет направлено на прямое взаимодействие организма человека со средой: бытовой, производственной, с другими людьми. Например, на управление техническими компонентами среды сигналами мозга. Другая функция, направленная к мозгу извне, будет обеспечивать расширение возможностей личности и воздействие на центральную нервную систему в лечебных целях, а также, возможно, использоваться для коррекции психики человека: ограничение агрессии, блокирование боли и др. [32, 9–10].

Развитие биотехнологий представляет сегодня одно из магистральных направлений научно-технического прогресса. Все более обширным становится спектр актуальных и особенно потенциальных применений биотехнологических новаций. В него входят и биомедицина, и производство продуктов питания, и защита окружающей среды, и создание новых видов сырья, топлива и энергии, и многое другое. Все больше говорят и о наступающей интерференции наиболее перспективных областей технологического развития, о синтезе био-, нано- и информационно-коммуникационных технологий, который может принести значительные синергетические эффекты.

Важнейший шаг на этом пути – эпохальное открытие Э. Файра и К. Меллоу, за которое им присуждена Нобелевская премия в 2006 г. Речь идет об открытии РНК-интерференции, то есть генетических механизмов, позволяющих выключать функционирование любых генов человеческого генома. Биомедицинские технологии, базирующиеся на этом выдающемся открытии, позволяют генным инженерам по их усмотрению изменять человеческую молекулу ДНК, генокод, генотип, фенотип, телесность,

нейросистему. Учитывая все это, нетрудно понять энтузиазм разработчиков все более могущественных нано-био-гено-нейро-инфо-медийных и компьютерных сверхтехнологий, которые мечтают о времени, когда они с помощью упомянутых сверхтехнологий будут по своему усмотрению изменять человеческую природу. Отождествляя это время с «*постчеловеческим временем*», они предрекают неизбежность преобразования нынешней гуманитарии в «*трансгуманитарии*». Современные трансгуманисты считают «главенствующим фактором развития мировой цивилизации научно-технический прогресс. Особое значение при этом придается вопросам технологической модификации человека» [33, 32].

Понятие «*гуманотехнология*» означает поступательно расширяющееся множество способов целенаправленных модификаций генетики человека, осуществляемых посредством все более изощренных квазихимических манипуляций над человеческой молекулой ДНК. К таким «*гуманотехнологиям*» относятся технологии: генетического программирования, технологии рекомбинантных молекул ДНК, технологии клонирования, трансгеноза, нано-медицинские, геномные, нейронные, информационно-медийные, компьютерно-сетевые и др.

После появления «индустрии гуманотехнологий» проблема взаимовлияния гуманитарной и естественнонаучной субкультур стала обсуждаться совсем не так, как в середине прошлого века. В те времена эта проблема понималась как проблема раскола новоевропейской культуры на две противоборствующие субкультуры – «культуру гуманитариев» и «культуру творцов науки». Пропась между этими субкультурами казалась тогда непреодолимой. Не было никакой надежды на то, что когда-либо в будущем прогресс естествознания породит технологии, с помощью которых можно будет перебросить «мост» над этой межкультурной пропастью.

В наше время упомянутый раскол еврокультуры на художественную и научную субкультуры начинает постепенно преодолеваться. Былое различие между естественными и гуманитарными науки становится условным. Об этом сегодня размышляют многие ведущие философы нашего времени. Отмечая этот факт, Б.Г. Юдин пишет: «Одна из отличительных особенностей нашего времени состоит в том, что не только те науки, которые некогда были названы объясняющими, но и науки гуманитарные, которые принято характеризовать как понимающие, все в большей мере воспринимаются – и более того, осознают себя – как науки технологические, позволяющие изменять человека» [34, 49].

Главное отличие *трансгуманитарии* – открытость гуманотехнологиям, базирующимся на достижениях наук о человеке. Создавая все более могущественные гуманотехнологии, творцы трансгуманитарии с их помощью перебрасывают мост через брешь между естествознанием и гуманитарией, гигантски расширяют ее проблемное поле, изменяют традиционное этико-онтологическое отношение человека к миру жизни, к человеческой природе, к процессу формирования наукоемкого будущего. В наше время нано-медицинские, био-инженерийные, геномные, нейронные, ДНК-компьютерные,

био-информационные, компьютерно-сетевые, информационно-медийные и других гуманитарных технологий применяются к решению следующих проблем:

- проблема избавления людей от болезней, обусловленных патологическими генами;
- проблема долголетия;
- проблема заботы о человеческой природе, телесности, физиологии, нейросистеме, интеллекте;
- проблема совершенствования человеческого генома;
- проблема трансчеловека, постчеловека;
- проблема трансгуманизма;
- проблема создания биофабрик по изготовлению лекарств на основе точных копий вырабатываемых организмом веществ [33, 33–34].

В этом сложнейшем комплексе трансгуманизма проблема постчеловеческого будущего занимает центральное место. Трансгуманисты наших дней заявляют, что естественный отбор, доминировавший преимущественно на биологической стадии развития человека, 50–30 тысяч лет назад вошел в преимущественно общественно-интеллектуальную стадию. В наше время он переходит в стадию *биолого-общественно-интеллектуальной гармонии*. На этой стадии вид *Homo sapiens* достиг такого уровня развития, при котором он может влиять на все то, что ранее было не доступно ему, а именно – на генетику человека, его телесность, его нейросистему, его интеллект. Через несколько десятилетий новые сверхмощные гуманитарные технологии необратимо изменят нашу жизнь и природу самого человека [29, 82].

Интеллектуалы, которые верят в науку как в надежного гаранта человеческого бытия в стремительно изменяющемся мире, именуют себя трансгуманистами. *Трансгуманизм можно определить как интеллектуальное и культурное движение, поддерживающее использование новых наук и технологий для увеличения познавательных и физических способностей человек*. Философской основой трансгуманизма является отказ от так называемой субстанциональной парадигмы и переход к функциональной парадигме, которая берет начало в философии И. Канта и продолжается неокантианцами, в лице Э. Кассирера с его идеей замены субстанциализма функционализмом. Само понятие «трансгуманизм» предложил Д. Хаксли в 1957 г.

В методологическом плане позиция трансгуманизма фиксирует лишь выход за освоенные стандарты представлений о человеке и человечности и свидетельствует об историчности представлений о гуманизме:

- если для гуманистов важно, что человек может улучшить тот мир, в котором он живет, через рациональное мышление, терпимость, свободу и демократические формы общественного устройства, то для трансгуманистов важно, кем может стать человек;
- если для гуманизма вопрос о природе человека и его несовершенстве оставался в стороне, то для трансгуманизма улучшение человеческого организма становится целью;

– если гуманисты связывают изменение человека с социальными программами и новациями, то трансгуманисты считают необходимым использовать технологические методы для выхода за пределы человеческого способа существования [11, 22].

Традиционный гуманизм – это любовь к человеку. В отличие от традиционного гуманизма, «трансгуманизм» – это любовь к иному человеку, которому еще только предстоит возникнуть через многие десятилетия практики использования гуманотехнологий. «Трансгуманизм» – это любовь не к «ближнему», а к «дальному», то есть к генетически модифицированному человеку (к трансчеловеку, к постчеловеку). Такой человек, хотя и является потомком нынешнего человека, но он модифицирован с помощью гуманотехнологий до такой степени, что уже представляет собой биологический вид, отличный от *Homo sapiens*'а.

Характеризуя его, трансгуманисты отмечают, что такой человек будет обладать умственными и физическими возможностями, далеко превосходящими возможности любого не модифицированного генетически человека. Он будет умнее, чем любой человек-гений и будет обладать намного более совершенной памятью. Его тело не будет подвержено заболеваниям. Тело такого человек не будет разрушаться с возрастом, а это обеспечит ему неограниченную молодость и энергию. Трансчеловек сможет получить гораздо больше возможностей испытать эмоции, удовольствие и любовь или восхищаться красотой. Ему не придется испытывать усталость или скуку и раздражаться по мелочам.

Трансгуманисты верят, что недалёк тот день, когда геронтология, наномедицина, геномика и протеомика позволят людям жить очень долго, возможно, – неограниченно долго. С помощью новых гуманотехнологий (в частности, технологий генетического программирования, нейрочипов, искусственного интеллекта) люди смогут кардинально усиливать свои интеллектуальные и физические возможности. Особое внимание трансгуманисты уделяют проблеме интеграции мозга и компьютерных сетей, и даже возможности переноса личности на компьютерный носитель [2, 346]. По прогнозу Р. Курцвайла, к 2020-му году появится компьютер, равный по мощности нашему мозгу. К 2030-му году станет возможным объединение мозга и компьютера. Примерно в 2035-2040 может быть осуществлена полная загрузка человеческого сознания в компьютер.

В трансгуманистическом дискурсе убеждены, что человек, ставший творцом свертехнологий, имеет полное право ради обеспечения человечества стратегическими ресурсами по своей воле преобразовать всю библейскую флору и фауну, беспредельно расширять экзистенциальные границы человеческого бытия. Для приверженцев трансгуманизма нет ничего аморального в том, что биотехнологии нашего времени используют «Древо жизни» в качестве своеобразного «сырья» для «индустрии», перерабатывающей наследственную информацию, закодированную в генах живых организмов и предопределяющую биологические качества трансгенных животных, растений,

микроорганизмов, молекул жизни (ДНК). Недалеко то время, когда появятся фабрики по производству биологических устройств [29, 84].

Благодаря развитию технологий у трансгуманистов есть все возможности не только наблюдать своими глазами технологические прорывы, победы «над болезнью и старостью, но и содействовать этому процессу, путем формирования научных и экспертных сетей, а также дружественной технологическому процессу социальной среды» [35, 178]. В настоящее время трансгуманизм «представляет собой интернациональное движение, ставящее своей целью развитие и исследование возможностей личного самоулучшения, а также исследование будущего человечества, и одновременно его оптимизацию, предотвращение катастрофических рисков» [21, 78]. Трансгуманизм – это многоликое философско-гуманистическое движение, приверженцы которого претендуют на новое мировоззренческое осмысление биосоциальной судьбы человечества.

Биотехнологии интегрируясь с другими инновационными направлениями: информационно-коммуникационными технологиями, энергетикой, новыми решениями в градостроительстве, могут заложить основы принципиально новой цивилизации, в основе которой будет лежать «умное» обустройство территории, создание новых поселений, в которых решаются на основе гармонии с природой.

Общий вывод: достижения биотехнологий, возобновят биоэволюцию человека, но на этот раз она станет искусственной. В рамках такого осмысления, человек, сегодня, не является вершиной эволюции. Здесь он – лишь начало грядущего этапа эволюции вида *Homo sapiens*, – этапа, начавшегося вместе с революцией гуманотехнологий. Появление трансгуманистического мировоззрения подготовлено всем ходом научно-технического и культурного прогресса. С ним связаны надежды на удовлетворение самых сокровенных, самых глубинных желаний человека, касающихся совершенствования едва ли не всех его естественных качеств.

3.3. Образование и информационно-коммуникативные технологии

Человечество стоит на пороге новой эры, в которой образование наряду с наукой будет являться основным фактором перестройки массового сознания и мировоззрения людей на новые общечеловеческие ценности и жизненные ориентиры. Новая инновационная система образования, совместно с иными системами духовной сферы, станет базой информационного общества, основанного на знаниях.

Этот период характеризуется бурным развитием науки и наукоемких производств, пересмотром научных и образовательных концепций на основе достижений синергетики, информатики и хай-тек.. Развитие качественно новых средств коммуникаций, широкое использование новых информационных технологий, всеобщая компьютеризация и электронизация общества, привели к существенным изменениям в сферах материального производства, научных

исследований, образования и социальной жизни общества.

Основополагающей характеристикой человеческой деятельности по преобразованию вещества и энергии, становится также информация как неистощимый, возобновляемый ресурс человечества, главная ценность общества. Изучение современной картины мира без привлечения общенаучной категории «информация» оказывается односторонним и неполным. Процесс информатизации разворачивается практически во всех областях человеческой деятельности. Захватывает он и такую обширную сферу социальной деятельности как образование.

Под телекоммуникацией понимается передача произвольной информации на расстояние с помощью технических средств: телефона, телеграфа, радио, телевидения, компьютера, Интернета и других средств. В школьной и вузовской практике, говоря о телекоммуникациях, чаще всего имеют в виду передачу, прием, обработку и хранение информации компьютерными средствами, а также с помощью спутниковой связи – это компьютерное телевидение. Глобальная сеть Интернет открывает доступ к информации в научных центрах мира, библиотеках, это создает реальные условия для самообразования, расширения кругозора, повышения квалификации. Уже сейчас компьютерные телекоммуникации (КТК) активно внедряются в различные сферы человеческой деятельности: в науку, производство, банковское дело, образование и здравоохранение.

Особенно возрастает роль электронных конференций, проводимых в Интернет. Выделяют обычно их два вида:

– «реальные» конференции, когда пользователи общаются друг с другом непосредственно, возможно даже с использованием звука и видеоизображения;

– отсроченные по времени дискуссии, которые чаще всего и называются электронными конференциями (или телеконференциями).

Конференции бывают «открытыми» – доступными для любого пользователя сети, или «закрытыми», доступ к которым осуществляется только под строгим контролем ведущего конференции и лишь для избранного контингента участников, приглашённых ведущим. Прежде электронные конференции были основным информационным средством в сети. Они применялись и для учебных целей, и для организации электронных газет и журналов, а также для проведения совместных проектов группой ученых или студентов (учащихся). Всё это можно оценить как факторы, которые оказывают активное воздействие на реформирование системы образования [36, 145].

Работа с новыми информационно-коммуникативными технологиями задает особый ритм и динамику повседневной жизни человека. Компьютер из вспомогательного технического средства трансформируется в образовательно-информационную систему, а также включается в структуру свободного времени человека. Четко прослеживается взаимосвязь между уровнем развития информационной инфраструктуры общества и изменением его культуры. В

настоящее время этот тип отношений основывается на чередовании в образовательных системах инноваций, носящих как устойчивый характер, так и формы случайных флуктуаций – явлений временного порядка, последствия которых можно только предположить.

Часть подрастающего поколения (в основном жители городов), уже не представляют своей жизни без компьютера, информационно-коммуникативных систем. Это позволяет им наращивать объемы знаний в небывало быстрых темпах. Как правило они свободно владеют знаково-символическим языком современной культуры: используют различные банки данных, общаются посредством телекоммуникационных и электронных средств связи, включаются в Интернет, погружаются в «виртуальную реальность», то есть живут в искусственно созданном ими самими мире [37, 28].

Одновременно формируется и иное, поверхностное отношение к этой технике как сфере развлечений. Часть потребителей компьютерных технологий не используют их как источник знаний. Именно в этой среде возникает опасность попадания в психическую зависимость от технических средств. Внедряя компьютеры в повседневную жизнь и образование, мы заменяем ими настоящие игры, способствующие физическому развитию, даем детям большую нагрузку на зрительные анализаторы с раннего детства. Вместо того, чтобы развивать мышление, интеллект и мозг ребенка, мы ограничиваем его навыками выбирать определённую кнопку и без каких-либо усилий получать результат.

Включение информационных технологий в творческий, образовательный процесс, выявило несколько уровней применения в них компьютера. *Во-первых*, можно оценивать персональный компьютер исключительно как вспомогательную форму учебного процесса, тогда прилагаемые к учебникам аудио – и видеокассеты, дискеты с упражнениями относятся к средствам обучения и являются новыми высокими технологиями в образовании. *Во-вторых*, непосредственно в образовательном творчестве информационные системы выходят за рамки технического компонента и приводят к расширению рационального поля. Информационные технологии и технические системы выступают в новом качестве, претендуя на роль партнера по творчеству, активно влияя на характер образовательной деятельности человека. Этот уровень включения компьютера, имеет три выхода-воздействия на человека в социокультурное пространство: в коммуникационные процессы, в разные виды его специализированной деятельности и в досуговую сферу.

Основные критерии образования в информационном обществе, которые должны найти отражение в реформе образования, будут такие:

- целостное восприятие природы, человека и общества;
- диалог культур;
- демократизация;
- развитие индивидуальности и духовного мира человека.

Из этого следует, что вопрос о перспективах развития инновационной

образовательной системы в нашей стране должен решаться в соответствии с пониманием сложностей внешнего и внутреннего порядка, связанных с открытостью данного типа социальной системы.

Одним из важнейших механизмов, воздействующих на все основные направления реформирования инновационной образовательной системы Украины, является её информатизация, которая рассматривается как необходимое условие и важнейший этап информатизации страны в целом. Основой перехода от индустриального этапа развития общества к постиндустриальному, информационному являются новые информационно-коммуникационные технологии. Информатизация образования позволит эффективно использовать следующие преимущества этих технологий:

- возможность создания открытой системы образования, обеспечивающей каждому индивиду собственную траекторию самообучения;
- изменение организации процесса познания путем смещения его в сторону синергетического мышления;
- создание эффективной системы управления информационно-методическим обеспечением образования;
- использование специфических свойств компьютерной техники, важнейшими из которых являются: индивидуализация учебного процесса при сохранении его целостности за счет программируемости и динамической адаптируемости автоматизированных учебных программ;
- возможность использования в организации принципиально новых познавательных средств, вплоть до моделей «виртуальной реальности».

Информатизация образования позволит обеспечить его фундаментальность, то есть ориентацию на выявление глубинных сущностных оснований и связей между разнообразными процессами окружающего мира; целостность, предполагающую внедрение в образование единых циклов фундаментальных дисциплин, объединенных общей целевой функцией и ориентированных на междисциплинарные связи и интересы личности

Информационно-коммуникативные технологии обучения открывают новые возможности для учащихся, студентов и преподавателей. Это прежде всего доступ к нетрадиционным источникам информации, повышение эффективности самостоятельной работы, новые возможности для творчества, обретения и закрепления профессиональных навыков, реализация принципиально новых форм и методов обучения с применением средств концептуального и математического моделирования явлений и процессов.

Информатизация образования в Украине осуществляется по следующим основным направлениям:

- совершенствование базовой подготовки обучаемых по информатике;
- совершенствование системы подготовки и переподготовки преподавательских кадров в области новых информационных технологий (НИТ);
- информатизация процесса обучения и воспитания;

- оснащение системы образования техническими средствами информатизации;
- создание современной национальной информационной среды и интеграция в неё учреждений образования;
- создание на базе НИТ единой системы дистанционного образования в Украине;
- участие Украины в международных программах, связанных с использованием НИТ в образовании.

Все указанные направления информатизации образования являются предметом рассмотрения новой науки - *педагогической информатики*. Каждая наука характеризуется многими особенностями, совокупность которых определяет предмет науки, её внутреннюю структуру, место в системе научного знания, методологические основы науки, задачи и средства их достижения. Как правило, в первом приближении ориентиром для уяснения сущности каждой науки служит её название. В рассматриваемом случае это *педагогическая информатика*, из наименования которой можно заключить, что она является междисциплинарной отраслью знания, в фундамент которой положены два начала - гуманитарное и естественно-научное [38, 110-111].

Реализация идей информатики в сфере образовательной деятельности осуществляется по двум направлениям. *Первое* из них - разработка общих информационно-технологических дидактических средств и методов, пригодных для реализации различных учебных дисциплин. Круг такого рода проблем (технологические средства автоматизированных обучающих систем, мультимедиа, гипертекста и т.п.) образуют некоторую общую часть педагогической информатики. *Второе* - разработка специфических, частных методик создания информационных сред для конкретных учебных дисциплин. Результатом этого процесса является создание автоматизированных учебных курсов, тестов и т.п. Именно совокупность общих и частных вопросов теории и практики использования информационно-коммуникативных технологий в сфере образовательной деятельности составляет ядро предмета, а их решение - основную задачу педагогической информатики [39, 23].

Анализ проблемы информатизации образования дает возможность заключить, что этот процесс происходит эволюционно со сменой этапов и выступает как важнейшая закономерность развития системы инновационного образования. В рамках этой закономерности наблюдаются следующие тенденции:

- формирование системы непрерывного образования как универсальной формы деятельности, направленной на постоянное развитие личности в течение всей жизни;
- создание единого информационно-образовательного пространства с установлением стандартов различных ступеней образования;
- введение новых форм и методов обучения;

– синтез методов традиционного и компьютерного образования; построение на основе информатизации образования системы опережающего образования.

В перспективе результаты информатизации образования отразятся на всей деятельности учебного процесса. Широкий доступ обучаемых к электронным информационным ресурсам не только своего вуза, но и к глобальной учебной сети (к сети Интернет), возможность быстро получать новейший справочный и учебно-методический материал приведет к сокращению лекционных занятий (сохранению лишь тех курсов, которые носят проблемно – теоретический характер), преобразованию самой структуры многих учебных дисциплин. Лекционные, семинарские, практические занятия, самостоятельная работа с применением автоматизированных систем обучения будут ориентированы на развивающее обучение, которое предполагает глубокое осмысление обучаемыми полученных знаний в их целостности и единстве на основе применения активных методов передачи и усвоения знаний, а также принципов синергетики [40, 42].

Следует отметить, что системная интеграция традиционных и новых информационных технологий обучения позволяет создать современную образовательную информационную среду, которая является основой создания общего образовательно-информационного пространства, формирования глобальной системы опережающего образования [41, 174]. Именно новая интеллектуальная система, сформированная по принципу «обучаемый – компьютерная среда обучения – преподаватель», позволит осуществить идеи опережающего (превентивного) образования, продуктивно разрабатываемые проф. Урсулом А.Д., Колиным К.К. и другими учёными.

Во второй половине XX века значительно возросло влияние информации на все сферы эволюции социума. В настоящее время мы широко используем термин «информация», подчас не осознавая его сущность и место в мировой науке. Информация – это *отраженная структура, воспроизводящая структуру оригинала*. Информация есть единство объективного и субъективного, без субъекта, который дешифрирует код, этот процесс нельзя в широком смысле назвать информацией. Если мы будем рассматривать эволюцию средств передачи информации, то можно выделить следующие этапы:

- освоение человеком развитой устной речи;
- возникновение письменности;
- изобретение книгопечатания;
- появление радио, телефона, телеграфа;
- возникновение телевидения, компьютера, Интернет.

Информация в настоящее время составляет основу теоретической модели систем живой и неживой природы. Она выполняет значительную методологическую роль и широко применима для описания процессов на всех уровнях организации материи. Информация является фундаментальной первоосновой и всеобщим субстратом Вселенной. Она существует независимо от нас и проявляется в едином процессе микро- и макромерных отношений,

порождающих энергию, движение и массу в пространстве и во времени. Информация – это все существующие источники первопричин явлений и процессов в микро- и макроструктурах Вселенной.

Мы можем утверждать, что информационный процесс является непрерывным, многогранным и обуславливающим процессы самоорганизации материи на всех ее иерархических уровнях. По мере усложнения материи информационный процесс становится более богатым по содержанию. Понимание информации как атрибутивного свойства материи, ее активной роли в процессе эволюции неживой, живой природы и общества является важным компонентом философского мировоззрения современного социума.

Чтобы представить картину информационно-коммуникативных технологий (ИКТ), необходимо четко оговорить сущность этого понятия. Информационно-коммуникативные технологии – *это обобщающее понятие, описывающее различные устройства, механизмы, способы, алгоритмы обработки информации.* Важнейшими современными устройствами ИКТ являются: персональный компьютер, Интернет и сотовый телефон (мобилка) [42, 270].

Они приобретают все более массовый характер, становясь не только более удобными и понятными в эксплуатации, но и более доступными по цене [32, 3]. Для ИКТ характерно нарастание процессов конвергенции, что вызывает к жизни новые инфраструктуры, коммерческие предприятия, модели и концепции бизнеса, новые ожидания и потребности, новый образ и стиль жизни.

Достоинства современных ПК:

- общедоступность;
- универсальность;
- малая стоимость;
- автономность эксплуатации;
- гибкость архитектуры, дающая возможность адаптироваться в сфере образования, науки, управления, в быту и др.;
- дружелюбность операционной системы;
- высокая надежность (более 5 000 часов наработки на отказ).

Недостатки вызваны продолжающейся «гонкой за мегагерцами», ведущей к необходимости постоянного обновления как программного обеспечения, так и аппаратных средств. Фактически моральное старение ПК наступает намного быстрее, чем физический износ. К тому же область применения современных ПК все еще ограничена: например, они не подходят для работы с очень большими базами данных, к которым одновременно за минимальное время должны получить доступ многие сотни или даже тысячи клиентов.

В последнее время развитие ПК тесно связано с дальнейшей технологической реализацией идеи конвергенции технологий вычислений и коммуникаций. Современные ПК сегодня трудно представить без коммуникационных возможностей, а стремление к слиянию карманных ПК и сотовых телефонов – также очевидная тенденция (появившиеся на рынке смартфоны – мобильные телефоны со встроенными функциями карманного

ПК). Сегодня мобильные вычисления – одна из самых значительных тенденций в информационных технологиях. Конвергенция вычислений и коммуникаций в мире начала приобретать массовый характер.

Еще одной тенденцией в развитии ПК является интеллектуализация вычислительной техники. Это связано с внедрением разработок в области теории и практики искусственного интеллекта и с попытками создания компьютеров 5-го поколения, в первую очередь нейрокомпьютеров и нейросетей. Предполагается, что в ближайшем будущем люди получат доступ к распределенным сетям интеллектуально взаимодействующих устройств, которые обеспечат их информацией, связью и развлечениями в любое время и в любом месте.

Распространение компьютеров в настоящее время достигло таких масштабов, что они стали доступны почти каждому школьнику, а работникам науки, сферы управления и образования позволяют основную часть анализа данных вести непосредственно дома. Обмен информацией упростился и ускорился во много раз, причем в международном масштабе [43, 141–142]. Внедрение несложных компьютеров в фотоаппараты и мобилки в конце 90-х годов позволило существенно упростить и ускорить на основе численной обработки изображений, операции как самого фотографирования людей и пейзажей, так и их размножения (причем в цветном виде).

Массовое увлечение общением с компьютерами вызвало ряд негативных явлений в самых разных слоях общества: ухудшение зрения, сидячий образ жизни и связанное с этим ожирение, увлечение далекой от жизни виртуальной реальностью, а также порнографией и насилием. Если оператор сидит за ними часами без перерывов, то он в скором времени заработает искривление позвоночника и близорукость [44, 426-427].

Обилие компьютеров во всех сферах породило столь же массовое «производство» и распространение «отравляющих» компьютеры вирусов самой разнообразной природы. Появилась специальная профессия «взломщиков» компьютерных систем, в основном в финансовой области, а также в области военной технологии.

Более серьезные, носящие характер эпидемий, это создание и распространение все новых и новых злобных «вирусов», требующих все новых программных лекарств. К особой разновидности этих эпидемий относят все более распространяющееся искусство хакеров, взламывающих записи на банковских счетах в целях личной наживы. Эти негативные элементы можно избежать, если соблюдать рекомендуемые правила пользования современной компьютерной техникой в условиях информационного общества.

Широкое распространение компьютеров дает основание киберфутуристам говорить о том, что наступает эпоха киберкультуры. Использование компьютеров, действительно, может привести к возникновению киберкультуры, но совсем не потому, что компьютеров станет много. Есть много, например, телефонных аппаратов, но никто не говорит о телефонной культуре. Дело здесь не в количестве и широте применения, а в том, сможет ли

найти киберкультура ту человеческую потребность, которую она будет удовлетворять. Причем такую потребность, в удовлетворении которой, *во-первых*, нуждается достаточно большая часть человечества, а, *во-вторых*, которая не может быть удовлетворена никакими другими средствами так же легко, как компьютерами. Иначе компьютерные пользовательские технологии либо станут уделом узкого круга любителей, либо, даже если найдут широкое применение, не станут культурным феноменом, оставаясь лишь удобным средством удовлетворения имеющейся потребности.

Понимание мировоззренческого значения компьютера еще только начинается. Современный компьютер – это прежде всего экран, через который люди получают наибольшее количество информации. Экраны совершенствуются, и сейчас люди уже получают через них трехмерную информацию, наблюдают движение с высокой степенью разрешения в различных частотах спектра, строятся гигантские экраны, которые окружают человека со всех сторон. И естественно возникает вопрос, а может быть весь окружающий людей мир – это гигантский многомерный экран? Каким суперкомпьютером этот экран управляется? Получается следующая картина мира: люди со всеми своими инструментами - телескопами, микроскопами, ускорителями и пр. – окружены гигантским многомерным экраном, и всеми инструментами изучают не более чем свойства этого экрана, который управляется внешним суперкомпьютером. Нас окружает – гигантский многомерный экран, управляемый внешним суперкомпьютером, или то, что мы привыкли называть реальным миром. Это и есть компьютеризм.

Интересной есть мысль М. Костельса, высказанная в монографии «The Information Age: Economy, Society and Culture». Он убежден, что общество вступило в информационную эпоху, основным признаком которой является появление информационных сетей, объединяющих между собой людей, институты, государства [45]. Интернет – это всемирная система объединённых компьютерных сетей, которые образуют глобальное информационное пространство. Он служит физической основой для Всемирной паутины и множества других систем, посредством которых осуществляется передача определенной информации (часто упоминается как «Всемирная сеть» и «Глобальная сеть») [46, 14–15]. В настоящее время, когда слово «Интернет» употребляется в повседневном обиходе, чаще всего имеется в виду Всемирная паутина и доступная в ней информация, а не сама физическая сеть.

Какими особенностями обладает современный Интернет? Наиболее важными из них будут следующие:

- У Интернета нет собственника, так как он является совокупностью сетей, которые имеют различную географическую принадлежность;
- Интернет нельзя выключить целиком, поскольку маршрутизаторы сетей не имеют единого внешнего управления;
- Интернет, прежде всего, средство открытого хранения и распространения информации;

– Интернет может связать каждый компьютер с любым другим, подключённым к Сети, так же, как и телефонная сеть;

– Интернет стал достоянием всего человечества [46, 96–97].

В настоящее время в Интернет существует достаточно большое количество сервисов, обеспечивающих работу со всем спектром ресурсов. Наиболее известными среди них являются такие:

– электронная почта (E-mail), обеспечивающая возможность обмена сообщениями одного человека с одним или несколькими абонентами;

– телеконференции, обеспечивающие возможность коллективного обмена сообщениями;

– сервис FTP — система файловых архивов, обеспечивающая хранение и пересылку файлов различных типов;

– сервис Telnet, предназначенный для управления удаленными компьютерами в терминальном режиме.

Перечисленные выше сервисы относятся к стандартным. Это означает, что принципы построения клиентного и серверного программного обеспечения сформулированы в виде международных стандартов. Следовательно, разработчики программного обеспечения при практической реализации обязаны выдерживать общие технические требования.

Важнейшими научно-исследовательскими формами Интернет в начале XXI века являются такие: исследовательские сети в Интернете, Интер-лаборатории, Сети мастерства, европейские технологические платформы (ETP), Интер-конференции, самопрезентации научных коллективов, виртуальные абсерватории, виртуальные организации и виртуальные исследовательские среды [47, 160]

Исследовательские сети в Интернете создаются и используются с двумя целями. Во-первых, для обеспечения сотрудничества ученых и открытого доступа к исследовательским инструментам и сервисам, базам данных, вычислительным ресурсам. Во-вторых, для апробации и внедрения новых технологических стандартов и сетевой инфраструктуры на базе Интернет.

Важное направление применения сетевых технологий в науке – организация работы виртуальных исследовательских лабораторий, которые позволяют привлекать ученых из разных стран мира для проведения исследований непосредственно в своих лабораториях с последующим обменом информацией через компьютерную сеть.

Понятие «виртуальная исследовательская лаборатория» многозначно. По *одной* трактовке виртуальная исследовательская лаборатория это виртуальный аналог традиционного академического коллектива, по *другой* это общедоступный ресурс в сети, продвигающий продукты коммерческой организации на рынок с помощью бесплатного обучения. Чаще всего виртуальная исследовательская лаборатория включает в себя сервисы: электронного архива, электронного каталога, электронной службы доставки документов, обзора ресурсов Интернета по отраслевым проблемам; программных средств для поддержки коллективной работы территориально

распределенных групп исследователей или обучаемых. По *третьей* трактовке Интернет-лаборатория имеет уникальные характеристики.

С появлением таких компонентов как всемирная глобальная электронная паутина и виртуальная реальность, некоторые философы стали усматривать прообраз коллективного мозга и новых формационных отношений, способных изменить природу личности как общественного субъекта.

Фактически, построение повсеместного Интернета, являющегося отражением реального мира, будет означать первый шаг к построению нового, глобального носителя мыслящей материи. Наука о мыслящей материи – это наука о мышлении и сознании, о восприятии человеком окружающего мира. Это наука об эволюции мысли – в течение истории человечества и после её.

В Интернете, как в копии реального мира, будут приниматься решения о том, что делать в реальном мире и затем эти решения будут осуществляться в реальности. Человек будет частью этой глобальной мыслящей материи, он будет, в основном контролировать, следить за тем, чтобы что-то не пошло «не так» в этой отлаженной системе [29, 96].

Согласно прогнозам, через пару десятилетий Интернет будет представлять собой практически полную копию реального мира. Это будет означать не только путаницу между «реальностью» и «виртуальностью», в которую неизбежно втянется любой человек, но и построение «сознания» для мыслящей материи. Это «сознание», как и в случае с сознанием человека, будет представлять собой манипулирование набором абстракций и понятий, соответствующих всем реальным предметам и явлениям. Однако в данном случае, абстрактная копия реальности будет несоизмеримо более адекватна реальности. Подобное взаимопроникновение реального мира и Интернета, слияние вычислительных и производительных мощностей и будет отправной точкой в создании мыслящей материи, контролирующей ноосферу и превращения планеты в единый мозг.

С возрастанием популярности Интернет проявились в последнее время некоторые негативные аспекты его применения. В частности, некоторые люди настолько увлекаются виртуальным пространством, что начинают предпочитать Интернет реальности, проводя за компьютером до 18 часов в день. Психологическую в своей основе, интернет-зависимость сравнивают с наркоманией – физиологической зависимостью от наркотических веществ, где также присутствует психический компонент. Интернет-зависимость определяется, как навязчивое желание подключиться к нему, и болезненная неспособность вовремя отключиться от Интернета. По данным различных исследований, интернет-зависимыми сегодня являются около 10 % пользователей во всём мире [48, 67–70].

Психологическое и социальное явление, замеченное в Интернете в конце прошлого века, которое мешает нормальному общению в Сети – троллинг. Интернет-троллями или просто троллями во Всемирной сети называют людей, которые намеренно публикуют провокационные статьи и сообщения (о форумах, в группах новостей Usenet), призванные вызвать конфликты между

участниками, оскорбления, войну правок и так далее. Сами подобные статьи и сообщения также иногда называют троллями. Процесс написания таких сообщений и называется троллингом.

Поскольку по маршруту транспортировки незашифрованная информация может быть перехвачена и прочитана, то во многих странах существуют серьезные ограничения на функционирование сети. Иногда, в некоторых странах на государственном уровне осуществляется запрет на доступ к отдельным сайтам (СМИ, аналитическим, порнографическим) или ко всей сети. Одним из примеров может служить реализованный в КНР проект «Золотой щит» – система фильтрации содержания на интернет-канале между провайдерами и международными сетями передачи информации.

Поскольку в Интернете присутствуют информационные ресурсы, которые бывают неудобны для некоторых правительств, то последние пытаются декларировать Интернет как средство массовой информации, со всеми вытекающими ограничениями. Но на самом деле, Интернет – это только носитель, информационная среда, как и телефонная сеть или просто бумага. В мире встречается и государственная монополия на само подключение к сети Интернет [46, 185–186].

Поскольку Интернет сначала развивался стихийно, то только на этапе превращения его в глобальную сеть государства стали проявлять интерес к его функционированию. Пока возможности цензуры ограничены, так как ещё ни одно государство в мире не решилось полностью отключить внутренние сети от внешних. По признанию одного из отцов Интернета, «мы не смогли бы сделать ничего подобного, если бы это с самого начала находилось под контролем государства». В то же время многие информационные ресурсы официально подвергают цензуре публикуемую ими информацию в зависимости от проводимой политики и собственных внутренних правил. Это противоречит демократическим принципам свободы слова.

Информационная технология обладает интегрирующим свойством по отношению как к научному знанию в целом, так и ко всем остальным технологиям. Она является важнейшим средством реализации так называемого формального синтеза знаний. Речь идет о том, что в информационных системах на компьютерной базе происходит своеобразный синтез разнородных знаний. Память компьютера – это как бы энциклопедия, вобравшая в себя знания из различных областей. Эти знания здесь хранятся и обмениваются в силу их формализованности.

Информационные технологии способствуют рационализации и автоматизации практически всех видов деятельности, в том числе и научной. Информационная техника уходит все дальше вперед, приобретая все новые способности, все большую емкость программирования, становясь все более быстродействующей и компактной, проникая во все сферы производства и распределения, подвергая своему воздействию науки об обществе и природе, преобразая весь ход научного познания от космических исследований до расчета работы супермаркетов, обеспечивая своевременность решений во всех

сложнейших видах планирования экономики от национальных до международных масштабов.

Фактически все развитие человечества является развитием его информационно-коммуникативных технологий. Речь, письменность, тиражирование (книгопечатание), компьютеры, сети и т.д. Здесь уже сложно называть эти этапы по информационным технологиям, проще называть по степени точности рабочих технологий. То есть после сетей идут нанотехнологии, потом — субнано-, пикотехнологии, которые появятся в будущем, может быть даже не в столь отдаленном [8, 88].

Современное общество вступило в п «информационную» эпоху. В качестве аргументов её приводит, *во-первых*, рост количества и значение информации в жизни современного общества, которое влияет на развитие основных средств её создания, обработки и передачи. *Во-вторых*, в информационную эпоху возрастает роль теоретических знаний: то есть в новую эпоху становится не просто больше информации, в производство вступает высший тип информации – научное знание [49, 124–125].

В последнее время философы и социологи, программисты и государственные деятели стали активно использовать новое понятие – «информационное общество» в котором ведущая роль принадлежит информации. Информация становится основным продуктом и ценным товаром. Преобладающей «коммуникативной формой становится обмен информацией при помощи современных технологий и технических средств связи, поддерживающих нелинейность взаимодействий людей в информационно-коммуникативном пространстве современной культуры» [44, 423]. Это явление отражает объективную тенденцию нового этапа эволюции цивилизации, который связан с появлением информационных и телекоммуникационных технологий.

Становление информационного общества привело к общей компьютеризации и внедрению информационно-телекоммуникационных технологий в образовательном процессе, которые создают уникальные возможности для коммуникации, более эффективного решения профессиональных задач, Использование этих технологий является важнейшим условием успешной модернизации не только образовательной сферы, но и всего общества, так как в системе образования готовят специалистов, которые будут формировать новую информационную среду и жить в ней. Объективная тенденция широкого применения новейших информационно-телекоммуникационных технологий в образовании требует научно обоснованного прогнозирования результатов и последствий этих процессов, разработки целевых программ развития тактических и стратегических задач в развитии образовательного пространства на информационных началах.

Материальное производство, не опирающееся на знание, информационную технологию, в современных условиях становится неконкурентоспособным. А. И. Ракитов в книге «Философия компьютерной

революции» формулирует такие условия, при которых общество можно считать информационным:

- доступность для индивида или группы лиц любой информации через автоматизированные системы связи;
- доступность самой информационной технологии;
- развитие национальных и наднациональных структур;
- автоматизация и роботизация всех сфер производства и управления;
- изменение социальных структур, когда в информационной сфере трудятся не менее 50% занятых [50, 183]. Он утверждает, что у нас нет альтернатив движению к информационному обществу. Информатизация общества направлена на создание оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей граждан, органов государственной власти, общественных организаций на основе формирования и использования информационных ресурсов.

Информатизация не тождественна компьютеризации общества, но они тесно связаны друг с другом. В рамках компьютеризации общества развивается и внедряется техническая база обработки и накопления информации. Процесс информатизации общества связан с обеспечением заинтересованных субъектов достоверными, исчерпывающими и своевременными знаниями во всех видах человеческой деятельности. То есть информатизация – более широкое понятие.

В результате информатизации и возникает информационное общество, где главным объектом управления становятся не материальные объекты, а символы, идеи, образы, интеллект, знания. Информационное общество – это общество, в котором процесс компьютеризации дает людям доступ к надежным источникам информации, избавляет их от рутинной работы, обеспечивает высокий уровень автоматизации производства. В целом можно утверждать, что *информационного общества – это общество, где большинство работающих занято производством, хранением, переработкой и реализацией информации, особенно высшей ее формы – знаний* [51, 310].

В информационном обществе, прежде чем информация дойдет до потребителя, она проходит такие этапы:

- сбор данных;
- переработка их;
- хранение информации;
- передача информации.

Каждый из этих этапов характеризуется различными методами управления информацией и возрастающей ролью телекоммуникаций. Коммуникации и телекоммуникации – это средства обмена информацией (передача на расстоянии), ее смысловым значением между двумя и более субъектами. Телекоммуникации играют все большую роль как в процессах удовлетворения потребностей в информации, так и в развитии общества в целом. Значение телекоммуникационной сферы проявляется в следующих функциях:

– Экономическая функция – насыщение информацией хозяйствующих субъектов для принятия управленческих решений [52, 107–108].

– Социальная функция – обеспечение связи между людьми, организациями, государственными учреждениями [46, 152–154].

– Политическая функция – распространение информации государственных органов управления, политических партий и движений, средств массовой информации, то есть обеспечение свободы слова [46, 207–208].

– Духовная функция – распространение знаний, особенно новых научных знаний в сфере образования [53, 11].

– Технологическая функция – обслуживание технического процесса в области информатизации общества [54, 95–100].

Информационно-коммуникативная и компьютерная революция технологизирует интеллектуальную деятельность с помощью компьютеров и современных средств связи, особенно мобилки. Современная информационная технология проникает в массовую коммуникацию, образование, воспитание, оказывает влияние на формирование личности и межличностные отношения, а тем самым на всю человеческую деятельность. Это накладывает соответствующий отпечаток на современную культуру, которая аккумулирует в себе индивидуальное начало и неотделимо от человеческой деятельности.

Если рассмотреть социально-культурный аспект информатизации и технологизации современного общества, то обнаруживаются как позитивные так и негативные моменты. Даются прогнозы, что в недалеком будущем образуется единое компьютеризованное и информационное общество людей, живущих в домах, оснащенных многочисленными электронными приборами и компьютеризованными устройствами, и связанных телекоммуникациями. В этой связи можно выделить следующие тенденции развития будущего информационного общества:

1. Повышение роли информационного сектора как в сфере услуг, так и в материальном производстве в целом приведет к существенному изменению структуры факторов, определяющих прибыльность бизнеса и структуру занятости. Культура, образование, туризм и здравоохранение, транспорт и торговля – все инфраструктурные отрасли будут в своем развитии опираться на достижения информационной революции и использовать инфокоммуникационные средства и услуги в сферах своей деятельности.

2. Интеграция телекоммуникационных и инфокоммуникационных структур приведет к появлению новых отраслей экономики, новых продуктов и услуг, удовлетворению новых потребностей. Ярким примером такой интеграции является появление всемирной сети передачи данных Интернет, включая новый вид передачи данных «Всемирную паутину». В рамках указанной интеграции технологий и услуг будет развиваться торговля, осуществление банковских, библиотечных, образовательных, медицинских и других услуг. Освоение передач на расстоянии аудио- и видеoinформации еще больше расширит спектр услуг в рамках инфокоммуникаций. Все это приведет к ускорению развития общества [55, 89–90].

3. Внедрение методов обучения на расстоянии, которые также основаны на интеграции телекоммуникационных и инфокоммуникационных услуг, позволит повысить уровень образования в целом и реализовать принцип непрерывного и превентивного обучения. Причем в рамках такой концепции можно более эффективно использовать индивидуальный подход к учащимся. Предоставление посредством телекоммуникаций информации музеев, библиотек, других хранилищ культурных ценностей жителям удаленных регионов приведет к повышению культурного уровня населения [56, 10–12].

4. Интеграция информационных и телекоммуникационных секторов приведет к созданию и развитию глобальной информационной инфраструктуры, а это будет способствовать созданию единого информационного пространства без границ. Благодаря связи и телекоммуникациям станет возможным объединить информационные и интеллектуальные ресурсы человечества, создать глобальную базу знаний, всеобщий и мировой ассоциированный интеллект Планеты как производительную силу общества. Открытый информационный обмен с другими странами приведет к повышению правовой грамотности населения, демократизации государства, реализации прав на свободу слова [57, 338–340].

5. Изменение структуры распределения времени между рабочим временем и досугом на основе появления новой формы занятости – «телеработы». Это работа без пространственной привязки с использованием телекоммуникационных каналов оперативного доступа. Особенно это важно для людей с физическими недостатками, для жителей удаленных регионов низким уровнем занятости. В целом такая тенденция приведет к изменению культуры работы и культуры быта.

6. Появление новой политической культуры с более полной реализацией принципов свободы слова через электронные средства массовой информации. Однако при этом возникает проблема определения границ цензуры. Будут сняты ограничения для политической активности граждан на основе получения доступа к государственным нормативно-правовым актам и расширения возможности изъяснения своей точки зрения через средства телекоммуникаций.

7. Становление новой информационной культуры, под которой понимается умение целенаправленно работать с информацией, использовать ее, обрабатывать, хранить и передавать. В узком смысле информационная культура определяет уровень информационного общения. Новая культура общения заключается в принципиально иных формах личных и профессиональных связей с помощью электронной почты, телекоммуникаций, то есть без личного присутствия, но в режиме диалога [58, 9].

Какие же аргументы свидетельствуют против телекоммуникационной (информационной и технологической) составляющей? В чем суть негативного аспекта?

Во-первых, технологическое извращает социальное, переориентирует общество с непосредственных проблем и потребностей человека на

технологические новшества, что свидетельствует о потере человекомерности общества.

Во-вторых, формирование информационного сектора направлено на образование быстрого и эффективного доступа к информационным ресурсам глобальной сети. И, как следствие, возникает проблема защиты информации посредством новых технических разработок и правовых норм, то есть процесс технического усовершенствования перманентен.

В-третьих, на сегодняшний день уже создано значительное количество компьютерных сетей и систем, что вызывает необходимость усовершенствовать не только администрирование, но и социальный аспект их функционирования. Насыщенность компьютерной техникой и технологиями не только позволяет производить более оперативно работу с информацией, но и приводит к «информационному загрязнению» семантического пространства [46, 57].

В-четвертых, в мире возникла и постоянно растет сфера, где не создаются ни материальные, ни культурные ценности, а производятся и воспроизводятся преимущественно фиктивные блага, назначение которых – обслуживание операций, связанных с трансформацией одних искусственно придуманных видов деятельности в другие. Между производством, которое имеет материальный характер, и утилитарным потреблением формируется огромный массив фиктивного капитала, бюрократии и масскультуры. Преимущественно эта сфера становится местом, где появляются новые технологии (в основном информационно-компьютерные), в ней сосредотачивается основной творческий и новаторский потенциал человечества.

В-пятых, очевидна ситуация, что информация существует для информации, а узкий профессионализм становится заменителем культуры и творческого потенциала человека. Происходит общая декультуризация социума, связанная с развитием ложных форм креатосферы, которая распространяется на область искусства (масскультура), науки и образования. При этом параллельно с деградацией настоящей культуры: науки, искусства, религии разворачивается процесс усложнения материальных носителей псевдокультурных феноменов.

В-шестых, в недрах информационного общества развитие информационно-компьютерных и коммуникативных технологий приобретает самодостаточный и неуправляемый характер, все более отстраняясь от реальных потребностей общества, заставляя общество приспособляться к ним и их переменам [59, 166]. Например, иррациональная экономическая модель, построенная на оперировании виртуальной атрибутикой в виртуальном пространстве, где за внешней оболочкой экономических и финансовых категорий нет ни единого реального, «физического» соответствия.

Из перечисленных достоинств и недостатков роли развивающихся информационных технологий, очевидно, что отношения человека с миром информационно – коммуникативных технологий и компьютерных систем, созданных им же самим, сложны и противоречивы. С одной стороны, они помогают его развитию, расширяют культурное поле жизни, порождают новые

смысловые центры. С другой стороны – оказывают деформирующее влияние, изменяя социальную и духовно-интеллектуальную среду, способ мышления и менталитет, шкалу культурных норм и ценностей, межличностные отношения.

Особенность современного этапа развития информационно-коммуникативных технологий характеризуется необычайно высокой степенью их интеграции во все сферы человеческой деятельности, что обуславливает их взаимозависимость. К началу XXI в. ИКТ превратились в базу многих других важных технологий, в том числе в основу развития самих себя. Именно благодаря развитию ИКТ на основе вычислительной техники стали возможны нанотехнологии и биотехнологии, микроэлектроника, производство новых материалов и многое другое. Но современные ИКТ стали также и той основой, на которой стали возможны и высокие социогуманитарные технологии (Hi-Hume).

При этом Hi-Hume – современные технологии манипуляции сознанием – стали настолько совершенны, что позволяют разрушить в человеке полученное от реального исторического опыта знание и заменить его искусственно сконструированным. Строится некий иллюзорный мир, который человек воспринимает как настоящий. Реальная жизнь начинает восприниматься как сон, достаточно неприятный, но сон. А те образы мира, которые навязываются человеку рекламой, пропагандой и СМИ, воспринимаются им как реальность.

Таким образом, мы выяснили взаимосвязь образования и содержания информационно-коммуникативных технологий. Они являются важнейшим элементом системы NBIC, которая в свое содержание включает и когнитивный компонент. В чем его суть, каков эвристический потенциал и как влияет на образование? Эту проблему рассмотрим в следующем разделе данной работы.

3.4. Эвристический потенциал когнитивных наук и образование

Если в первой половине XX в. лидирующим направлением научных исследований была физика (появились теория относительности Эйнштейна и квантовая механика), то во второй половине – биотехнологии и информационно-коммуникативные технологии. В конце прошлого века они дополнились исследованиями в области нанотехнологий. Фактически все эти исследования стали научно-технологическим стартом XXI в. Как показывает анализ тенденций развития современной науки и технологий промышленно развитых стран, можно с достаточной степенью уверенности утверждать что ведущее место в долгосрочной перспективе займут когнитивные науки и технологии, связанных с мозгом, сознанием и психикой человека [60, 108–110].

Если нано-, био- и информационно-коммуникативные технологии получили в мировой практике название «глобальные технологии» из-за своих масштабов, охвата стран и внедрения в большинство отраслей экономики, то такое же будущее, видимо, ждет и когнитивные технологии (КТ), так как они будут охватывать все население Земли, трансформируя его образование, мышление, разум, мозговую, психическую деятельность и социум в целом. Ведь фактически «мозг человечества» в той или иной степени представляет собой

единую взаимосвязанную глобальную интеллектуальную систему фантастической сложности. Не исключено, что КТ в сочетании с БТ, ИКТ и НТ окажут мощное воздействие на эту глобальную интеллектуальную систему. Будет ли это воздействие исключительно позитивным или негативным (или тем и другим вместе взятым) – загадка современности.

В чем суть когнитивной науки и технологии? Каково её содержание? Каким образом человек познает мир? Как работает человеческий мозг? Каков их эвристический потенциал? Эти вопросы привлекали философов и религиозных мыслителей еще в античности. Латинское слово «cognito» – означает «познание». Все чаще за последнее время употребляется термин – «когнитивная наука». О чем здесь идет речь? Имеются в виду процессы познания и принятия решений, все психические функции, которые участвуют в их обеспечении: мышление, внимание, память, язык как средство общения, а также эмоции и моторика. Имеется в виду также «мозговой субстрат» этих психических процессов. Недаром у истоков когнитивной науки стоят ученые, занимавшиеся такими междисциплинарными проблемами, как создание систем искусственного интеллекта, философия сознания и экспериментальная психология познания.

Ученые до сих пор не определились, что точнее когнитивная наука или когнитивные науки? Пока что говорят так: когнитивная наука – *это совокупность наук о познании*. Проблемы порождения знания, его хранения, обработки и передачи изучаются сегодня представителями разных наук. Когнитивная наука междисциплинарная по своей природе, она объединяет несколько дисциплин, имеющих один объект изучения – человеческий мозг, человеческое познание. «Под зонтиком когнитивных наук собрались, прежде всего, психология, философия, лингвистика, исследования в области искусственного интеллекта» [61, 8].

В последнее время мы говорим о зарождении новой модели знания. Раньше знание укладывалось в жесткие рамки отдельных дисциплин – модель была монодисциплинарной. Сейчас переходим к новой, междисциплинарной модели, которая учитывает различные источники получения знания. Спектр когнитивных наук расширяется. Мы уже говорим о когнитивной социологии. Есть когнитивные подходы в управлении (в области принятия решений), в политологии.

Когнитивная наука нуждается в усилении междисциплинарности, а сделанные на стыке различных направлений открытия помогут увеличить практическую отдачу её в целом [62, 365]. Нужно чаще собирать вместе ученых, работающих в смежных областях науки – ведь они говорят на разных научных языках. Нейрофизиологу не всегда просто понять лингвиста, психологу – создателя искусственного интеллекта. Ведь у каждой науки своя терминология, своя методология, свои подходы. Словом, свой научный язык. Мы часто не слышим друг друга. Отсутствует понимание на понятийном уровне. Нужно настраивать понятийный мост. Развитие когнитивной науки затрудняется сложностью междисциплинарной коммуникации. Чтобы ясно

представить себе общую картину достигнутого, ученым нужно чаще встречаться.

Сегодня существуют четыре перспективные технологии, которые, по мнению ученых, будут определять развитие мировой науки в XXI веке. Это нано-, био-, инфо- и так называемые когнитивные технологии, развивающиеся на базе междисциплинарных когнитивных исследований. Участники третьей Международной конференции по когнитивной науке, которая состоялась в Москве 20-25 июня 2008 года, считают, что когнитивные технологии, несмотря на некоторое отставание от трех других передовых направлений, имеют огромный эвристический потенциал роста.

Специалисты, которые сегодня работают в области когнитивных наук, решают задачи в рамках разных концепций. Несмотря на различие теоретических подходов, им удастся совместно двигаться в одном направлении – к описанию многоуровневой организации когнитивных процессов.

Когнитивная наука изучает процессы приобретения, хранения, преобразования и использования знаний человеческим мозгом. Она возникла в конце 50-х годов прошлого века как совокупность естественных, точных и гуманитарных наук. В 1980-х годах в изучение мозга и его функций включилась молекулярная биология и в этой области были сделаны огромные открытия. В начале XXI века интерес в мире к ней чрезвычайно возрос. Для разработки целостной модели когнитивных процессов часто информационного подхода недостаточно. Такая модель может быть создана только на перекрестке многих подходов. Когнитивными исследованиями занимаются нейробиологи, нейрофизиологи, психологи, лингвисты, информатики, создатели искусственного интеллекта, философы [63, 78–80]. Возможности для исследований резко расширились благодаря тому, что ученые получили в свое распоряжение высокотехнологичное оборудование – различного типа томографы, комплекс для исследования движения глаз и другие приборы.

Понятие «когнитивность», «когнитивная наука», впервые было введено в практику в 1973 г. известным английским ученым-физиком и химиком-теоретиком К. Лонге-Хиггинсом, который занимался изучением проблем деятельности мозга человека и развития искусственного интеллекта. Существует довольно большое количество определений когнитивных наук. Обычно к ним относят: экспериментальную психологию познания, нейронауку, компьютерную науку, искусственный интеллект, философию сознания, когнитивную антропологию и лингвистику.

Вообще, термин «когнитивность» используется в различных контекстах, обозначающих в целом способность к умственному восприятию и переработке внешней информации. Когнитивная наука нацелена на изучение и понимание так называемых психических состояний (то есть убеждений, желаний и намерений). Кроме того, понятие «когнитивность» используется и в более широком смысле, обозначая сам акт познания или же само знание. В этом случае оно интерпретируется в культурно-социальном смысле как

обозначающее появление и становление знания, процесс мышления и конкретное интеллектуальное действие. Термины «когнитивность» и «когнитивные процессы» часто применяют к таким понятиям, как память, внимание, восприятие, воображение, действие и принятие управленческих решений и др.

Эмоции традиционно не относили к когнитивным процессам, однако сейчас при разработке искусственного интеллекта с использованием возможностей ИКТ этот подход постепенно меняется [44, 440]. Проводятся исследования, изучающие когнитивную составляющую эмоций, а также личностные способности к «осознанию» механизмов познания, известные как «метакогнитивность». «Искусственный интеллект», является одним из разделов когнитивной науки и важнейшим направлением инновационной деятельности, особенно в XXI в., когда идет процесс конвергенции nano-, био- и инфотехнологий [29, 124].

Проблема сознания и его природы – традиционно философская проблема. Однако в последние годы она стала открываться заново и переосмысливаться в качестве междисциплинарной. Это переосмысление было стимулировано достижениями когнитивных наук, нейробиологии, психолингвистики и работами в области искусственного интеллекта. Уже в своем названии эти науки отражают междисциплинарный характер когнитивных исследований.

В рамках когнитивных исследований проблематика – природы человека стала особенно актуальной в философии и методологии науки. Философы веками изучали сущность человека: она менялась с развитием социума и культуры. Природа же его считалась неизменной. Но появились и стали быстро развиваться nano-, био-, инфо- и когнитивные технологии. Они позволяют «конструировать» человека. Менять его органы, продлевать жизнь, воздействовать на мышление, программировать восприятие, корректировать эмоции, улучшать память. Мы можем в итоге получить другое мыслящее существо [29, 185–186].

Встает вопрос: как далеко мы можем зайти в искусственном преобразовании природы человека? И во благо ли это будет человечеству? Есть такой закон: чем сильнее развита цивилизация технологически, тем сильнее должны быть у нее моральные запреты. Те цивилизации, у которых технологическое и моральное развитие не шло параллельно, как правило, эволюцией выбраковывались. Мы встали на этот путь. Успеет ли с него сойти? Некоторые экологи считают, что человеческой цивилизации, если она также механически будет развиваться в своем воздействии на природу, осталось лет 50-100 до точки не возврата, когда уже ничего исправить нельзя [64, 27]. Успеет ли мы нравственно, морально измениться настолько, чтобы то, что мы делаем, было не во вред человеку?

Квантовая механика, первая из естественных наук (наук о природе), столкнувшись с феноменом сознания, вот уже почти 100 лет пытается его осмыслить на естественнонаучной основе. Квантовые парадоксы, фундаментальный вопрос о роли сознания наблюдателя и проблема измерения

его, сделали проблемное поле феномена сознания одним из центральных в квантовой механике [25, 62]. Сознание – это то же самое явление, которое в квантовой теории измерений фигурирует как редукция состояния или выбор альтернативы, как разделение квантового мира на классические альтернативы. Мир – один: квантовый, и он представляет собой суперпозицию бесконечного множества классических миров. Сознание наблюдателя – способность живых существ к выбору той или иной классической альтернативы, которую они приобрели в процессе эволюции.

Эта модель, при всей ее непривычности, оказывается весьма эвристичной, способствуя становлению постнеклассического понимания субъективной реальности. В этом ключе, заслуживающей особого внимания и дальнейшей разработки, представляется развиваемая в последние годы В.И. Аршиновым, В.Г. Будановым, Я.И. Свирским идея синергичной коммуникации. Как отмечал основоположник синергетики Г. Хакен, если синергетика должным образом описывает принципы работы головного мозга, то онтология феномена сознания лежит в области *коммуникации* [65, 26–28]. Именно понятие коммуникации может стать как связующим звеном, объединяющим различные аспекты сознания и объединяющее под собой естественнонаучные и гуманитарные дисциплины. Ведь сознание – это всегда коммуникация, абсолютно с любой точки зрения: будь то когнитивная, феноменологическая, нейрофизиологическая или любая другая точка зрения.

И особенно очевидна роль синергетики в исследовании деятельности мозга. Действительно, мозг представляет собой сверхсложную динамическую систему, состоящую из порядка 10^{12} нейронов, которые, взаимодействуя между собой на микроуровне, порождают некое явление на макроуровне. С одной стороны, каждый нейрон головного мозга в подавляющем большинстве случаев либо возбуждается, с другой стороны, либо не возбуждается. И в этом смысле, на первый взгляд, система «мозг» представляет собой цифровую двоичную систему.

Многообещающие перспективы открывает *синергетика* как нелинейная наука о сложности. Синергетика наводит мосты между разными уровнями описания сложных развивающихся систем, включая и нейроподобные коммуникативно-связанные автопоэтические системы, одним из примеров которых является человеческий мозг. Конструктивное знание таких систем представляет собой существенный шаг в понимании перспектив использования нанотехнологий в области нейрофизиологии, возможности реализации искусственного интеллекта, установления физических связей между «живыми» нейронами и наночипами.

Синергетика же в ее постнеклассическом междисциплинарном и, одновременно, трансдисциплинарном осмыслении это, прежде всего, наука о нелинейной (циркулярной) коммуникации, имеющей несколько уровней, где в итоге, на высшем уровне межличностной коммуникации, речь идет о коммуникации как обмену состояниями сознания [53, 419-420].

Нейробиологии позволяет описать способы передачи сигналов нервными клетками, механизмов интеграции нервных клеток, на основании которых возникают высшие нервные функции мозга. В качестве главной характеристики нейрона, как элемента более общей структуры, выступает наличие механизма, обеспечивающего передачу сигнала. В результате анализа работы нервной системы на клеточном уровне можно выделить ряд свойств нервных клеток, необходимых для реализации функций передачи сигнала:

а) нервные клетки, участвующие в обмене химическими веществами с окружающей средой; б) нервные клетки для быстрой передачи сигналов между ними (эту функцию выполняют синапсы); в) должны существовать механизмы для взаимодействия между нейронами: эта функция выполняется за счет химического или электрического взаимодействия; г) должны существовать механизмы ответной реакции на активацию синапсов; е) механизмы активации в пределах единичного нейрона [25, 288–290].

Здесь же возникает важнейший в свете развития нанотехнологий и когнитивных наук сюжет из области нейробиологии – радикально новая концепция живых систем – концепция автопоэзиса. В основе ее лежит принцип: «Живые системы – это познающие системы, а жизнь – это процесс познания». Одним из центральных понятий данной концепции выступает *онтогенез* – история структурных изменений конкретного живого существа без потери этим единством своей организации. Подобные структурные изменения, вызываемые либо взаимодействием с окружающей средой, либо его внутренней динамикой, происходят непрерывно.

Таким образом, мы имеем цепочку взаимодействий, выстраивающих новую междисциплинарную теорию сознания: *нанонаука – синергетика – онтогенез – коммуникация* как условие динамического единства сознания, рефлексивно «объединяющего» связку эпистемологического поля постнеклассической науки, включающего как познающего субъекта, так и познаваемый объект.

Значительный эвристический потенциал в познание несет когнитивная психология. В чем её суть? Когнитивная психология – это одно из самых популярных научных направлений зарубежной психологии. Это направление исследований в основном сформировалось в 1960-х гг., а итоги первого этапа его развития были подведены в монографии У. Найссера «Когнитивная психология», вышедшей в свет в 1967 г. Она и дала название новому направлению психологической мысли.

Когнитивная психология – раздел психологии, изучающий когнитивные, то есть познавательные процессы человеческого сознания. Исследования в этой области обычно связаны с вопросами памяти, внимания, чувств, представления, информации, логического мышления, воображения, способности к принятию решений. Многие положения когнитивной психологии лежат в основе современной психолингвистики. Это направление возникло под влиянием информационного подхода. Когнитивная психология во многом основывается

на аналогии между преобразованием информации в вычислительном устройстве и осуществлением познавательных процессов у человека.

Когнитивная психология изучает то, как люди получают информацию о мире, как эта информация представляется человеком, как она хранится в памяти и преобразуется в знания и как эти знания влияют на наше мышление и поведение. Таким образом, охватываются практически все познавательные процессы – от ощущений до восприятия, распознавания образов, памяти, формирования понятий, мышления, воображения. К основным направлениям когнитивной психологии, получившей за несколько десятилетий широкое распространение во многих странах, относят также обычно исследования по проблемам психологии развития когнитивных структур, по психологии языка и речи, по разработке когнитивных теорий человеческого и искусственного интеллекта [66, 132].

Наибольшее распространение получил вычислительный вариант, где психика представляется в виде устройства с фиксированной способностью к преобразованию сигналов. Здесь главная роль отводится внутренним когнитивным схемам и активности организма в процессе познания. Методом анализа функционирования этой системы стал микроструктурный анализ психических процессов. Серьезное достоинство когнитивной психологии – точность и конкретность полученных данных, что частично приближает психологию к тому недостижимому идеалу объективной науки, к которому она стремилась много веков. Однако в данном случае, как и в других аналогичных, точность достигается за счет упрощения и игнорирования неоднозначности человеческой психики.

Когнитивная психология тесно связана с когнитивной антропологией и является одним из ее оснований. Их понятийный аппарат в значительной мере пересекается, хотя когнитивную психологию более всего интересует как, с помощью каких категорий и концепций, можно объяснить усвоение, классификацию, запоминание знаний, а когнитивную антропологию – то, как с помощью этих категорий и концепций можно объяснить культуру и связь между психикой и культурой. Главным принципом, на основании которого рассматривается когнитивная система человека, является аналогия с компьютером, то есть психика трактуется как система, предназначенная для переработки информации.

Дело в том, что психологи сегодня нуждаются в сотрудничестве с генетиками, чтобы на генетическом уровне найти объяснение, например, такому психологическому факту, что одна и та же стрессовая нагрузка приводит у разных людей к различным последствиям, или что некоторые люди, судя по всему, не способны учиться на своих собственных ошибках. В связи с этим в настоящее время складывается новое научное направление – «когнитивная геномика». Сотрудничество нейрофизиологов и экономистов также уже породило новые области исследований – «нейроэкономику» и «нейромаркетинг», изучающие мозговые механизмы решений, которые приводят человека к успеху или к финансовым потерям.

Очевидно, что в этом комплексе разных – естественных и гуманитарных наук – должен быть стержень, вокруг которого группировались бы все остальные. Б.М. Величковский считает, что «центром всего комплекса когнитивных наук становится психология». К сожалению, когнитивная психология сегодня – не самое сильное звено отечественной науки. А ведь над когнитивными проектами работают ведущие лаборатории большинства университетов и научных центров Западной Европы, Японии и США, и нельзя допустить, чтобы Украина осталась на обочине мирового научного и технологического развития.

Следует отметить, что, несмотря на ряд ограничений и недостатков когнитивной психологии, ее представителями получено много важных данных, делающих более понятным процесс познания в целом, и установлено немало закономерностей отдельных познавательных процессов. Очень интересны, например, результаты исследования репрезентации знаний в памяти человека, механизмов, обеспечивающих избирательность восприятия и т.д. Кроме того, убедительно показана взаимосвязь различных познавательных процессов, которая игнорировалась в рамках «функционального» подхода. Наконец, в когнитивной психологии разработано большое количество остроумных, оригинальных методик экспериментального исследования познавательных процессов.

Итак, когнитивная психология основывается на представлении о человеке как системе, занятой поиском сведений об объектах и событиях окружающего мира, а также перерабатывающей и хранящей поступающую информацию. При этом отдельные познавательные процессы обеспечивают реализацию разных стадий переработки информации. Одной из главных причин, приведшей к возникновению такого подхода, многие считают создание компьютеров, поэтому часто говорят об использовании когнитивистами «компьютерной метафоры».

Для того, чтобы почувствовать принципиальное отличие между созданным природой мозгом и произведенным человеком компьютером, достаточно обратиться к рассмотрению вопроса о восприятии объектов окружающего мира, что представляет собой необходимую основу любого когнитивного процесса.

Мозг человека, и в первую очередь его лобные доли, по определению известного ученого Э. Голдберга, являются важнейшим центром, направляющим развитие человека и человечества в целом. Об этом можно судить по содержанию его известной книги «Управляющий мозг: лобные доли, лидерство и цивилизация» [67, 5–8]. В лобных долях находится один из управляющих центров воздействия человека на окружающий мир, а следовательно, и на развитие инновационной цивилизации и экономики.

Лобные доли исключительно важны для познания и формирования высших форм поведения человека (формирование и принятие целей, анализ, оценка, планирование деятельности и пр.). Именно они, по Э. Голдбергу, – главные управляющие мозга, координирующие все его функции. Мозг – это

глобальная конструкция природы, которая охватывает практически все направления и формы деятельности человека, включая государственное управление и бизнес, инновационную сферу, культуру, искусство, религию, образование. По мнению Э. Голдберга, лобные доли фактически являются «органом цивилизации». Можно добавить, что это орган инновационной цивилизации, который, как представляется, особенно активно проявит себя в XXI в. Этому, в частности, будет содействовать применение когнитивных технологий, включая технологии повышения эффективности интеллектуального потенциала человека, его мышления, сознания и разума.

В соответствии с некоторыми идеями и гипотезами ученых физиков, биологов, нейропсихологов и других человеческий мозг работает на принципах квантовой механики. В настоящее время рассматриваются такие идеи функционирования мозга, которые связаны с биомагнетизмом, магнитным резонансом и спиновым эффектом, а это привело к созданию технологий ядерномагнитной томографии сканирования мозга человека.

Не исключено, что в перспективе развитие ИКТ на основе нанотехнологий даст возможность создать такие блоки памяти, которые будут вмещать всю эту информацию в мозге конкретного индивидуума. Это увеличит его интеллектуальные и когнитивные возможности намного порядков выше, чем это имеется у биологического мозга. Встает вопрос: к каким последствиям это приведет самого человека и цивилизацию в целом? С одной стороны, например, это может оказать помощь в борьбе с болезнями Альцгеймера и Паркинсона, которые считаются неизлечимыми в настоящий момент, а с другой – военной.

Как отмечено в докладе, составленном для разведывательного управления Министерства обороны США, «число людей в нашем разведывательном сообществе, осведомленных о научном прогрессе в этой области, крайне мало. В этой связи практически невозможно предсказать, какие сюрпризы нас ожидают. Это «черная дыра», которую необходимо заполнить светом» [68, 24]. По мнению авторов доклада, в этот период в области нейрофизиологии, могут с высокой долей вероятности появиться новые медицинские препараты и технологии. В США ведутся работы по созданию устройств, воздействующих на мозг микроволновыми импульсами. Принцип действия этого оружия основан на нагреве внутренних тканей головы короткими микроволновыми импульсами. Серии таких импульсов воздействуют на человека громкостью и раздражающим характером звуков. Звук возникает как бы внутри мозга и заблокировать его практически невозможно.

Мозг обладает значительными способностями к восприятию мира. Посмотрим по сторонам – взгляд немедленно охватывает огромное количество объектов: книги, телефон, столы, картины, здания – причем каждый из этих объектов человек в состоянии распознать и классифицировать. Не менее очевидна наша способность видеть, слышать, обонять и осязать бесчисленное

количество вещей. Для компьютера же подобный перцептивный процесс обработки информации представляет крайне сложную проблему.

Какие когнитивные способности используют люди при восприятии мира? Прежде всего, человек использует свои знания об окружающем. Само распознавание организовано неким иерархическим образом, базируясь на имеющемся опыте. Помимо этого у человека присутствуют определенные представления о том, что он может ожидать, встретить. Восприятие инициируется внешними стимулами – свет, звук, молекулярные соединения, давление. Эти сигналы обнаруживаются органами чувств и конвертируются в нервные сообщения, понимаемые мозгом. При этом количество информации, доступное органам чувств, огромно, как показывают расчеты, одна только зрительная система может передавать в мозг до 4×10^6 бит информации в секунду [8, 82–84].

Интересным представляется сравнительный анализ моделей естественного нейрона в нейробиологии и искусственного в компьютерных науках соответственно. Обратившись к представлению о нейроне в нейробиологии, необходимо выделить ряд существенных отличий между пониманием естественного нейрона и в кибернетике, реализованного в исследованиях по искусственному интеллекту его моделью. Эти отличия можно сформулировать так:

1. По данным современной нейробиологии, в нервной системе имеют место множество различных по форме и строению нейронов, что далеко от реализованного в кибернетике представления о единообразии элементов искусственной нейронной сети.

2. В нейробиологии существует представление о многообразии типов межнейронных взаимодействий. Современный уровень развития кибернетических моделей искусственных нейронных сетей не реализует такого разнообразия взаимодействий между своими элементами.

3. Описание дистантных форм межнейронного взаимодействия химического синапса в нейробиологии указывает на то, что в естественных нейронных сетях важной характеристикой является временная задержка в передаче сигнала. Реакция нейронов даже при стандартном, «классическом» соединении на 5-6 порядков медленнее, чем реакции кремневых элементов искусственной сети. Длительность событий в кремниевых элементах измеряется в наносекундах, в естественных нейронах – в миллисекундах.

4. Динамика развития искусственных нейронных сетей позволяет проиллюстрировать положение о фрагментарном характере заимствования представлений о структуре интеллектуальной функции и об отсутствии полного изоморфизма между структурами теоретических концептов, и принципами организации компьютерных моделей.

В ходе развития компьютерной модели может происходить как уточнение, заимствование на более глубоком уровне структур, сформированных в рамках различных теоретических концепций, так и отдаление компьютерной модели от своего прототипа. Так, в современных

кибернетических моделях сделана попытка внедрения характеристики времени в функционирование сети, с целью создания динамических сетей, обладающих памятью. Эти идеи, по утверждению самих кибернетиков, имеют своё нейробиологическое объяснение.

Несмотря на аналогию с наличием у биологического нейрона временной задержки, на этом сходство кибернетической модели и её биологического прототипа заканчивается. В кибернетической модели на современном этапе в качестве основного типа взаимодействия между нейронами принимается *однонаправленное*. На основе такого типа взаимодействия функционируют искусственные сети прямого распространения. Несмотря на то, что в кибернетике сделаны попытки внедрения в сети обратных связей, этот тип не является основным для кибернетических моделей, в то время как в нейробиологии все больше внимания уделяют именно нестандартным типам синаптических связей [69, 290].

Компьютерная модель, разработанная в рамках структурного направления, придерживается идей нейрона как базового элемента нейронной сети, однако она лишь фрагментарно использует теоретические представления о молекулярном строении нейрона. Кроме того, схема биологического нейрона в кибернетике крайне искаженно репрезентирует свой биологический аналог. Подобные затруднения обусловлены отсутствием в нейробиологии законченной модели не только нервной сети, но также и нейрона как единицы этой сети.

Технологию нейронных сетей, эволюционной кибернетики, генетические алгоритмы чаще всего определяют как бионический подход к разработке систем искусственного интеллекта. Бурное развитие и широкое внедрение вычислительной техники, успехи в области искусственного интеллекта, с одной стороны, увеличивают творческие и созидательные возможности человека, с другой стороны, оттесняют его от непосредственного участия в принятии решений на основе всестороннего адекватного анализа информации.

Вычислительная техника уже сегодня способна работать со скоростью до десяти миллиардов операций в секунду (это равносильно прочтению около 1000 энциклопедических томов в секунду). ЭВМ позволяют решать сложные вычислительные задачи и моделировать любые объекты и процессы, для которых существуют адекватные алгоритмы. У человека же наиболее информативный канал – зрительный, он лучше воспринимает графические образы. Известно, что человек может читать текст со скоростью 50-100 знаков в секунду, а воспринимать графическую информацию в 10000 раз быстрее, чем цифровую. Поэтому так важно визуализировать цифровую информацию.

Важную роль в когнитивных науках выполняет теория искусственного интеллекта. Официальной датой рождения искусственного интеллекта считается 1956 год. По инициативе одного из самых авторитетных специалистов по данной тематике *Дж. Маккарти* в Дартмутском колледже состоялся специализированный двухмесячный семинар. На нем были сформулированы основные задачи, которые предстояло решить новому

научному направлению. Были рассмотрены такие аспекты искусственного интеллекта как компьютерное программирование, способность машины к пониманию естественного языка, нейронные сети, проверяемость, креативность и многие другие. В области «искусственного интеллекта содержание когнитивных исследований составляют имитация и формализация познавательных процедур, реализующих приобретение нового знания» [1, 226]. Благодаря Дартмутскому семинару в научном мире закрепилось название «Искусственный интеллект» (далее ИИ).

Искусственный интеллект – одна из новейших наук, появившаяся во второй половине XX века на базе вычислительной техники, математической логики, программирования, психологии, лингвистики, нейрофизиологии и других отраслей знания. В то же время под искусственным интеллектом понимаются технические системы, компьютеры, обладающие определенными характеристиками и функциями. На современном этапе исследования по ИИ представляют собой множество различных подходов и направлений. В массиве литературы, посвященной ИИ, практически отсутствуют исследования, которые бы репрезентировали всю область знаний в целом.

Человек – неперемное условие функционирования техники, которая выступает как материальное средство выполнения определенных трудовых функций его. Техника, на протяжении своей истории, все в большей мере замещала нетворческие стороны физических трудовых функций человека, то ныне она начинает выполнять уже умственные и даже в определенной степени творческие функции людей. Эти проблемы лежат уже в русле задач создания искусственного интеллекта.

Поскольку речь идет об автоматизации умственных способностей человека, точнее об имитации естественного интеллекта, правомочно вначале выяснить: что понимается под естественным интеллектом? Интеллект (от лат. *intellektus* – понимание, разум, ум) – в широком смысле вся познавательная деятельность человека, в более узком – мышление, а также способность рационального познания в отличие от таких, например, духовных способностей, как чувства, воля, интуиция, воображение.

По мере совершенствования компьютеры стали принимать участие в творческих процессах: сочинять музыкальные мелодии, стихотворения, осуществлять перевод текста с одного языка на другой, распознавать образы. Оказалось, что с помощью ЭВМ и соответствующих программ можно автоматизировать интеллектуальные виды человеческой деятельности. Об интеллекте компьютера можно было говорить, если бы он сам на основании собственных знаний сумел бы составить программу решения задач.

Искусственный интеллект ставит своей целью создание программно-аппаратных средств ЭВМ позволяющих: 1) имитировать на ЭВМ отдельные элементы творческого процесса, 2) автоматизировать целенаправленное поведение роботов, 3) обеспечивать диалоговое общение с ЭВМ пользователей на языке их предметной области, создавать экспертные системы. В теорию

искусственного интеллекта как научного направления входит теория программирования, включая теорию самих ЭВМ [70, 174–175].

К числу этого класса задач включают игру в шахматы, доказательство теорем, общение с человеком на естественном языке, перевод с одного языка на другой, способность программ к обучению и самообучению, автоматическую коррекцию, самоконтроль, наконец, способность вырабатывать новые знания и подготавливать их для принятия ответственных решений. На первый план выдвигается организация знаний в системах ИИ, организация диалогового общения ЭВМ с человеком, создание систем гибридного интеллекта объединяющих мыслительные способности людей с возможностями ЭВМ.

Таким образом, искусственный интеллект не есть нечто, существующее независимо от естественного интеллекта. Он является техническим, инструментальным продолжением последнего, усилителем интеллектуальных способностей. В настоящее время в сфере междисциплинарных научно-практических областей исследования по созданию искусственного интеллекта занимают одно из центральных мест. В связи с этим возникает вопрос о соотношении естественного и искусственного интеллектов.

Ответ на него не однозначен. Одни, составляющие лагерь технократических *оптимистов*, считают что различие между этими двумя видами интеллекта не качественное, а чисто количественное, преодолеваемое в ходе стремительного развития пятого поколения ЭВМ. Другие - технократические *пессимисты* – напротив, утверждают, что между естественным и искусственным интеллектом лежит «китайская стена», не преодолеваемая ни в каком будущем в принципе. Чтобы найти правильное решение этой довольно таки сложной проблемы, посмотрим, что общего имеется для естественного и искусственного интеллектов, и в чем их различие.

Сходства естественного и искусственного интеллектов следует искать в тезисе, что интеллектуальная деятельность имеет машино-операционную природу. Такой тезис выдвинул Р. Декарт и в нем берет свое начало компьютерный оптимизм. Последний – считает человека просто системой для обработки информации, а его мозг – машиной для мяса. Приверженцы создания искусственного интеллекта не видят никакого качественного различия между мозгом человека и ЭВМ. По их мнению здесь различие чисто количественное и, если создать ЭВМ с числом запоминающих ячеек равному числу нейронов головного мозга, то никакого качественного различия между человеком и ЭВМ не было бы.

Суть вопроса состоит в том, что мышление можно рассматривать как тип вычисления. Под вычислением в теории алгоритмов понимается последовательность, сменяющих друг друга по определенному закону, состояний алгоритмической системы. Каждое из этих состояний представляет собой две позиции – состояние программы и состояние памяти. Конечное состояние памяти называется результатом вычисления. Если говорить упрощенно, то вычисление – это определенная в соответствии с заданным

алгоритмом последовательность операций, осуществляемая над входными данными, дающая в результате выходные данные – результат вычисления [70, 177–178].

Э. Пилишин в книге «Вычисление и познание» пишет, что познавательная деятельность, осуществляемая мозгом, заключается в решении тех или иных задач через соответствующие операции и процедуры. Последние являются набором элементарных операций и состоящих из них алгоритмов. Но ЭВМ также реализуют программы – систему правил и алгоритмов, которые могут быть представлены через соответствующие вычисления и вычислительные процедуры. Поэтому вычисление можно рассматривать как модель и даже эквивалент познания. Но поскольку познание не является простым отображением объективной реальности, Э. Пилишин выдвигает тезис о функциональных архитектурах – наборе определенным образом структурированных операций, выполняемых устройством, осуществляющим познавательный, интеллектуальный процесс. Таким устройством может быть мозг или компьютер.

Таким образом, сходство естественного и искусственного интеллектов вытекает из утверждения о принципиальной идентичности элементарных операций человеческого и машинного «мышления».

Процессы познания, чувственные образы могут быть более или менее адекватно смоделированы и реализованы на дискретных электронных вычислительных системах. Такие системы по определенным параметрам вполне адекватны аналоговым устройствам. Правда некоторые сторонники этой точки зрения сомневаются в том, что человеческий мозг работает по принципу аналогового устройства и утверждают, что мышление можно моделировать на ЭВМ до некоторой степени адекватности, которая со временем будет возрастать а, следовательно, будет возрастать степень приближения искусственного интеллекта к естественному.

Основной тезис, определяющий сходство естественного и искусственного интеллектов, заключается в возможности трактовки мышления как определенного типа вычисления. Этому тезису противостоит ряд положений, характеризующих качественное различие этих интеллектов. При классическом подходе «интеллект рассматривается в основном как обработка информации, происходящая в мозгу. В последнее время все больше внимания завоевывает мысль, что интеллект – это способность (функция) организма, взаимодействовать с окружающим миром. То есть он зависит не от одного лишь мозга, но и от взаимодействия мозга, тела и окружения» [50, 181].

Наиболее общие и принципиальные различия между естественным и искусственным интеллектами имеет философский смысл. Суть этого различия вытекает из философского понимания взаимоотношения различных форм движения материи, которые не только взаимосвязаны друг с другом, но и качественно различны. С философской точки зрения – нельзя более высшие формы движения материи (в данном случае – социальную, к которой принадлежит сознание человека) сводить к более низшим (механической, физической, биологической), которые могут проходить в компьютере.

В этом случае важным является различать вопросы о том, может ли машина мыслить и о том, можно ли искусственным путем создать мыслящий объект. По нашему мнению, если неразумная природа создала человеческий разум, то почему последний не может создать мыслящий объект? Но это будет уже не модель человеческого мозга, а искусственно созданный мозг. Однако искусственный интеллект не синоним искусственного разума. Модель же мозга, а именно о моделировании человеческого мозга и его мыслительных способностей идет речь, всегда будет отличаться от естественного интеллекта как модель от модулируемого объекта.

Далее следует указать на различие между естественным и искусственным интеллектом по происхождению. Интеллектуальные способности человека есть результат биологической и социальной эволюции. Уникальность человека состоит в том, что он характеризуется единством законов природы и законов общества. Природа человека биосоциальна, сущность человека социальна, это совокупность устойчивых общественных отношений определяющих внутреннюю логику развития человека. Человек как живой организм возникает естественно, путем дифференциации единого материального зародыша.

Искусственный интеллект есть результат научно-технического развития. Он возникает путем искусственного соединения заранее подготовленных и изначально различных деталей. Поэтому искусственный интеллект является именно искусственным, то есть вторичным, производным по отношению к деятельности человека. В данном случае речь идет о различных источниках происхождения, определяемых качеством различных форм движения материи [71, 317].

Мышление – уникальная способность человека, возникшая на основе активно-преобразовательного отношения человека к объективной и субъективной реальности. Оно связано с телесностью человека, его эмоциями, чувствами, несет с собой определенную психологическую окраску. Никакого сознательного отношения к миру, никаких эмоций и чувств у машины нет. Компьютерное мышление представляет собой имитацию интеллектуальной деятельности человека. У компьютера нет ни тела, ни эмоций, ни потребностей. Он лишен социальной ориентации, которая приобретается жизнью в обществе, а именно она делает поведение человека разумным.

Человек способен мотивированно, то есть целенаправленно, в зависимости от конкретных условий изменять программу своих действий, притом так, что новая программа строго логично не вытекает из старой. Главное в процессе мышления – умение ставить задачу и самопрограммироваться на ее решение. ЭВМ может решить ту или иную задачу или проблему, но она не может ее поставить [2, 349].

Характеризуя различия между естественным и искусственным интеллектом, следует указать на то, что мозг человека оперирует понятиями, суждениями, имеющими диалектический характер, в то время как машина оперирует вычислениями по законам формальной логики. Интеллект человека связан с абстракциями, лишенными чувства, наглядности, а это отсутствует у

ЭВМ. В работе человеческого мозга большое значение имеют бессознательная деятельность, интуиция, творчество, они не могут быть формализованы, а поэтому представлены в виде компьютерных программ.

Можно отметить еще некоторые отличия естественного интеллекта от искусственного. Мозг – принципиально аналоговое устройство. Психика является органически целым процессом. Здесь нет отделенных друг от друга частей. Компьютер же – дискретно-цифровое устройство, и он может лишь отчасти моделировать более сложную аналоговую деятельность.

Техника и мышление основываются на принципиально различных типах взаимосвязей между их компонентами. Мышление человека функционирует на основе сознательного и бессознательного. Психика изначально включена в непрерывное и динамичное взаимодействие человека с миром, является процессом этого непрерывного, постоянно изменяющегося и развивающегося взаимодействия. Отражая непрерывную изменчивость условий жизни, психика является предельно практичной и непрерывной. Что касается компьютера, то он работает с перерывами, его можно включить или выключить [2, 345–346].

В силу указанных факторов, которые традиционно были связаны с человеческим интеллектом, уже переданы ЭВМ и ею выполняется, за человеком остается истинно человеческое интеллектуальное поле. По всей видимости, человеческий интеллект можно будет определить как нечто, что нельзя сделать с помощью машин. То интеллектуальное, что со временем перейдет машине, перестает быть таковым и становится искусственным. То, что является интеллектуальным, остается вне функций ЭВМ. Машина не решает за нас человеческих проблем – любви и дружбы, радости и печали.

Видимо, проблему соотношения естественного интеллекта и новых информационных технологий следует обсуждать в таком виде: какую пользу, а не угрозу, может принести развитие искусственных интеллектуальных систем? Это принципиально важно, поскольку мы тем самым меняем мировоззренческий аспект анализа проблемы и получаем возможность рассматривать ИИС (искусственно интеллектуальные системы) как фактор роста индивидуального человеческого ресурса и интеллектуального ресурса всего человечества. Иначе мы рискуем заикнуться только на негативном сценарии. А вот те преимущества, имеющиеся уже сейчас и которые смогут появиться в будущем: увеличение свободного времени, помощь в процессах принятия решений, формирование сетевого интеллекта и т.д. — анализ всех этих эффектов будет очень полезным.

Искусственный интеллект — это техническая система, способная осуществлять некоторые интеллектуальные функции. По мере совершенствования компьютера число таких функций (можно сказать даже умственных действий и интеллектуальных задач) значительно расширяется. В создании искусственного интеллекта как модели некоторых свойств и действий естественного интеллекта кибернетика достигла больших успехов [69, 290]. Созданы программы – «эксперты», формирующие общие правила для решения частичных задач, самообучающиеся программы, диагностические экспертные

системы, программы для различного рода игр (морской бой, шахматы), проводятся интересные работы в области «машинного зрения», то есть распознавания образов.

Но усложнение интеллектуальных функций ЭВМ имеет свои границы, связанные не только с огромной сложностью и «тонкостью» устройства человеческого мозга как биологического феномена – продукта двух миллионов лет эволюции и социальной природой естественного интеллекта. Поэтому техника, даже самая совершенная, всегда была и будет лишь средством деятельности человека, который определяет цель функционирования техники. Вместе с тем, развитие техники идет в направлении все большей замены трудовых функций человека техническими устройствами. Это и является смыслом научно-технического прогресса.

Область ИИ за сравнительно короткий период существования доказала свою *практическую значимость* [8, 80–84]. Вот некоторые области, в которых исследователи добились значительных результатов.

1. *Интеллектуальные игры* (первая компьютерная программа, которая смогла одержать победу над чемпионом мира по шахматам Г. Каспаровым и др.).

2. *Автономное планирование*. Программа Remote Agent, разработанная в рамках американского агентства NASA является первой бортовой автономной системой планирования, предназначенной для управления и составления расписания операций для космических аппаратов.

3. *Автономное управление*. Система компьютерного зрения, обученная управлению автомобилем, была использована при пилотировании микроавтобуса, управляемого компьютером, и использовалась для проезда по США (при этом человек принимал управление на себя только в 2% случаев).

4. *Медицинская диагностика*. Диагностические экспертные системы, основанные на вероятностном анализе, достигли достаточно высокого уровня в некоторых областях медицины.

5. *Решение задач* и понимание естественного языка.

В рамках исследований по ИИ активно развиваются такие практически значимые направления как распознавание образов, оптическое распознавание символов, распознавание письменной речи, распознавание устной речи, распознавание лиц, искусственное творчество, компьютерное зрение, техническая диагностика, теория игр, стратегическое планирование, игровой искусственный интеллект, обработка естественного языка, его перевод, нелинейное управление и робототехника.

Несмотря на существующий огромный интерес к области искусственного интеллекта со стороны, как практиков, так и теоретиков, в настоящее время в ней отсутствует единый взгляд на предмет исследования [72, 192]. Каждое направление представляет свой подход к решению определенного круга задач, провозглашая свой метод как максимально эффективный. Ряд авторов описывают современное состояние области ИИ термином «*фракционность*». Одной из причин такой разобщенности альтернативных направлений является

стремление получить финансовую поддержку своих исследований и лишить её конкурентов.

Одновременно с констатацией существующей разобщенности современных областей ИИ необходимо отметить противоположную тенденцию к интеграции различных подходов, наметившуюся еще в конце прошлого века. Данный процесс обуславливает необходимость развития эмпирических и теоретических способов интеграции, которые включают в себя процесс понимания структуры предмета моделирования в интересах взаимной компенсации недостатков и объединения преимуществ разнородных моделей.

В отечественной литературе пока недостаточно монографических работ, в которых компьютерные модели, используемые в технологии искусственного интеллекта, рассматривались бы с единых философско-методологических позиций. Отсутствуют и обобщающие работы, анализирующие все многообразие форм воссоздания интеллектуальных способностей человека механическими или вычислительными средствами.

Заслуживает внимания выявление предпосылок формирования структурного подхода в исследованиях по созданию ИИ, где под структурной или сетевой парадигмой понимается подход, использующий модели биологических нейронов и образуемых ими сетей для моделирования интеллектуального поведения человека, особо это проявляется при разработках роботов [73, 94–95]. Прежде чем рассматривать истоки и базовые идеи нейробиологии, которые повлияли и были заимствованы в нейрокомпьютерах, необходимо выделить философские идеи, которые способствовали возникновению самой идеи изучения строения человеческого тела.

В качестве критики когнитивного подхода к изучению познавательных процессов следует отметить его следующие особенности. Когнитивисты, говоря о познании, абстрагируются обычно от эмоций, намерений, потребностей, то есть от того, ради чего человек познает и действует. Кроме того, в большинстве моделей процесс переработки информации осуществляется «автоматически». При этом совершенно игнорируется, сознательная активность субъекта, сознательный выбор им приемов, средств, стратегий обработки информации, а также их зависимость от деятельности, которую познавательные процессы обычно «обслуживают» (или которой они сами иногда являются) [74, 59–60].

Интересные замечания по когнитивному подходу можно найти в книге У. Найссера «Познание и реальность». Он отмечает, что познание, как правило, начинается не с поступления какой-то информации на анализаторы, а с ее предвосхищения, прогнозирования, с активного поиска определенной информации, тогда как в большинстве предложенных когнитивистами моделей это совершенно не учитывается. Он указывает, что лабораторные ситуации исследований в когнитивной психологии чрезвычайно искусственны, они почти никогда не встречаются в жизни, в повседневной деятельности. Нужно учитывать опыт, когнитивные навыки людей, а не ограничиваться

экспериментами, где неопытным испытуемым приходится выполнять новые и бессмысленные задачи.

Нанотехнологиям отводится ведущая роль в когнитивных исследованиях и в грядущей научно-технической революции. Простота проектирования и изготовления сложных конструкций позволит создавать сверхмощные компьютеры, превосходящие современные по быстродействию и объемам обрабатываемой информации в миллионы раз. Суперкомпьютеры в сочетании с нанороботами позволят подробно проанализировать структуру человеческого мозга и понять механизмы его работы. Это, в свою очередь, поможет ученым создать искусственный интеллект, превосходящий человеческий. Любую работу по обслуживанию людей и обеспечению их материальными благами можно будет передать машинам [75, 514].

Люди получат возможность модернизировать свои тела, заменяя органы и ткани более совершенными. Будет возможно даже по собственному усмотрению изменить свой внешний облик, преобразившись до неузнаваемости. Виртуальные миры, поддерживаемые сверхмощными компьютерами, откроют для людей колоссальные возможности для творчества и самореализации. За последнее время характерен возврат к технологии создания физических роботов.

Индустрия наукоемких технологий XXI века настолько удешевила практику преобразования индивидуального и коллективного сознания, что она стала общедоступной и вездесущей. Р. Курцвейл утверждает, что к 2050 году появятся нейроимпланты, которые позволят людям непосредственно подключать к своему мозгу различные устройства: дополнительную память, обучающие программы, средства, позволяющие видеть другие области спектра. С их помощью люди смогут не только расширять свои знания и восприятие мира, но переводить свою личность в электронную форму [76].

И как только технологии нейроимплантантов станут повседневной реальностью, темпоритм эволюции планетарного социума приобретет такое ускорение, какого еще не знала вся предшествующая эволюция *Homo sapiens*'а. Под нарастающим прессингом практики применения высоких технологий материально-пространственная среда, в которой эволюционирует наш мегасоциум, будет изменяться с невиданным прежде ускорением [29, 187]. Практика применения хай-тек подвергнет глубоким изменениям геном человека, телесность, нейросистему, интеллект, его этико-онтологическое отношение к своему собственному бытию, к природе, к грядущей судьбе мегасоциума.

Таким образом, когнитивные науки – это мощный инструмент познания мира, общества, изменения сложившихся культурных моделей и важнейший элемент мировоззрения каждого человека.. Они исследуют познание и его эволюцию, интеллект, мышление, восприятие, сознание, язык как средство познания и коммуникации и мозговые механизмы познания. Когнитивные науки включают в свое содержание: философию, нейрофизиологию и нейробиологию, когнитивную психологию и лингвистику, исследования в

области искусственного интеллекта и другие науки. Они несут значительный эвристический потенциал по отношению к нано-, био- и информационным технологиям и им должно уделяться особое внимание на всех уровнях системы образования: школа, вуз и аспирантура. Видимо, когнитивные науки займут лидирующее положение среди нано, био, информационно-коммуникативных наук и технологий в ближайшее время.

IV. НЕОБХОДИМОСТЬ ПРЕВЕНТИВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ХАЙ-ТЕК ТЕХНОЛОГИЙ

4.1. Содержание превентивного образования в условиях NBIC конвергенции

Система образования должна подготовить человека к существованию в мире будущего, к тем реалиям, с которыми он столкнется через 15–20 лет, пока будет учиться. В связи с этим возникает необходимость в очерчивании контуров этого будущего, того типа социальной организации, к которому сегодня нужно готовить человека. Эффективность и успех реформ в сфере образования определяется тем, сможем ли мы смоделировать грядущее, чтобы творить настоящее. Модель обозримого будущего является точкой отсчета для разработки стратегии модернизации образовательной сферы.

Образование на эти требования отреагировало соответствующим образом: компьютеризация, информатизация учебного процесса стали главными направлениями модернизации. Многочисленные исследования проблем информатизации образования в основном акцентировали внимание на новых возможностях использования информационно-телекоммуникационных технологий для повышения эффективности образовательного процесса [1, 6].

Однако более глубокое осмысление некоторых аспектов влияния информационного общества на процесс образования и самого человека привело к выводам о преждевременности и ошибочности некоторых оценок этого воздействия. Последствия взаимодействия человека с новой виртуальной средой и новейшими технологиями - хай-тек оказались противоречивыми. С одной стороны, становление информационного общества открывает новые перспективы для интенсификации и расширения культурной коммуникации, взаимодействия, реализации сущностных сил человека. Но вместе с тем, с другой стороны, порождает опасность манипулирования индивидуальным, групповым сознанием, в ходе трансформации социально-психологического климата общества, информационной зависимостью, формирования «одномерного» человека.

По мере развития информационного общества в условиях NBIC конвергенции появились исследования, в которых шла речь о так называемом «опасном знании». Если в информационном обществе возникла надежда с помощью всех благ компьютерной революции стать более информированным,

чем раньше узнавать, быстрее и полнее все, что происходит в мире, в культуре, в науке и технике, то сегодня эта надежда рухнула под напором избыточной и часто фальсифицированной информации.

Научное сообщество обратило внимание на новые вызовы и проблемы, которые несет бурное технологическое развитие информационного общества. Было установлено, что увеличение объема информации не обязательно приводит к приросту знаний. Все более очевидным становился тот факт, что такое общество не гарантирует качество и безопасность жизни своих граждан [2, 41]. Как результат критического анализа этих цивилизационных процессов, обусловленных принципиально новой ролью информационных технологий, особенно NBIC конвергенций, в современном мире, стали появляться фундаментальные работы известных социальных теоретиков и футурологов с весьма симптоматичными названиями: «Наше постчеловеческое будущее» (Ф. Фукуяма), «Шок будущего» (Э. Тоффлер), «Общество риска» (У. Бек), «Техника и жизнь: человек и постчеловек» (Д. Лекур), «Конец знакомого мира» (И. Валлерстайн) и другие.

Осознавая глубокие противоречия и угрозы в развитии информационного общества, исследователи стали активно осуществлять поиск других измерений нового социального порядка. Следствием такого поиска стало формирование в 80–90 годы концепции общества знаний [3, 18–19]. Многие американские и европейские исследователи стали акцентировать внимание на роли и значении не столько информации, сколько знаний. Это привело к новому определению современного общества как «knowledge society» (общество знаний). И хотя сегодня еще нет достаточно аргументированной теории, которая бы объясняла всесторонние аспекты нового исторического феномена, все больше стран стремятся развиваться инновационным путем, который ведет к обществу знаний [4, 29–30].

В научное обращение понятие «общество знаний», которое определяет тип экономики, где знания играют решающую роль, а их производство становится источником развития, ввел в 1996 г. П. Друкер, основатель менеджмента, профессор ряда американских университетов. В таком обществе знания занимают первое место среди других факторов общественного развития. Понятие «информационное общество» определяется достижением технологии. Понятие же «общество знаний» предусматривает более широкие социальные, психологические, этические, аксиологические и другие параметры. Поэтому ЮНЕСКО рекомендовало употреблять термин «общество знаний» вместо термина «информационное общество».

На специфику знания как определяющего фактора развития указывает М. Кастельс: «В новом, информациональном способе развития источник производительности заключается в технологии генерирования знаний, обработки информации и символической коммуникации. Разумеется, знания и информация являются критически важными элементами во всех способах развития, так как процесс производства всегда основан на некотором уровне знаний и на обработке информации. Однако специфическим для

информационального способа развития является воздействие знания на само знание как главный источник производительности» [5, 39].

Общество, в котором вся система технологий детерминируется и стимулируется опережающим развитием знания, которое включает знания естественно-научные, социальные, экономические, политические, правовые, психологические, антропологические и другие, будет более активно развиваться. Так, по мнению Э. Тоффлера, сфера знаний – это ось, вокруг которой «организуются» новые технологии, экономический рост, социальная стратификация.

Э. Тоффлер именуется современное образование «бездумным пережитком прошлого, так как оно не основано на каком-либо видении будущего, понимании, какие знания и навыки потребуются, чтобы человек мог выжить в эпицентре изменений. Между тем программы разных учебных заведений содержат разделы, отражающие реальности исчезающего индустриального общества [6]. Обучающийся (студент) обращен назад, а не вперед. Будущее, как бы изгнанное из класса, изгоняется и из его сознания. Для него будущего как будто нет, не существует. Акцент на прошлом стал аксиомой педагогической деятельности: учебники, учебно-методические пособия, государственные образовательные стандарты, программы и т.д. ориентируются на «устоявшиеся» знания.

Однако если в индустриальном обществе динамика перемен обеспечивалась преимущественно за счет экстенсивной производственной деятельности, то в условиях постиндустриального общества динамика перемен обеспечивается за счет интенсивной инновационной деятельности. Устойчивое существование и развитие общества в условиях информационного детерминизма могут быть обеспечены путем ускоренного выявления непрерывно возникающих и потенциально возможных социальных, технологических, экологических и иных проблем и создания нетрадиционных (не бывших ранее) решений, учитывающих последствия деятельности.

А это, в свою очередь, может быть обеспечено системой образования, ориентированной на формирование саморазвивающейся, самоопределяющейся личности, способной выявлять и прогнозировать проблемы, разрешать их и строить сценарии собственной жизнедеятельности. Необходимо такое образование, которое позволит учащимся не только усваивать и запоминать информацию, использовать готовые алгоритмы для разрешения имеющихся проблем, но прежде всего подготовит учащихся к выявлению и осознанию проблемы, нахождению исходной информации для ее решения, созданию более продуктивных идей, оцениванию альтернатив, решению сложных дилемм.

Особенности перехода к культурно-технологическому развитию в условиях постиндустриального общества проявляются в интеграции, глобализации, унификации культур и технологий. Развитие общества сопровождается высоким темпом перемен, нестационарностью принимаемых решений, характеризуется высокой степенью информационного детерминизма.

При этом система образования может обеспечить устойчивость не столько на основе сохранения и количественного наращивания достигнутого состояния, но прежде всего в направлении возвышения культурных норм, ценностных приоритетов экосистемного типа и создания технологий деятельности, учитывающих и снижающих до безопасного уровня нежелательные последствия для человека, общества и природы.

Совершенствование образования всегда являлось непреходящей заботой общества. Однако результаты научно-практической педагогической деятельности при всем их многообразии и широте не удовлетворяют возрастающие и изменяющиеся образовательные потребности человека и общества. Поиски направлений, стратегий и механизмов совершенствования образования продолжают осуществляться в рамках сложившейся в индустриальном обществе когнитивно-репродуктивной образовательной парадигмы, в которой в качестве концептуального ориентира приняты научные знания, сложившиеся представления об опыте деятельности и ее культурных нормах. Эти традиционные концептуальные образовательные ориентиры не ведут к качественному изменению сущности технологической деятельности.

Стратегическая ориентация общества на качественное обновление обозначается в развитых странах как инновационное развитие. В определенной мере можно считать, что не только наука, технология, социальные подсистемы, но и все общество становятся нестационарными и инновационными. В таком обществе человек может обрести успех и устойчивость только при наличии у него определенных качеств, адекватных состоянию, проблемам и тенденциям культуры и среды, которые в совокупности определяют стиль его жизни и деятельности – динамичный, направленный на новизну и позитивные перемены.

Основываясь на этом, в современной системе образования с неизбежностью должна выстраиваться иная образовательная парадигма, которая может быть условно названа как креативно-деятельностная (постклассическая). В этой парадигме ценностно-смысловой идеей является прежде всего ориентация: на подготовку человека–творца устойчивой среды и культуры экосистемного типа; на новизну процесса и результата деятельности человека и культуры общества, а не только на традицию; на высшие культурные ценности, а не на ценности «массовой культуры». Креативно-деятельностная парадигма может быть обозначена термином «инновационное образование», которое построено как непрерывно обновляемое (изменяемое) в контексте развития технологической среды и культуры в двух аспектах: 1) непрерывно обновляемые цель, результат и содержание образования; 2) непрерывно обновляемые процесс и средства образования (обучения, воспитания и развития).

Установлено, что все мировое образование оказалось весьма консервативной системой, которая не удовлетворяет потребностей современного общества и в основном моделирует в существенно

деформированном виде прошлое нашей цивилизации и ее науки. Основное противоречие становления инновационного (постнеклассического) образования проявляется в том, что, с одной стороны, современная культурно-технологическая реальность может быть определена как нестационарная, изменяющаяся существенно и неопределенно за относительно короткие промежутки времени.

Но, с другой стороны, результаты действия сложившейся исторически образовательной системы определены на основании анализа состояния, свойств и закономерностей неменяющейся культурно-технологической реальности и перестали в полной мере соответствовать изменившимся и непрерывно изменяющимся свойствам и условиям нестационарной среды. С одной стороны, от системы образования все в большей степени требуются упреждающие действия, которые бы позволили в условиях быстро меняющейся среды готовить необходимые кадры, с другой стороны, система образования все в меньшей степени действует упреждающе.

В связи с этим возникает необходимость в определении (выявлении) свойств и закономерностей существования и развития современной системы образования с учетом принципа «упреждения реальности». Как отмечает Д. Нейсбит: «Мы должны научиться предвидеть будущее из настоящего. Когда мы сможем это делать, тогда поймем, что тренд – это еще не рок. Мы сможем учиться у будущего точно так же, как когда-то учились у прошлого» [7, 32]. Лишь в последнее время в научную терминологию не случайно стали включаться такие понятия, как «опережающее развитие», «фактор будущего», «исследование будущего», «опережающее информационное моделирование будущего», «опережающее образование» и др. Это обусловлено реальностью.

Упреждение – одно из наиболее часто употребляемых на сегодняшний день слов не только в обыденной, но и в научной и философской речи. Образование, по мнению ряда ученых, должно стать опережающим – введение фактора будущего в образование (процесс футуризации) позволит осуществить переход к устойчивому развитию. Образование, адаптированное к будущему, известный Президент международной академии ноосферы, профессор А. Урсул назвал *опережающим*. Эта идея стала логическим продолжением его философской концепции о необходимости опережения бытия сознанием на этапе перехода планетарного сообщества к формированию ноосферной цивилизации.

Понятие "опережающее (превентивное) образование" все активнее входит в словарь современной педагогической науки. но достаточно обоснованного научного определения его еще не выработано. Одни исследователи связывают его с переориентацией содержания действующего образования на удовлетворение потребностей развивающегося производства. Это по существу, предполагает все ту же адаптационную стратегию. Другие видят суть превентивного образования в его связи с наукой, экспериментальным внедрением новых научных идей, концепций, методов в школьное и вузовское обучение. Третьи определяют

его как образование, осуществляемое по углубленным программам повышенной трудности. Четвертые видят назначение опережающего образования в развитии творческих способностей, компетенций учащихся и студентов "работать с будущим": проектировать, моделировать, конструировать новые среды и технологии, способы решения глобальных и региональных проблем, строить и проверять вариативные гипотезы преобразования жизни.

Все перечисленные подходы (условно назовем их адаптационно-прогностический, внедренческий, программно-опережающий, инновационно-развивающий), без сомнения, отражают важные особенности проектирования опережающего образования. Но ни один из них, взятый сам по себе, принципиально не изменяет характер образования, действующего в современной школе, вузе, а лишь добавляет к нему ту или иную инновацию.

Превентивное образование следует рассматривать как новый тип образования, предполагающий не коррекцию его отдельных сторон, не дополнение образовательных программ, а коренное изменение всех составляющих действующего образования, включая его цели, принципы, содержание, технологии, критерии оценки качества и эффективности, в направлении их соответствия возможностям творческой самореализации выпускников школ и вузов в инновационной деятельности, обеспечивающей социокультурное развитие, гражданскую, культурную и профессионально-личностную идентификацию в глобальном мире.

Образовательный процесс должен отражать реальный характер жизненного процесса, его противоречия, неурядицы, позитивные и негативные стороны. Ребенок, который учится в школе, должен быть сориентирован на то, что он увидит за её пределами, с какой реальностью встретится, когда вступит в самостоятельную жизнь. Ученик, студент должен быть готов к преодолению трудностей, которые возникнут на его пути. Вместе с тем, школа, вуз, вся система образования должны быть романтическими в том смысле, чтобы субъект обучения не отрывался от идеала, верил в прекрасное, надеялся на добро и стремился к любви.

В этой ситуации проблемы мировоззренческой ориентации человека, осознания им своего места и роли в обществе, цели и смысла социальной и личной активности, ответственности за свои поступки, выбор форм и направлений своей деятельности становятся главными [8, 17-19].

К числу наиболее известных концепций, подходов, высказываний и идей, направленных на реформирование образования в условиях кризиса цивилизации, могут быть отнесены.

– концепции постиндустриального общества, основанного на знаниях и инновациях (Д. Белл, З. Бжежинский, Э. Тоффлер и др.);

– гуманизация образования и его ориентация на будущее и на «постматериальные» ценности (Ж. Аллак, В.Л. Иноземцев, Ф.Г. Кумбас, А.М. Новиков, В.П. Овечкин, А. Печеи, Э. Фромм и др.);

- построение образования на основе прогнозов развития общества, «школа будущего», «школа в социокультурной системе» (Ф. Ванискотт, Б.С. Гершунский, А.Д. Урсул, Т. Хюсен и др.);
- интеграция образовательных систем на межгосударственном уровне и международная координация и управление образованием (ЮНЕСКО);
- междисциплинарный характер содержания образования (Г. Войлер, К. Левин, Я. Лефстедт, В. Чинанх и др.);
- непрерывное образование и образование в течение всей жизни (Делор, Э. Фор и др.).

Большое внимание уделяют проблемам образования многие международные организации (ЮНЕСКО, Римский клуб, комиссии ООН и др.), в которых обозначаются общие принципы образования: гибкость и вариативность, преемственность и доступность, многоуровневость и согласованность интересов учебных заведений и производственных фирм, удовлетворение непрофессиональных образовательных потребностей, интеграция формального и неформального образования и др.

Все множество высказываемых и частично реализуемых подходов и идей можно разделить на три группы:

- аналитические суждения о состоянии и проблемах образования, «вскрывающие» недостатки;
- концептуальные идеи и системы высокого уровня обобщения, трудно реализуемые в практике;
- частные новшества, реализуемые в образовательной действительности, но не являющиеся частью единой системы.

Совершенно очевидно, что в отличие от классического образования, сформировавшегося в эпоху индустриальной цивилизации, постклассическое образование должно иметь опережающую стратегию – опережать преобразовательную деятельность человека. И не просто предвидеть и прогнозировать, но и выдавать даже в условиях риска и неопределенности грядущего упреждающие – «разрешающие» и «ограничивающие» – рекомендации. В этом процессе «футуризации» образования, смещения акцентов ее саморазвития с изучения прошлого на познание грядущего видится ее новая приоритетная роль в движении по пути опережающего развития.

Таким образом, выработка новой парадигмы образования не может не сопровождаться разработкой подхода ко всему арсеналу накопленных человечеством знаний и представления их в учебных программах по всем дисциплинам, которые включаются в образовательный процесс. Именно опираясь на эти принципы, можно надеяться на реализацию извечной мечты человечества о формировании целостной, всесторонне и гармонично развитой личности, реализующей себя в мире по законам красоты. В современных условиях эти принципы помогут получить на выходе из образовательного процесса личность, не только знающую многое о мире и умеющую применять эти знания на практике, но и личность, творящую гармонизированный и совершенный мир.

Современной выпускник школы и вуза, которым предстоит жить и работать в XXI веке, в обществе знаний, должен владеть определенными качествами и умениями, а именно:

– гибко адаптироваться к быстро меняющимся жизненным ситуациям, самостоятельно приобретая необходимые знания, умело применять их на практике для решения разнообразных проблем, чтобы на протяжении всей жизни иметь возможность найти в ней свое место;

– самостоятельно критически мыслить, уметь видеть возникающие в реальном мире проблемы, трудности и искать пути их решения и преодоления, используя современные технологии; четко осознавать, где и каким образом знания могут быть применены в окружающей действительности; быть способным генерировать новые идеи, творчески мыслить;

– высокий уровень информационной культуры (умение собирать необходимую для исследования определенной задачи информацию, анализировать ее, выдвигать гипотезы решения проблем, делать необходимые обобщения, сопоставления с аналогичными или альтернативными вариантами рассмотрения, устанавливать статистические закономерности, формулировать аргументированные выводы и на их основе выявлять и решать новые проблемы);

– быть коммуникабельным, контактным, толерантным, уметь работать совместно в разных сферах, предотвращая конфликтные ситуации или умело выходить из них;

– самостоятельно развивать и совершенствовать интеллект, культурный уровень;

– быть человеком высокой нравственности [9, 36].

На наш взгляд, формирование и развитие именно этих качеств и умений должно стать главной целью в системе опережающего образования.

Определив в общих чертах будущую организацию общества и необходимые требования к человеку будущего, попробуем сформулировать базовые философские принципы опережающего образования. Ведущими принципами системы опережающего образования являются:

- фундаментальность;
- от знания к деятельности;
- инновационность;
- непрерывность;
- информатизация и компьютеризация;
- гуманизация.

Принцип фундаментальности. Специфика профессионально-педагогической фундаментальности состоит в первичности общей гуманитарной базы, которая служит основанием для специальной подготовки. Учитель любого предмета — это гуманитарий, основу образования которого составляют науки о человеке, культуре, обществе, процессах и закономерностях их развития, способах познания и возможностях творческого преобразования. Особую сторону

фундаментальной подготовки учителя составляют науки о ребенке, его обучении и воспитании. Философские и антропологические концепции человека, культуры, педагогические теории природосообразности, культуросообразности, гуманистической направленности и личностной ориентированности образования принадлежат не только педагогике, но реализуются всей совокупностью гуманитарных предметов [10, 154].

Понятие фундаментализации образования означает углубление теоретической общеобразовательной, общенаучной, обще профессиональной подготовки учащихся и студентов, в профессиональной же школе – еще и расширение профиля их профессиональной подготовки в отличие от узкоспециализированной. Смысл тенденции фундаментализации образования заключается в *превращении образования в подлинный фундамент материальной и духовной, теоретической и практической деятельности людей.* Она обусловлена тем, что глубокая общеобразовательная и профессиональная теоретическая подготовка дает широту общего и профессионального кругозора, способность быстро ориентироваться в новых экономических, технологических и организационных ситуациях, быстро осваивать новое содержание, формы и способы труда.

По мнению многих философов определять горизонты научного мировоззрения в ближайшее время будут синергетически-эволюционный подход, а также развитие нанонаук, космофизики, молекулярной биологии, когнитивных наук и ряда других. Активное развитие этих областей знания и, прежде всего, синергетики привело к открытию «другой стороны» мира, нелинейной Вселенной. В связи с этим качественно меняется научная картина мира, являющаяся ядром нового научного мировоззрения, фундаментальной основой которого выступают идеи самоорганизации, глобальной и космической эволюции [11, 424–425].

Значит, мировоззренческие и методологические основания фундаментализации превентивного образования должны быть ориентированы на целостную научную картину мира и человека, опирающуюся на осмысление новейших результатов всех наук, основу которых составляют: нано-био-гено-нейро-инфо и когнитивные науки. При этом развитие научно-образовательного комплекса должно происходить в ускоренном темпе с целью обеспечения превентивных действий для выживания цивилизации.

Необходимость реформирования современной системы образования во многом обусловлена несоответствием базовых знаний, умений и в целом образовательного процесса новой картине мира и стилю современной жизни. Сегодня приоритетной целью является «модернизация содержания образования, приведение его в соответствие с новейшими достижениями современной науки, культуры и социальной практики» [12, 8].

Таким образом, фундаментальность профессионально-педагогической подготовки обеспечивается глубокой и разносторонней гуманитарной образованностью педагога любого профиля, развитием его теоретического мышления, погруженностью в контекст исследовательского поиска

определенной научной школы, выработкой четкой методологической и ответственной моральной позиции в науке и образовании.

Принцип от знания к деятельности. Деятельностный подход к передаче и усвоению знаний любого характера включает знания и опыт всех участников познавательно-педагогического процесса в разнообразных мировоззренческих, методологических, методических и даже идеологических ситуациях. Любой педагог при этом обязан объяснить, каким образом все добытые человечеством и ставшие известными учащимся знания участвуют в построении предварительного плана любой деятельности в мышлении и воображении человека, как этот план направляет развитие индивида, активизирует все его энергетические силы. А как только педагог подведет учащегося к выбору оптимального способа реализации плана, ему невольно придется подтолкнуть его к пониманию необходимости достигать в любом виде деятельности высокого профессионализма, поскольку оптимум – это путь к совершенству, а совершенство – это мастерство.

В процессе педагогического образования студент должен пройти путь от постижения смысла педагогического образования — к постижению смысла педагогической профессии, а затем — собственной педагогической деятельности. Очевидно, это и есть модель построения жизненного плана человека в профессии "педагог".

Для реализации этой модели необходимы следующие условия:

- включенность студента в деятельность научной школы, которая станет для него средой приобщения к научному поиску, обеспечит фундаментальную подготовку, создаст необходимую мотивацию для овладения исследовательскими компетенциями, сформирует четкую моральную позицию в педагогической науке, образовании и жизни;

- достаточно длительная (лучше — непрерывная) педагогическая практика в инновационном пространстве образовательного учреждения, которое создается совместными усилиями вуза (кафедры, факультета) и школы.

Принцип инновационности. Инновационное образование – это такой вид учебной деятельности, который, стимулирует стремление у обучающихся внести изменения в существующую культуру, социальную сферу, экономику с целью создания нового, конкурентоспособного продукта, доведения его до потребителя и, как результат – улучшения качества жизни. Такой тип образования формирует ориентацию студентов на проблемные ситуации, возникающие как перед отдельным человеком, так и перед обществом. Ставится задача не просто усваивать предлагаемый профессорско-преподавательским составом материал, но и познавать мир, вступая с ним в активный диалог, самому искать ответы и не останавливаться на найденном как на окончательной истине.

Переход на инновационное образование предполагает реформу всех сторон образования: содержания, методики обучения, организации учебного процесса, материальной базы и т.д., а также разрешения ряда противоречий: между ограниченными сроками обучения и растущими объемами информации,

необходимыми для жизни и труда; между углубляющейся специализацией в подготовке кадров и повышением требований к их общей и профессиональной культуре; между классическими методами преподавания, основанными на непосредственном общении тех, кто учится, и тех, кто учит, и новыми информационными технологиями. В основе инновационного образования в вузе должны лежать интересы студентов, оно призвано обеспечить максимально полный учет их способностей и индивидуальных запросов. Это одно из ведущих положений личностно ориентированного подхода, который необходимо органично сочетать с прагматическим пониманием целей образования и подготовки кадров.

Многие исследователи считают, что образование переживает глубокий кризис. Суть кризиса состоит в том, что подготовка кадров обращена в прошлое, а не в будущее, носит поддерживающий, а не опережающий характер. Поддерживающее образование – это такой вид учебной деятельности, который направлен на поддержание, воспроизводство существующей культуры, социальной системы, социального опыта, его сохранение и наследование. Традиционным является занятие, в ходе которого преподаватель передает знания, формирует умения и навыки. Вместе с тем новые социально-экономические условия требуют от современного специалиста владения приемами и видами квалифицированного труда, знаний в области права, экономики, психологии, экологии, умения на высоком уровне профессионализма пользоваться современными информационными технологиями.

Следовательно, одним из главных приоритетов системы опережающего образования является развитие способностей к проблемному видению ситуации, моделированию и использованию принципиально новых, нестандартных решений. В обществе знаний определяющим фактором успеха становится готовность и способность людей адекватно воспринимать, понимать и творить новации. Поэтому необходим переход от традиционного образования на новую инновационную модель [10, 157].

В лучших своих образцах инновационное образование ориентировано не столько на передачу знаний, которые постоянно обновляются и стареют, сколько на овладение базовыми компетенциями, которые позволяют потом, по мере необходимости – добывать знание самостоятельно. Традиционное образование как система получения знаний отстает от реальных потребностей современного общества. Обществу необходимо образование, которое постоянно обновляется знаниями, технологиями, средствами обучения, организационными и управленческими подходами. Такое образование мы и называем «инновационным». Суть инновационного образования можно выразить фразой: «не догонять прошлое, а создавать будущее» [13, 168].

Целью инновационного обучения является развитие всесторонне развитой и гармоничной личности и различных форм творческого мышления в процессе усвоения знаний. При таком подходе педагог занимает активную личностно ориентированную позицию с преобладанием организационной и

стимулирующей функций, демократическим стилем поведения, поддержкой инициатив студентов, установкой на партнерство, солидарность, совместную деятельность, индивидуальную помощь, ориентацией студентов на решение творческих и продуктивных задач, которые определяют сущность и мотивы выбора знаний в рамках будущей профессии [14, 141–142].

Дистанция между научными открытиями и их введением в образование была, есть и, наверное, будет. Задание образования, особенно опережающего, максимально сократить это отставание. В противном случае мы имеем дело с так называемой культурой неадекватности, когда мы пытаемся заглянуть в будущее, подготовить к нему человека, используя старые знания, подходы, схемы. По этому поводу В. Цаплин пишет: «Эта ситуация сформировала культурный феномен, который можно назвать Культурой Неадекватности. Поэтому неудивительны обострение противоречий и неизбежное поражение в попытках что-то изменить, используя прежние представления» [15, 29]. И далее автор в качестве главной причины этого называет отсутствие внутренней мотивации у людей, то есть понимание необходимости изменений остается недоступным массовому сознанию.

Если же осознание сущности изменений становится массовым, то люди при минимальной технической возможности осуществления перемен способны достичь очень многого и в короткие сроки. Это относится как к технологическим, так и к социальным вопросам. Но это невозможно до тех пор, пока отсутствует сама способность понять, то есть пока индивидуальное мышление соответствует уровню простой разумности, некритичной стереотипности, а не полноценному мышлению. Но задача вообще никогда не будет решена, если не начать ее решать [15, 30]. Следовательно, приоритетная задача системы опережающего образования состоит в формировании инновационной среды, инновационного типа мышления.

В общем, инновационный стиль мышления можно определить как способность преодоления известных штампов, стереотипов, линейности, однозначности, выход за рамки известных алгоритмов и нахождение новых оригинальных способов решения проблем. Среди основных его характеристик можно указать:

- способность по-новому взглянуть на традиционное и общепринятое (преодоление стереотипов, трафаретов и штампов);
- видение всего, что отклоняется от привычной нормы;
- овладение методологией и навыками, позволяющими обнаруживать фальсификацию тех или иных положений;
- развитое воображение и способность к переносу представлений и образов из одной сферы в другую;
- осмысленный риск ради достижения новых позиций и целей в избранной сфере деятельности;
- умение из массы случайного и хаотичного извлекать (порождать) цельные образы [10, 160].

В условиях быстро меняющегося мира человеку предстоит просчитывать различные альтернативные варианты событий, анализировать, выбирать приоритеты. Такая деятельность потребует умения быстро находить необходимую информацию и творчески обрабатывать большие ее объемы.

В философско-педагогической литературе формирование инновационного стиля мышления связывают с развитием нелинейного и альтернативного мышления. Нелинейное сознание рассматривается сегодня как необходимый атрибут человека ближайшего будущего [16, 35–36].

Образование XXI века станет эффективным, если оно будет строиться на принципе единства глобального и регионального. Глобальный аспект должен опираться на общемировые стандарты образования (особенно в области точных наук: математика, физика, химия, биология и т.п.), задача же регионального аспекта – учитывать культуру, традиции, национальные ценности данной страны, того или иного конкретного народа. Это особенно касается таких дисциплин, как литература, история, краеведение, культурология, политология, философия и др. ни в коем случае региональный аспект не может быть лишь довеском к глобальному. Это – две стороны единого целого, которые должны гармонично сочетаться с учетом требований Болонской декларации.

Современное образование должно *формировать способность к творческому мышлению, прививать инновационную культуру*. Если в технократической цивилизации образование главным образом служило тому, чтобы обеспечить технологический прогресс, постоянное расширение рынка товаров и услуг, то в новой перспективе целью образования становится обеспечение полноценного выживания индивида и рода, самореализацию духовных потенций людей. И ответ на вопрос: «Возможно ли выживание человечества?» – будет зависеть от того, сможет ли образование стать ключом к нашему общему будущему.

Подготовка человека к жизни в глобальном, рискогенном мире предполагает ориентацию на будущее, инновации и вместе с тем следование традициям, сохранение инвариантных оснований человеческого бытия, среди которых определяющими являются общечеловеческие ценности, нормы, национальное своеобразие. Опережающее образование должно быть нацелено на подготовку человека к сознательному и ответственному выбору тех способов мышления и действий в мире постоянных инноваций, которые будут способствовать сохранению жизни, культуры и природы.

Принцип непрерывности. Лавинообразный рост информации приводит к сокращению «периода полураспада компетентности». Поэтому постоянное овладение новыми знаниями является условием сохранения квалификации специалиста. В связи с этим формула «образование на всю жизнь» в настоящее время меняется формулой «образование на протяжении всей жизни» [4, 80]. Такое образование предполагает перераспределение и новую гармонизацию личного и общественного времени.

В течение жизни можно выделить несколько этапов образования и обучения. *Первый* – это этап дошкольного образования, представляющий собой

одновременно действенную подготовку к последующему. *Второй* – это этап базового школьного образования. *Третий* – этап обучения и образования после периода обязательного школьного образования, обеспечивается системой высшего образования. *Четвертый* этап – это непрерывное образование вне рамок первоначальной образовательной системы. Возможности доступа к этому этапу в разных странах резко различаются. Наконец, *пятый* этап распространяется за пределы профессиональной жизни: это наименее напряженный из всех этапов обучения. Пятый этап характеризуется свободой следовать собственным вкусам, своим интересам, заниматься общественной деятельностью по своему выбору.

Непрерывное образование правомерно рассматривать сегодня как уникальный механизм выживания человека и общества в мире инноваций, мире новейших высоких технологий, в условиях NBIC конвергенции и связанных с ними современных рисков. «Жизнь будет требовать интеллектуально развитую личность, базовыми компонентами духовного мира которой станут именно фундаментальные знания и способность к самообразованию в контексте постоянно растущей информации» [14, 344].

Перестройка системы образования должна быть направлена не только на творческое усвоение базовых знаний, а и формирование умений, навыков, потребности и желания постоянно самостоятельно учиться, овладевать новой информацией, уметь эффективно использовать знания в постоянно меняющемся мире [17, 29].

Непрерывное образование выходит далеко за рамки рабочего времени и происходит до, во время и после окончания периода активности человека. Учиться на протяжении всей жизни – это подход, в идеале, должен обрести смысл на трех уровнях, тесно связанных между собой, но приобретающих разное значение для разных людей и в разные периоды жизни. *Личное и культурное развитие* – составляют смысл и существование каждого человека; *социальное развитие* – связано с местом, занимаемым человеком в обществе, с его гражданской позицией, с участием в политической жизни; наконец, *профессиональное развитие* – обеспечивающее надежную и качественную работу, связанное с производством, с получением профессионального удовлетворения, с материальным благосостоянием.

Самообразование в обществе знаний приобретает особое значение, поскольку информационно-телекоммуникационные технологии открывают широкие возможности и перспективы для процесса самостоятельного овладения знаниями. Это обуславливает принципиально новое понимание роли и места данного процесса в образовательном пространстве общества знаний. В обществе знаний самообразование является средством, которое решает противоречие между непрерывностью процесса быстрого роста научного знания, изменения техники, технологий и необходимостью соответствующего уровня образованности и квалификации личности. Эту проблему человек вынужден решать на протяжении всей жизни – в процессе самостоятельной деятельности и познания мира. Значит, самообразовательную деятельность

правомерно рассматривать как ведущее средство личностного развития на разных жизненных этапах. Таким образом, самообразование, как творческая составляющая деятельности человека, по нашему мнению, будет постепенно занимать позицию лидера среди других видов образовательной деятельности.

Принцип информатизации и компьютеризации. Становление информационного общества привело к общей компьютеризации и внедрению информационно-телекоммуникационных технологий в образовательном процессе, которые создают уникальные возможности для коммуникации, более эффективного решения профессиональных и иных задач. Использование этих технологий является важнейшим условием успешной модернизации не только образовательной сферы, но и всего общества, так как именно в системе образования готовят специалистов, которые будут формировать новую информационную среду и жить в ней.

Главной тенденцией, детерминированной активным влиянием новых средств коммуникации и современных информационных технологий на образование, является тенденция постепенного перехода от классического вербального способа усвоения знаний к новому – аудиовизуальному. В. Кремень подчеркивает, что необходимость компьютеризации и информатизации образования в значительной мере обусловлена тем, что они вводят человека в современное информационное пространство и обеспечивают постоянное пребывание в нем. Только через традиционный тип перенесения знаний, через печатное слово в условиях молниеносного распространения знаний выполнить эту функцию уже невозможно.

Компьютеризация, как одна из важных составляющих интенсификации обучения, преимущественно должна сводиться к эффекту «информационного сжатия». Диалог с компьютером устанавливает соответствующую степень развития внутреннего языка и мысли студента, его способность к созданию и осмыслению связей на основе предложенной программы работы. Кроме того, с помощью компьютера активизируется логическая память, быстрее осуществляется интеллектуализация процесса запоминания информации. В рамках автоматизированного «диалога» и компьютерной деловой игры можно моделировать различные формы взаимодействия студента с преподавателем, процесс исследования, научного поиска или публицистической полемики, реальные жизненные ситуации, связанные с необходимостью принятия студентом соответствующих адекватных решений [10, 169].

Современные компьютерные технологии действительно обеспечивают доступ к различной информации, активизируют образовательные процессы, которые сопровождают производственную, научную, управленческую, бытовую и другие виды деятельности. Человек оказывается в новой среде – информационной, в новой реальности, которая предлагает ему виртуальные способы взаимодействия, новые способы коммуникации. Следовательно, только подготовленный к освоению информации, знаний человек может рассчитывать на то, что он успешно впишется в новые структуры общества, адаптируется к ним. В противном случае, человек, который не умеет работать с

информацией, критически отбирать ее и использовать для себя и для других, не может стать субъектом коммуникации, не способен понимать ее смысл и значение. А поэтому он не может рассчитывать на получение преимуществ в постоянной жизненной конкуренции. Отсюда, усилия педагогов, психологов, философов должны быть направлены, в первую очередь, на развитие рефлексивных процедур, на формирование нового мышления, готового отбросить стереотипы, шаблоны под влиянием стремительно меняющегося мира.

За последнее время одной из главных проблем, активно обсуждаемых в философском, педагогическом сообществах, является проблема взаимодействия человека и информации. В системе превентивного образования большое значение приобретает самостоятельная работа по приобретению знания. В условиях самообразования индивид остается наедине с той информацией, которую он избирает и в которой есть потребность. При этом важно подчеркнуть, что речь идет не только о приемах и методах самостоятельного поиска информации, но и формировании отношения к приобретаемому знанию и самому себе.

Самостоятельное получение знаний предусматривает интеллектуальную самоотдачу. В таком знании отражается не только познаваемый объект, но и субъект, который познает, его заинтересованное, а не равнодушное отношение к знанию, его собственное толкование, обусловленное целым спектром индивидуальных характеристик (уровнем интеллектуального развития, ценностными ориентациями, личной оценкой и т. п.). Важным условием самообразования является также и самоконтроль, прогнозирование результата, средств его достижения. Все это стимулирует возникновение интереса к познавательной деятельности и к самому себе. В результате «разум претерпевает каскады кристаллизации своих знаний, своего таланта, своего мировоззрения, своих глубинных чувств энтузиазма и отчаяния, любви и ненависти, дерзости и смирения. Разум постоянно саморазрушается и самоструктурируется, погружается в темную бездну хаоса и вырывается из нее обновленным и просветленным» [18, 33].

Такой путь обретения знаний является более эффективным, чем репродуктивный, поскольку знание получает статус «личностного знания». Это означает, что оно «выстрадано» индивидом, а потому является более основательным, содержательным и таким, которое имеет большую ценность. Таким образом, у людей формируется новое отношение к информации, знанию, коммуникации, то есть к основным компонентам современного общества знания.

Экспоненциальный рост информации, приводящий к большим объемам ее в сетях, разная степень ее глубины и содержания затрудняют отбор и обработку значимого материала. Чем больше информации, тем интенсивнее идет обмен ею. Но в какой-то момент мы понимаем, что чем больше информации, тем в реальности ее меньше, поскольку огромный массив информации просто перестает восприниматься, так как человек физически и

психологически не способен ее обработать. Информация не становится стимулом действия, ее циркуляция становится самоцелью. Это приводит к отчуждению знания.

Высокий динамизм современного мира приводит к проблеме потери смысла жизни человеком в быстротечном информационном пространстве. Постоянное обучение, необходимость постоянного усвоения новой информации делает жизнь похожей на автостраду, где необходимо мгновенно реагировать на динамику ситуации, тем самым превращая ее в калейдоскоп событий. Но превращение жизни в калейдоскоп освобождает ее от основной ценности – от смысла.

Наряду с такими основными направлениями модернизации образования как фундаментализация, развитие системы непрерывного образования и самообразования, необходимой предпосылкой осуществления масштабных трансформаций образовательного комплекса информационного общества является его гуманизация.

Принцип гуманизации. Многие мыслители, педагоги указывают на то, что современное образование, носящее сциентистский, технократический характер, ориентировано преимущественно на воссоздание и закрепление существующих экономических, социальных практик, на подготовку человеческих ресурсов для экономики информационного общества. При этом главная задача – формирование и развитие личности – ушла с приоритетных позиций. С этим связаны многие проблемы в образовательной сфере, в том числе и в украинской. Главное противоречие современной системы образования в Украине заключается в провозглашении высоких гуманистических целей, для достижения которых она создавалась, и невозможности системы образования эффективно двигаться в этом направлении.

Принцип гуманизации становится ключевым, системообразующим среди других принципов превентивного образования. Он предполагает направленность, обращенность образования к человеку, приоритет общечеловеческих ценностей, жизни, здоровья, безопасности человека, создание максимально благоприятных условий для всестороннего свободного развития личности. Образование должно помочь человеку определиться, найти свое место и самого себя в жестоком мире постоянной конкуренции, отстоять свое право на творческую самореализацию, раскрытие своих сущностных сил.

Эффективное решение отечественного образования невозможно без смещения акцентов в его структуре с естественной и технологической составляющей на гуманитарную, поскольку внимание только к физическому миру в ущерб миру духовному приводит к моральной деградации общества и отдельно взятого человека.

В отечественной системе образования наконец-то начали говорить о компетентности. Однако часто это делается начетнически и формально, без предложения новых технологий обучения. Компетентность предполагает достаточно высокий уровень развития практического мышления. Однако в

действительности учебный процесс и в школе, и в вузе пока ориентирован на простое запоминание определенной информации.

Модель компетенции личности как цели образовательной системы предполагает:

- социальную компетентность, которая состоит в освоении правил и норм базовых социальных практик;

- осознание собственной социальной и культурной идентичности в историко-культурном горизонте;

- интеллектуальную и коммуникативную компетентность, которая состоит в способности рефлексировать собственную точку зрения, критически её проверять, изменять, соотносить её с другими точками зрения и умении использовать современные способы, формы и технологии коммуникации;

- мировоззренческую компетентность, которая предполагает толерантность к ценностям и нормам иных культур, принятие ценности социальной и культурной инициативы, принятие этических регулятивов, лежащих в основе ответственного поступка;

- профессиональную компетентность [10, 175].

В связи с этим возрастает роль гуманитарных дисциплин, особенно философских, в подготовке человека к будущему. Образование необходимо ввести в широкий социокультурный контекст. Преподавание естественнонаучных дисциплин должно быть гармонично сопряжено с преподаванием социальногуманитарных и общекультурных. «Если специальные дисциплины делают студента специалистом, то философия и гуманитарные дисциплины формируют в нем личность – мыслящего и ответственного творца собственной жизни, гражданина своей страны. Человек, не приобщившийся к философии и гуманитарной культуре, оказывается не более чем роботом, действующим по вложенной в него кем-то программе и покорно подчиняющимся указаниям рекламы и средств массовой информации».

Обращение философии к смысложизненным проблемам особенно актуально в условиях стремительно меняющегося мира, появления новых опасностей и угроз, когда невозможно жить по старым привычкам, мыслить стандартно, когда прежние ценности утрачены. Человек оказывается в неоднозначной ситуации, требующей ответственного выбора. Философия способствует тем самым формированию личностного и гражданского сознания и самосознания.

К сожалению, большая ценность философии очень часто игнорируется на практике, при подготовке бакалавров и магистров, разработке философских оснований новой парадигмы образования. Хочется надеяться на то, что менеджеры в сфере образования осознают фундаментальную значимость для образования философских дисциплин, и они займут достойное место в программах подготовки человека к будущему. Философия, преподаваемая в высшей школе, должна сохранить за собой право ввести студента в мир теоретического мышления, смысложизненных проблем и предпочтений, без

которых немислима подготовка европейски образованного человека с приоритетными ценностями человека и гражданина [19, 104].

Педагогическое образование проявляет себя как образование опережающее, отличающееся фундаментальностью, открытостью, направленностью на выявление и поддержку творческих ресурсов и инновационных способностей студентов. Превентивное образование предполагает максимальное развитие творческих способностей человека, формирование сильной мотивации к самообразованию и саморазвитию в течение всей его жизни. Кроме того, такое образование направлено на подготовку специалиста, в котором гармонично соединены специальные профессиональные знания и гуманитарные ценности. Только в этом случае образованный человек будет способен решать сложные мировоззренческие проблемы, связанные с осуществлением ответственного нравственного, культурного выбора. Поэтому превентивное образование с полным основанием можно определить как гуманистически-инновационное.

Основными чертами системы опережающего образования являются:

- возникновение и развитие глобальной системы образования,
- непрерывность образования в течение всей жизни человека с преобладанием самообучения,
- демассификация и индивидуализация образования,
- рост разнообразия образовательных стандартов и специальностей,
- ориентированность на синтез новейших научных знаний,
- переход от формально-дисциплинарного к проблемно-активному типу обучения,
- направленность на устойчивое развитие общества и становление глобального информационного общества как первой ступени сферы разума,
- широкое применение информационно-коммуникативных технологий в образовании.

Система опережающего образования, основанная на модели устойчивого развития цивилизации, позволит осуществлять:

1. Формирование у людей нового типа сознания – ноосферного сознания, которое дает возможность человеку осознать свое неразрывное единство с природой, а также свою особую роль в природе и высокую ответственность за настоящее и будущее всей планеты; направить разум на гармоничное коэволюционное развитие человека, общества и природы.

2. Формирование современных научно - обоснованных представлений об основных закономерностях развития природы и общества, а также особой роли информации и информационных процессов в проявлении этих закономерностей в различных сферах (биологической, социальной, технической) окружающего нас мира.

3. Изучение закономерностей и проблем становления нового постиндустриального информационного общества.

4. Формирование у людей современных научно-обоснованных представлений о возможностях, тенденциях и перспективах дальнейшего

технологического развития общества и, в первую очередь, в области информационных ресурсов и технологий.

5. Формирование новой информационной культуры человека, которая должна дать ему в информационном обществе не только информационную свободу, но также и новые возможности для развития человека как личности, для практической реализации им своих гражданских обязанностей, прав и свобод.

6. Формирование у нового поколения людей мировоззрения, ориентированного на выживание человечества и адаптацию человека в быстро меняющемся мире.

Вопрос об опережающем характере обучения подрастающего поколения продолжает оставаться весьма актуальным. В этом смысле трудно переоценить роль опережающих знаний в подготовке молодого человека к жизни, обучения его правилам поведения в природе, обществе, государстве.

Успешное формирование таких знаний возможно при учете следующих принципов:

- опережающей гуманизации, направленной на человека и все сферы его жизнедеятельности, утверждающей ценности общечеловеческого, общекультурного достояния и рассматривающей в первую очередь реальную жизнь людей и их общественные отношения;

- активно-избирательной социологизации, заключающейся в повышенном внимании к социальным аспектам развития (социальная экология, социальная инфраструктура и др.);

- ноосферной экологизации, предполагающей рассмотрение человека в неразрывной связи со средой его обитания, условиями жизни, экологизацией процесса обучения, которая характерна для всего междисциплинарного комплекса наук, изучающих взаимодействие общества, производства, окружающей среды и Человека.

Итак, социальный заказ педагогическому образованию в глобальном мире состоит в том, чтобы обеспечить подготовку новой генерации учителей, способных работать с процессами развития и осуществлять педагогическую поддержку творческого потенциала, инновационных способностей, духовно-нравственной культуры своих учащихся. Для выполнения этой миссии необходимо кардинально изменить концепцию и тип действующего педагогического образования, осуществить переход от информационного образования адаптивного типа к личностно-развивающему образованию превентивного типа.

4.2. Теоретические и методологические основы внедрения инновационных технологий в превентивное образование

Современное общество вступило в новую фазу своего развития – информационную, которая характеризуется перемещением центра тяжести на производство, переработку и наиболее полное использование информации во

всех видах деятельности. Под информационным понимается такое общество, которое находится на развитой постиндустриальной стадии и характеризуется высоким уровнем компьютеризации, большим объемом информации, переданной с помощью электронных средств связи. Информация становится стратегическим ресурсом общества, превращается в товарный продукт экономики [20, 29–38].

Мировая цивилизация получила мощный инструмент для своего последующего развития в виде информационно коммуникационных технологий. В связи с этим возникает необходимость реформирования системы образования, которая играет важную роль в развитии как самой личности, так экономики и общества в целом.

Новая система образования должна опираться на четыре основных принципа: учиться жить, учиться познавать, учиться работать, учиться сосуществовать. Привентивная система образования имеет целью формирование у людей таких качеств, которые позволят им успешно адаптироваться в современных условиях. Среди этих качеств можно выделить: системное научное прогностическое образование; информационная и экологическая культура; непрерывное самообразование; творческая активность; толерантность; высокая нравственность. Эти качества людей должны обеспечить выживание и последующее развитие цивилизации, а также быть приоритетными для реализации концепции опережающего обучения, которое ориентируется на будущее, на те условия жизни и профессиональной деятельности, в которых окажется выпускник вуза после его окончания.

В силу того, что в настоящее время темпы технологического и научно-технического прогресса высокие (многие знания устаревают в среднем в течение 3–5 лет), необходимо осуществить переход от системы поддерживающего к системе опережающего образования.

С точки зрения соотношения видов знания в системе опережающего образования больше внимания должно уделяться новым знаниям (ознакомлению с проведенными фундаментальными исследованиями, с новыми процессами и технологиями), знанием, направленным на развитие творческих способностей студентов (наряду с традиционным изучением уже накопленных знаний) и практическим знаниям (то есть профессиональной подготовкой), не приуменьшая значения последних. Отсюда, принципиально важным условием эффективности системы опережающего образования является его органическая связь с наукой и инновациями [21, 3].

Инновации в образовании традиционно развивались в направлении повышения эффективности обучения (качество обучения) и увеличения числа образованных людей (количественный фактор). Первое направление всегда было первостепенной задачей образования. Проблеме повышения качества обучения в школе, профтехобразовании и вузе на базе инновационных методов посвящено значительное количество работ отечественных и зарубежных ученых. Вопрос о количественных параметрах инноваций в образовании поднимается в меньшем числе исследований. В основном это работы,

связанные с анализом использования современных инновационных образовательных технологий – дистанционных, информационно-коммуникационных, телекоммуникационных.

Чтобы лучше понимать настоящее и прогнозировать будущее, необходимо изучать историю. В связи с этой неоспоримой истиной, прежде чем перейти к анализу инновационных образовательных процессов в современном мире, обратимся к истокам системы образования нашей цивилизации.

История развития образования свидетельствует о разнообразии образовательных инноваций, осуществленных в разных странах. Ретроспективный анализ показывает, что в учебных заведениях Древнего Вавилона, Египта, где носителями знаний были жрецы, доминировала мистическая образовательная парадигма, в Древней Греции и Риме, где определяющей была мифология, в средневековых схоластических образовательных заведениях отношение количества учеников к носителям знаний, как правило, было порядка десяти.

Резкий скачок количественного фактора в европейском образовательном пространстве связан с введением педагогической системы Я.А. Коменского, где параметр отношения количества учеников к учителю достигает сотен. Такой рост количественных показателей системы образования был обусловлен потребностью цивилизации в значительном увеличении числа образованных граждан для подготовки и реализации технической революции. XX век с его научно-техническим прогрессом подарил миру телевидение, мощные компьютеры, Интернет, что привело к глобализации всех мировых процессов, к революционным преобразованиям во всех сферах жизни человечества. Современные инновационные образовательные технологии: информационно-коммуникационные, дистанционные, спутниковые, телекоммуникационные увеличивают количественный фактор образовательных технологий в десятки тысяч раз. Кумулятивный рост численности обучающихся позволяет ответить на вызов времени и удовлетворить глобальную потребность цивилизации в получении высшего профессионального образования и пополнении знаний в течение всей жизни.

Так как образование является устойчивой социальной системой, а ретроспективный анализ охватывает длительные исторические периоды времени, то выявленное соотношение имеет отнюдь не случайный, а детерминированный характер. Очевидно взаимовлияние образования, науки и социума. Поддержка государства позволяет повысить качество жизни населения, и наоборот, недостаточное финансирование, ненадлежащее законодательство не обеспечивают перспективы поступательного долгосрочного развития экономики страны.

Поскольку социум и все его подсистемы, включая образование и науку, являются открытыми самоорганизующимися структурами, то для анализа их взаимодействия и классификации необходимо применять синтез синергетического (Г. Хакен, И. Пригожин) и системного подходов (Ф. Бертоланфи).

В соответствии с принципом синергетики, в сложной самоорганизующейся системе, состоящей из большого числа взаимодействующих элементов, имеются быстрые и медленные изменения [22, 5]. В приложении к эволюционной динамике инноваций в образовании это можно интерпретировать следующим образом: медленные изменения – такие образовательные инновации, в которые вовлекается все образовательное пространство на длительные (исторические) периоды времени. Их можно назвать фундаментальными. Быстрые изменения – это нововведения в образовании, базирующиеся на фундаментальных инновациях. Их целесообразно подразделить на прикладные и частные.

К прикладным относится широкий спектр структурноорганизационных, дидактических, методологических, воспитательных, технологических и иных типов образовательных инноваций, которые реализуются в рамках фундаментальных преобразований. При этом, как правило, прикладные инновации не имеют глобального характера и время их жизни существенно меньше времени жизни фундаментальной инновации. К организационным прикладным инновациям нашего времени можно отнести введение единого экзамена в рамках традиционной классической образовательной системы. Структурной прикладной инновацией является возникший в 1991 г. сектор негосударственного образования. Прикладные инновации подразделяются на общегосударственные, региональные и локальные. К частным инновациям в образовании можно отнести большое разнообразие творческих нововведений методического, дидактического, организационного и воспитательного характера, проводимых учителем в школе или преподавателем в вузе.

Существенной характеристикой инноваций образовательной деятельности являются принципы. В чем их суть? Первый принцип системы образования – *принцип иерархии инноваций в образовании*, который определяет связь динамики фундаментальных инноваций с основными антропогенными характеристиками развития цивилизации, а также взаимообусловленность инноваций различных уровней (фундаментальных, прикладных и частных).

Иерархия системы всегда подразумевает взаимодействие структурных уровней. Любая прикладная или частная инновация реализуется в рамках фундаментальной, то есть всегда имеет место определенное ограничение, а значит соответствующее управление.

Как показывает история развития образования, происходят интенсивные процессы интеграции секторов и сегментов образования различных уровней в Украине и за рубежом. В нашей стране возникает так называемое негосударственное образование, которое более корректно называть внебюджетным, так как для своей легитимности оно должно соответствовать государственным образовательным стандартам. Внебюджетное образование прочно обосновалось в государственных учебных заведениях, заняв нишу коммерческого образования. Согласно статистическим данным, в консолидированном бюджете украинских вузов более 50% составляют внебюджетные поступления. Создаются технопарки и кампусы, в которых,

помимо вуза, есть школы, лицеи и колледжи. Интеграция украинского образования в европейское и мировое образовательное пространство осуществляется по различным каналам и в различных формах. Наиболее значимым событием последних лет является присоединение Украины к Болонской конвенции.

Глобализация приводит Запад к пониманию решающей роли образования и науки в развитии современного общества. Основным субъектом спроса на научный результат является не промышленность, а система образования [23, 232]. Именно здесь выращивается интеллект общества – его важнейший ресурс. Как показывает статистика, только несколько процентов научных открытий и фундаментальных знаний напрямую из науки внедряются в практику. Главным их потребителем является образование. Впитывая научные знания в процессе обучения, молодежь несет их в практическую деятельность общества. Наиболее талантливая часть молодой генерации системы образования пополняет ряды науки. Ведущими факторами социального развития являются интеграция высшего образования и фундаментальной науки, фундаментализация образования, ликвидация разобщенности ученых, повышение качества образования, научных исследований и их результативности.

К концу XX в. у человечества возникла феноменальная возможность сконцентрировать свои интеллектуальные ресурсы через глобальные спутниковые интерактивные сети, на основе телекоммуникационных технологий для решения жизненно важных проблем цивилизации. В настоящее время мы наблюдаем глобальный процесс конвергенции всех значимых социальных институтов, который в первую очередь касается интеллектуального потенциала общества – науки и образования.

В современной образовательной парадигме имеют место:

1) конвергенция и симбиоз сегментов государственного и негосударственного образования;

2) конвергенция и симбиоз фундаментальной науки и образования.

Данные закономерности неразрывно связаны и дополняют друг друга. Мы можем говорить о глобальной конвергенции топологических структур образования и фундаментальной науки. В связи с вышеизложенным, очевидно, что для интенсификации процесса сближения образования и науки необходимы кооперативные усилия всех институтов государства и мирового сообщества, только в этом случае возможен переход к новой общественной формации третьего тысячелетия [24, 6].

Анализ статистических данных по антропогенным характеристикам у нас в стране и за рубежом выявил тенденцию размывания интеллектуальных ресурсов, а это свидетельствует о действии *принципа децентрализации* и соответствует философской категории дивергенции. Отмечается распространение разнообразных образовательных технологий во всем мире, то есть процесс дивергенции продуктов системы образования. Кроме того, имеет место делегирование части функции от центральных к региональным органам управления образованием. Эти особенности позволяют сформулировать вторую

закономерность современной парадигмы образования: глобальная дивергенция продуктов системы образования (носителей интеллекта, образовательных технологий) и ее управления.

Как известно, конвергентно-дивергентные законы эволюции сложной системы можно интерпретировать как признак ее устойчивости. В связи с данным фактом обобщение выявленных фундаментальных закономерностей (конвергенции топологических структур образования и науки, дивергенции продуктов системы образования) можно сформулировать в виде принципа устойчивости развития системы образования. Этот принцип состоит в глобальной конвергенции топологических структур системы образования и фундаментальной науки и дивергенции продуктов этой системы и методов управления ею по всему образовательному пространству. На всех этапах развития общества фундаментальная наука и образование характеризовались неразрывной связью и взаимопроникновением. Эта связь является атрибутом существования науки и образования. На основе его можно сформулировать третий фундаментальный принцип системы превентивного образования.

Принцип единства преемственности и изменчивости развития системы образования и науки заключается в передаче основных положений предшествующей фундаментальной инновации, обогащенной идеями и достижениями современной науки и хай-тек, с последующей трансформацией инноваций других уровней. Он, по сути, отвечает на вопрос: откуда возникает фундаментальная педагогическая (образовательная) инновация? Следует отметить, что известный принцип фундаментализации образования, подчеркивающий необходимость привлечения студентов к научной работе во время обучения, всего лишь подпринцип сформулированного выше, так как он характеризует необходимость усиления связи науки и образования на современном этапе эволюции.

Современные ученые в рассмотрении явлений различной природы ориентированы на синергетическую парадигму. Традиционный путь исследования в науке идет от понимания объекта исследования. Синергетика дала дополнительный инструментарий – универсальные законы управления сложными системами, находящимися вдали от равновесия. Она постулирует, что независимо от природы системы (физическая, техническая, биологическая, социальная и т. д.) законы управления едины. Это позволяет ученым не только аналитически прогнозировать развитие различных систем, но и корректно проводить аналогию между ними.

Как известно, любые технические системы перед началом эксплуатации проходят разнообразные испытания на предельных режимах функционирования с тем, чтобы узнать их возможности. В медицине и фармакологии использование новых медикаментозных средств осуществляется после проверки на предельно допустимых дозах вначале на животных, а затем и на человеке. После приема государственной комиссией новых вооружений, методов управления военными формированиями. самым главным экзаменом

для этих технических инноваций является испытание их в ситуации реальных военных действий, то есть в экстремальных условиях.

Ретроспективный анализ экономических систем микро-, мезо- и макроуровней, потерпевших крах, то есть находящихся в кризисе, позволяет определить предельные количественные и качественные характеристики их функционирования. В физике доказаны предельные теоремы (С. Карно и др.), которые позволяют инженерам и физикам создавать новые энергетические системы и оценивать их эффективность. Примером экстремальности исследования в философии является фундаментальная работа гениального И. Канта «Критика чистого разума», где исследуются прологемы (то есть пределы) познания мира.

Однако понятие экстремальности в системе образования при исследовании нововведений имеет специфический смысл. Так, для фундаментальной инновации предельность проявляется прежде всего в экстремально большом территориальном ее распространении и длительности (система Я.А. Коменского существует три века и захватила практически все образовательное пространство), а также в экстремально высоких темпах распространения глобальных современных образовательных технологий. В отношении прикладных и частных инноваций в образовании экстремальность ни в коем случае не подразумевает предельно больших учебных нагрузок, оказывающих крайне негативное воздействие на здоровье учащихся, особенно в школе, и не дающих позитивных результатов по усвоению новых знаний и навыков.

Для прикладных и частных инноваций экстремальность заключается в создании нестандартных условий проведения образовательного процесса. Для школы – это различного типа олимпиады, тестирования, ЕГЭ (сегодня). Определенно, что проведение выпускных экзаменов в школе и государственных экзаменов в вузе при традиционных и инновационных технологиях обучения представляет собой хоть и кратковременное, но экстремальное состояние обучающегося, которое в конечном счете позволяет оценить накопленные знания и умения в процессе обучения, с одной стороны, и выявить недостатки той или иной образовательной технологии, с другой.

Инновационные методы, модели, структуры, базирующиеся на соответствующем принципе, испытываются потому, что в экстремальных условиях более рельефно выделяются все недочеты, которые в дальнейшем корректируются, то есть осуществляется управление инновационным процессом. Помимо этого выявляется специфика инновационного образовательного процесса (целеполагание инноваций).

Из приведенных примеров можно сформулировать методологический принцип исследования образовательных инноваций. *Принцип экстремальности исследования образовательных инноваций* состоит в мониторинге границ устойчивости новых образовательных моделей и технологий в предельных состояниях и условиях функционирования. Данное положение отвечает на вопрос:

как исследовать образовательные инновации, рельефно выделять их преимущества и недостатки? На основе полученных качественных и количественных результатов исследований можно осуществлять анализ значений тех или иных образовательных инноваций. Но для того, чтобы это осуществить, необходимо сформулировать следующий принцип.

Принцип конгруэнтности исследования инноваций образования заключается в соответствии (методологическом, социо-экономическом, психолого-педагогическом, культурологическом) инструментальных средств основным свойствам исследуемого инновационного процесса и условиям его протекания. Данный принцип отвечает на вопрос: как исследовать инновации в образовании? При этом возможно использование, наряду с традиционным, инновационного инструментария.

Например, в процессе получения высшего образования в уголовно-исправительной системе отмечаются специфические условия социально-правовой и психологической изоляции. На фоне этого у обучающихся происходит ослабление коммуникативных интересов, возникают недоверие, замкнутость, агрессия. Перечисленные психологические реакции снижают до минимума эффективность обучения у студентов, формируют гипертрофированную систему психологических защит, психологические блоки. В исправительной системе эти психологические факторы являются неустранимыми и практически непреодолимыми. В связи с этим из всего спектра образовательных технологий избраны телекоммуникационные, так как они дидактически и организационно совместимы с указанными социально-психологическими условиями обучаемого. Посредством телекоммуникационных технологий формируется информационно-образовательный портал, непосредственно воздействующий на сознание и личность, преодолевающий психологические барьеры, социально-правовую изоляцию и прессинг. Кроме того, в психолого-педагогическом мониторинге используются инновационные психолого-педагогические, системные и синергетические методы, что позволяет осуществлять управление качеством процессов [25, 195–198].

Сформулированные принципы могут быть охарактеризованы как социо-экономические принципы системы образования. При этом первые три принципа относятся к фундаментальным принципам системы образования, а два последних – к инструментально-методологическим. Эти принципы необходимы для того, чтобы на их базе были созданы инновационные методы прогнозирования динамики системы образования как основного фактора социального развития [26,32].

В переводе с греческого языка «инновация» означает «обновление, новизна, изменение». Появилось понятие впервые в зарубежных исследованиях XIX ст. в технике при введении некоторых элементов одной области в другую и рассматривается в психолого-педагогической литературе неоднозначно. Наиболее распространенным есть определение: *инновация является комплексным процессом создания, распространение и использование нового*

практического средства (новизны, нововведение) в области техники, технологии, педагогики, научных исследований.

Современные отечественные ученые рассматривают инновацию в образовании как процесс создания, распространение и использование новых средств (нововведений) для решения педагогических проблем. Учитывая сущностные признаки инновации, есть все основания рассматривать ее как процесс и как результат. Инновация как процесс означает частичное или масштабное изменение состояния системы и соответствующую деятельность человека. Инновация как результат предусматривает процесс создания (воспроизведение) нового, что имеет конкретное название – «новация» [27, 6].

Инновация может быть направлена на разные области человеческой деятельности (медицинскую, инженерно-техническую, образовательную). Образовательная инновация есть одной из ее компонентов и состоит из социально-экономической, научно-производственной и психолого-педагогической новизны. Инновации, которые существенно изменяют образовательный процесс, определяются нами как образовательные; инновации, которые существенно изменяют педагогический процесс, – как педагогические. Такое понимание понятия образовательной инновации отражено в Положении Министерства образования и науки Украины «О порядке осуществления инновационной образовательной деятельности» [27, 7].

Образовательная инновация характеризуется новизной в области психолого-педагогических, социально-экономических и научно-производственных исследований, направленных на значительное улучшение образовательного процесса и выраженных в новых:

- образовательных системах (дидактическая, воспитательная, управленческая);
- составных частях образовательного процесса (цель, содержание, структура, формы, методы, средства, результаты);
- образовательных технологиях (дидактические, воспитательные, управленческие);
- научных и научно-методических разработках, технических устройствах и установках для учреждений образования;
- нормативно-правовых документах, которые регламентируют деятельность учреждений образования.

К социально-экономическим инновациям в образовании относим: современные технологии развития личности, нововведение в правовое обеспечение системы образования, нововведение в экономику образования; к научно-производственным: компьютеризацию и телекоммуникацию процессов, материально-техническое оснащение; к психолого-педагогическим: нововведение в учебном, воспитательном и управленческом процессах [25, 200].

Мы рассматриваем педагогическую инновацию через совокупность дидактических, воспитательных и управленческих инновационных идей, которые впервые (или в новых условиях) применяются в вузах и собраны в компьютерной базе данных АПН Украины.

Педагогическая инновационная технология является многокомпонентной моделью, которая включает в себя учебную, воспитательную и управленческую инновационные технологии. *Под учебной инновационной технологией* понимается такой подбор операционных действий педагога с учеником, в результате которых существенно улучшается мотивация учеников к учебному процессу, то есть изменяются нужды в обучении и заинтересованность, формируется новое качество – обучение становится жизненной ценностью. *Под воспитательной* – художественные средства и приемы влияния педагога на сознание личности ученика с целью формирования у него личностных ценностей в контексте с общечеловеческими, такими как справедливость, честность, открытость, толерантность, воля. *Управленческая инновационная технология* – организационно-структурные, экономические, психологические, диагностические, информационные технологии, которые создают условия для оперативного и эффективного принятия руководителем управленческого решения, приемлемого для объекта управления.

Всего существует свыше 200 определений понятия «педагогическая технология». Тем не менее, их можно свести до нескольких – это: совокупность форм, методов и средств учебно-воспитательного и управленческого процессов, направленных на достижение цели образования; алгоритм действий в этих процессах; область знаний по составу данных процессов.

Важной проблемой педагогической технологии остается обеспечение целостного педагогического влияния, которое сориентировано не на отдельные качества личности, а на структуру личности в целом, поскольку эффективность педагогической технологии в значительной мере определяется интеграцией психологических и педагогических факторов, которые влияют на процесс обучения, с внутренней структурой личности ученика, с его индивидуальными возможностями и общей направленностью.

Педагогическая инновационная технология – это качественно новая совокупность форм, методов и средств обучения, воспитание и управление, которые приносят существенное изменение в результат педагогического процесса [28, 12].

Такое понимание понятия «инновационная педагогическая технология» и его составных частей возникло в результате теоретического анализа педагогической технологии, которая рассматривается многими учеными по-разному. В содержание современной инновационной педагогической технологии входят следующие основные элементы:

- совокупность приемов и средств, направленных на четкую и эффективную организацию учебных занятий, которая напоминает производственную технологию;
- умение оперировать учебным и лабораторным оборудованием, использовать наглядные пособия;
- методы, приемы, средства обучения; процессуальная часть дидактической системы;
- принципы и модели обучения;

- совокупность способов деятельности обучения, воспитание или управление;
- алгоритмизация общей деятельности участников учебно-воспитательного процесса;
- проектирование процесса формирования личности;
- целенаправленное, сознательно организованное, динамическое взаимодействие воспитателей и воспитанников, в процессе которой решаются общественно необходимые задачи образования и гармонического воспитания;
- целостный процесс, который органически объединяет обучение, воспитание и развитие воспитанников;
- компонент педагогического мастерства, который есть научно обоснованным выбором операционного действия педагога на субъект в контексте взаимодействия его с миром, с целью формирования у него отношение к этому мира, гармонического объединения свободы индивидуального проявления и социокультурной нормы;
- определенный порядок, логичность и последовательность изложения содержания обучения согласно поставленной цели, в полной мере алгоритмизация общей деятельности учителя и учеников в процессе обучения, согласованность их действий и взаимоотношений.

Педагогические технологии являются организационным началом, которое запускает в действие и направляет в необходимое русло творческие силы носителей научных знаний и педагогического опыта [29, 19–20]. Переход от нормативного до открытого обучения актуализирует проблему профессиональной подготовки педагога к внедрению педагогических технологий. Тем не менее большинство из них не готовы к изменению собственной позиции в отношениях с учеником (от авторитарного управления к общей деятельности и сотворчеству), к переориентации из репродуктивных учебных задач на продуктивную и творческую деятельность.

Некоторые педагоги ожидают универсальный метод обучения, который отвечает современным научным знаниям. Вместе с тем, целостность и многомерность образовательного процесса, его открытость предусматривает постоянный творческий поиск педагога, его собственное творческое развитие, направленность профессиональной деятельности на творческое развитие ученика. При этом существенно изменяется роль и место педагога в образовательном процессе: из транслятора знаний и способов деятельности он превращается в проектировщика индивидуальной траектории интеллектуального и личностного развития тех, кого учит [29, 23].

Педагогическая инноватика является новым явлением в современной педагогике, которое возникло в середине XX ст. и еще находится в стадии разработки. Она нуждается в научно-методическом обеспечении. Знание и применение основ педагогической инноватики обеспечит более высокое качество деятельности любой социальной (социально-педагогической) системы (организации, учреждения), делает ее более конкурентоспособной в рыночных условиях и условиях политической и экономической трансформации общества.

В основе педагогической инновации лежит новая психолого-педагогическая идея, которая является ее смысловым содержанием и нуждается в исследовательской деятельности научных работников или практического поиска педагогических работников. Осуществляется она творческой личностью экспериментатора и, в отличие от передового педагогического опыта, который характеризуется положительными результатами многолетней работы педагога, нуждается в теоретическом обосновании.

Рассматривая деятельность как процесс, в ходе которого человек изменяет мир, постараемся раскрыть суть понятий «инновационная деятельность» и «инновационная образовательная деятельность». Под инновационной деятельностью понимается процесс внесения новых элементов в традиционную систему, создание и использование интеллектуального продукта, доведение новых оригинальных идей до реализации их в виде готового товара (услуги) на рынке; под инновационной образовательной деятельностью мы понимаем процесс внесения инноваций в обучение, воспитание и управление учреждениями образования [30, 19–20].

Структура инновационной деятельности многокомпонентна и включает в свое содержание такие элементы: философский, креативный, мотивационный, рефлексивный и технологический. В чем их суть?

Философский компонент обеспечивается ролью философии в жизни личности и общества, пониманием ею быстротечных процессов, которые происходят в мире, осознанием современных областей философии. *Креативный* – предусматривает формирование нового типа мышления (дивергентного, системного, теоретического, нелинейного) и нового отношения людей к миру, который нуждается в кардинальной переоценке ценностей, поиска ответов на глобальные проблемы, которые характеризуют нынешний непостоянный мир. *Мотивационный* компонент рассматривается как получение субъектом адекватного личностного понимания профессиональной деятельности в системе других видов деятельности. *Рефлексивный* – характеризуется системой постоянного сравнения результатов качества деятельности по предвиденными или запланированными. *Технологический* – обеспечивается знаниями современных технологий деятельности и характеризуется соответствующим уровнем квалификации работников.

Под инновационной образовательной деятельностью мы понимаем процесс внесения инноваций в обучение, воспитание и управление учреждениями (учреждениями, организациями) образования, который состоит из таких этапов:

- рождение (генерирование) инновационной образовательной идеи;
- разработка инновации (проект, технология, система);
- определение ее сущности и структуры, содержательное наполнение;
- первичная экспертиза инновации, которая есть преимущественно теоретической;
- эксперименты разного уровня (всеукраинский, областной);
- экспертиза результатов эксперимента, которая происходит

преимущественно в форме обсуждения и научного анализа полученных промежуточных результатов;

- апробация результатов эксперимента;
- экспертиза апробированных результатов;
- освоение инновации и ее внедрение;
- распространение инновации;
- сохранение инновации и распространение на всю систему образования или его составную;
- переход инновации в традицию или норму – стандартизация [25, 203]

Создание новых моделей подготовки учителя проходит на стыке противоречивых направлений унификации и диверсификации; устремленность педагогического образования к инновационности протекает на фоне расширяющейся стандартизации «индустрии» высшего образования: как никогда ныне актуальна проблема соотношения национального, регионального и глобального в создании программ подготовки будущих учителей. Чем характеризуются инновационные процессы в образовании западной Европы?

С конца XX в. инновационные процессы в образовании западных стран во многом характеризуются двумя основными направлениями: интенсификацией и реструктуризацией. Каждое из них проходит ряд стадий, которые сопровождаются перестройкой знания. Это – нелинейный процесс, и хронология здесь относительная. Значительно более важным представляется сущностное содержание каждого из этапов интенсификации и реструктуризации, нашедшее свое логическое продолжение и в нынешних изменениях.

В рамках первой волны (в 1970 г.) акцент был сделан на поиск и распространение лучшей образовательной практики. Теории этого периода уделяют приоритетное внимание этапам инициирования и разработке инноваций, а не их реализации. Отсутствие должного научного сопровождения этапа реализации инноваций, особенно проводимых на уровне школ, приводит к многочисленным случаям их провала. Позитивные результаты этого этапа проявились в широком применении компьютерного обучения, сфокусированности на формировании творческого и критического мышления обучаемых.

Поскольку во многих случаях инновационный продукт в связи с проблемами, не достигал учебных заведений, для которых был предназначен, на этапе внедрения нововведений наметилась вторая волна интенсификации. В ее основе – попытки понять, что представляет собой успешная реализация инновации: размеры, факторы, стратегии, благоприятные условия и на основе этого знания – построение модели процесса изменения.

В 1980-х гг. в западных странах наступает период «универсальной реализации» инноваций, однако не представляет собой целостного инновационного движения. Сегодня отголоски этой волны включают в себя сформированные подходы к реализации образовательной инновации на основе планируемых моделей изменения, понимания важной роли организации на всех этапах инновационного процесса и попыток создания системных теорий.

Вместе с тем, относительно небольшое количество примеров столь желанного успеха инновационных усилий стимулировало третью волну интенсификации, в которой сделан упор на значимость адаптации нововведений, в первую очередь, на уровне школы. Учителя получают знания посредством обмена опытом в результате деятельности на рабочем месте. Развитие учителя, согласно новому видению, соединено с развитием школы, и индивидуальное профессионально-педагогическое совершенствование является составной частью совершенствования учебного заведения. Нынешние усилия в этом направлении опираются на работу педагогов и школьных специалистов в команде, дальнейшую разработку программ партнерства, участие в коллегиальном наставничестве [30, 94–95].

Разрозненность многочисленных усилий и трудноуправляемость инновационными процессами породили очередную волну интенсификации с акцентом на менеджмент. Эти изменения потребовали перестройки руководства и долгосрочного планирования всей совокупности элементов, которые должны были приниматься во внимание, быть скоординированными и контролироваться. Планы нуждались в совершенствовании, модели – в пересмотре, и все это должно было работать с максимальным эффектом. Сегодняшние образцы этой волны – программы повышения квалификации для администраторов школ как лидеров проведения инноваций, спецификация ролей и ответственности всех вовлеченных в процесс изменения.

Таким образом, с течением времени интенсификация в рассматриваемых странах стала многоликой. Ее волны сделали образовательную реформу ближе к учителям. Школы стали не только местом назначения для применения той или иной инновации, но и подразделением изменения.

Анализ сложившейся ситуации постепенно приводит к пониманию необходимости реструктуризации, причем во главу угла ставятся децентрализация, адаптация к местным условиям и приоритетная ответственность школы за самореформирование. Она включает в себя: совместные стратегии управления; новые или модифицированные отношения среди учителей (например, в качестве менторов, коллег наставников); их большую ответственность за принятие решений; вовлечение студентов, родителей и местного сообщества в определение задач школы. Реструктуризация призвана дать новый импульс обучению учителей, их дальнейшему профессиональному развитию на рабочем месте, то есть в школе, через различного рода модифицированные формы сотрудничества и партнерства.

На уровне систем педагогического образования обозначились горизонтальная и вертикальная структурная диверсификация. Это выразилось в создании инновационных структур вне существовавшей системы педагогического образования (новые учебные заведения); внутри системы (новые гибкие организационные модели в рамках действующих вузов); на разных уровнях системы (новые связи и внутренние взаимосвязи между вузами).

Логика развития потребовала инноваций в менеджменте, что выражается в поиске рационального соотношения роли федеральных, региональных и местных органов управления. В последние десятилетия на каждом из этих уровней наблюдается тенденция к созданию специальных инновационно-образующих структур, таких как служба по инновациям и совершенствованию при Министерстве образования (США); специальные комитеты по образованию на региональном уровне; новые должности для лиц, курирующих инновационные разработки и их реализацию в университетах.

В целом наблюдаются две основные тенденции, которые стимулировали нынешние инновационные процессы в подготовке учителя. Первая – демонополизация в русле рыночной ориентации и оперирование такими терминами, как «конкуренция», «прибыль», «эффективность затрат», «продуктивность обучения», «удовлетворение потребителя» и др. Университеты по-прежнему всячески продолжают оберегать свой независимый статус, что позволяет им сохранять свое «неповторимое лицо». Однако именно на уровне вузов отмечается недостаточная адаптация реформ и приоритетных нововведений к местным условиям, «разнообразному социальному, географическому, культурному контексту».

Вторая тенденция – централизация контроля за подготовкой педагогических кадров через более жесткие национальные стандарты, сертификацию, лицензирование будущих и работающих учителей. Государство предоставляет относительную свободу выбора при проведении инноваций, но вводит более жесткие мониторинговые процедуры при оценке конечного продукта педагогического образования.

Инновационность в доучебной подготовке западного *учителя строится* на теоретических положениях личностно *ориентированного обучения*; переносе акцента с субъект-объектных на субъект-субъектные *отношения обучающего и обучаемого* при активной роли последнего; практико-ориентированной направленности подготовки за счет увеличения объема педагогической практики; системного подхода к организации процесса обучения [31, 77].

Учебная программа вузовской подготовки учителей в англоязычных странах трактуется широко и включает в себя все компоненты содержания обучения, его методы и формы. Одной из важнейших проблем является соотношение автономности и регуляции, централизации и децентрализации при ее формировании. В некоторых странах прослеживается четкая тенденция к централизации через формирование единых национальных требований к учебным планам и программам педагогических учебных заведений. Тем не менее, каждый вуз «лелеет традиционную автономию» и через инновационные поиски сам определяет стратегию того, как учить. При этом возникают вопросы: являются ли такие программы относительно узким продуктом локальной университетской инновационной «самодеятельности», либо отражением общегосударственных требований к подготовке учителей; есть ли общие принципы формирования таких программ; насколько они инновационны и др.

Автономность в составлении учебных программ вузами и намечаемых в этой связи нововведениях содержит до некоторой степени латентный отрицательный потенциал. Разрешение проблемы – продукт конвенционального подхода специалистов в определении базового компонента профессионально-педагогической подготовки будущих учителей. Эффективные программы рождаются там и тогда, где и когда концентрируются инновационные усилия на всех уровнях: федеральном, региональном, университетском, индивидуальном.

При всем своем разнообразии программы подготовки западного учителя обладают рядом общих характеристик. Многие из них могут считаться лишь относительно инновационными, но учитываются в свете нового их понимания. Выделим некоторые из таких характеристик:

- гуманизация, призванная способствовать утверждению общечеловеческих ценностей;
- многоуровневость и многоступенчатость в целях обеспечения преемственности обучения;
- межуровневая и межпредметная интеграция содержания;
- индивидуализация и дифференциация как основа обучения;
- элективная детерминированность, предполагающая сочетание обязательных дисциплин и предметов по выбору;
- сосредоточение на формировании ключевых компетенций будущего учителя через определение стандартов;
- акцент на самообучение, саморазвитие, педагогическую рефлексию.

Названные выше характеристики во многом демонстрируют ориентированность на формирование критически мыслящего человека, самостоятельного, готового к самообучению в течение всей жизни, способного эффективно интерпретировать постоянно меняющуюся ситуацию, поэтапно обновлять первоначально сформированную образовательную структуру и, исходя из этого, результативно действовать и развиваться.

Для этого необходимо, чтобы учитель осваивал новые профессиональные роли и в своем развитии двигался:

- от использования предписанного к конструированию нового;
- от следования заданному курсу к принятию решений;
- от «сольного» исполнения к работе в команде через сотрудничество;
- от конструирования только своих уроков к планам совершенствования школы в целом;
- от реагирующего на директивы «сверху» технического исполнителя к профессионалу;
- от потребления знаний к их созданию.

Не менее 30% знаний, которые учителя будут преподавать через 10 лет, еще не существуют сегодня. Такие данные были озвучены на конференции «Политика в области педагогического образования в Европейском Союзе в начале XXI в.». Это во многом предопределило необходимость формирования учителя третьего тысячелетия как вечного ученика, который должен уметь приводить собственную профессиональную деятельность в соответствие с

требованиями времени, непрерывно повышая свой профессиональный уровень; быть готовым самостоятельно вносить изменения, быстро и эффективно реагируя на внешние перемены и новые вызовы [32, 215].

В конце прошлого века в США, а затем в Великобритании развернулось движение за активное привлечение учителей к исследовательской деятельности. Авторитетные научные журналы, такие как «Harvard Education Review», «Teaching and Change», стали регулярно публиковать результаты исследований учителей [33, 87].

Подготовка учителя-исследователя подразумевает понимание того, что «учитель не только пользователь знаний, но и производитель знаний для себя». Позже появилась концепция «исследование через деятельность». «Мы прошли путь от исследований об учителях к исследованиям вместе с учителями и, наконец, к исследованиям, проводимым самими учителями». Такое понимание представлялось цепным с точки зрения того, что исследование, возможно, способствует инновационному видению и формированию более эффективного учителя [34, 162]. Однако высказывается мнение о том, что основательных доказательств этому нет, но есть обоснованные сомнения в том, является ли хороший учитель-исследователь лучшим преподавателем.

Исторически сложившиеся образовательной системы перестали в полной мере соответствовать потребностям изменившегося общества, его приоритетам, проблемам и тенденциям. В современной реальности востребован «нестационарный» человек – готовый к упреждающим действиям, динамичный, мобильный, креативный, готовый к неопределенным переменам, подготовку которого пока не в полной мере обеспечивает российское образование.

Система образования сегодня имеет важную особенность, которая в настоящее время исследована не в полной мере – это отсроченность получаемого результата в условиях резкого изменения реальной среды жизнедеятельности.

Отсроченность результата образовательной системы предполагает его прогнозирование с учетом упреждения. Характер и величина педагогического упреждения зависят от множества факторов и следует выделить следующие упреждения:

1. Истинные (расчетные). Зависят от исходного состояния обучающегося и той среды, в которой он находится, и будущего (предполагаемого) состояния. Разность между планируемым результатом и исходным и составляет истинное (расчетное) упреждение.

2. Видимые (очевидные). Видимые упреждения определяются опытом обучающегося – того, кто и как организует процесс образования. Видимые упреждения осуществляются непосредственно в момент взаимодействия между участниками образовательного процесса.

3. Скрытые упреждения. Скрытые упреждения возникают вследствие того, что образовательная система – это сложная, большая система. Учет только расчетных и видимых упреждений недостаточно продуктивен, так как на систему действует множество не поддающихся учету факторов, как внешних,

так и внутренних, оказывающих существенное влияние на планируемый результат (правда, эта связь не всегда осознается).

Таким образом, выявленные основания принципа превентивности в образовании позволяют сделать следующие выводы:

1. Любое педагогическое действие должно осуществляться с упреждением.

2. Легче поддаются расчету истинные (расчетные) упреждения. Труднее всего учитывать скрытые упреждения.

3. Скрытые упреждения увеличиваются в общей доле упреждений, так как интеграционные процессы в обществе и (как его части) образовательной системе чрезвычайно динамичны.

4. Видимые упреждения существенно меняются в зависимости от опыта участников образовательного процесса.

5. Величина упреждения зависит от используемых педагогических технологий.

6. Величина упреждения зависит от будущей области деятельности обучающегося.

7. Реализация принципа «упреждения» в образовании позволит сделать акцент на «будущем знании», в то время как сейчас акцент делается на «прошлом знании» («устоявшееся» знание).

8. Принцип «упреждения» существенно трансформирует механизм отбора и передачи информации от науки в систему образования.

9. Принцип «упреждения» есть культурная норма современного общества и системы образования как его части.

10. Актуализация этого принципа в сфере образования обусловлена переходом общества в новую фазу социальноэкономического развития.

11. Принцип «упреждения» является неотъемлемым компонентом структуры инновационного образования.

12. Реализация принципа «упреждения» позволит сформировать опережающее общественное сознание, которое сегодня отстает от социального бытия, особенно от преобразовательной деятельности человека, которая, стихийно развиваясь, все стремительнее губит естественную среду.

Обозначенные реалии и перспективы развития системы образования позволяют конкретизировать сущность принципа превентивности в современном образовании, которая состоит в принятии следующих положений:

1. Система образования должна основываться на упреждающей образовательной парадигме и строиться с учетом опережения других сфер социальной активности, решать задачи приобщения человека к будущей реальности, в которой ему предстоит продуктивно действовать через определенное время.

2. Упреждение происходит через построение целей, содержания, методов, форм образования с учетом опережающего моделирования

реальности, соответствующей ее прогнозируемому (желаемому) состоянию в той или иной области.

Таким образом, упреждение необходимо для системы образования.. Понятие упреждения, принцип превентивности должны найти свое применение в теории и практике образования. В настоящее время проблемы сферы образования связаны во многом с ее отставанием от реальности, в то время как она, напротив, должна определять и направлять общественное развитие. Учет принципа превентивного образовании является условием устойчивого развития человечества в условиях неопределенности. Инновационные процессы развития систем педагогического образования в мире являются закономерными, во многом характеризуются глобальной общностью действия и в этом плане представляют значительный интерес для специалистов разных стран, в том числе и для Украины.

ЛИТЕРАТУРА

Раздел I

1. Цикин В.А. Философский дискурс феномена конвергенции супертехнологий в обществе риска. - Сумы, МакДен, 2012. – 264 с.
2. Волынка М.В. Инновации и предпринимательство: соотношение понятий // Закон. – 2006. - № 4 – С. 31-35.
3. Морозов Ю.П. Инновационный менеджмент – М.: Юнити-Дана, 2000. – С.5-9.
4. Трофимова А.А. , Коршунов И.А. Современный инновационный менеджмент // Инновации. – 2003. - № 2-3. - С.14-16.
5. Хуторской А.В. Педагогическая инноватика: методология, теория, практика. – М.: УНЦ ДО, 2005. – 222 с.
6. Петров В.В. Сущность и тенденции развития инновационного образования: социально-философский анализ // Автореферат на соискание кандидата филос. наук. – Новосибирск, 2011. – 26 с.
7. Бездубный Ф. Ф., Смирнова Г.А. Сущность понятия инновация и его классификация // Инновации. – 1998. - № 2-3. – С. 4-10.
8. Цикин В.А., Наумкина Е.А. Философия образования: постнеклассический подход. – Сумы, СумДПУ, 2009. – 232 с.
9. Цикін В.О., Бріжата І.А. Філософія освіти – стратегія прориву в майбутнє. – Суми, СумДПУ, 2012. – 256 с.
10. Демкин В.П. Инновационные технологии в образовании. – Томск, Изд-во Томск. Ун-та, 2007. – Вып. 2. – С. 22-29.
11. Хуторской А.В. Методологические основания педагогической инноватики // Школьные технологии. - № 4. – С.16-19.
12. Причинин А.Е. Инновационное образование: основания принципов «упреждающей реальности» // Образование и общество. – 2012. - № 1. – С. 61-68.

13. Карлов Н.В. Преобразование образования // Вопросы философии. – 1998. – № 11. – С. 3–20.
14. Лукьянец В.С. Введение // Наука и образование: современные трансформации. – К.: ПАРАПАН, 2008. – С. 5–7.
15. Лазарев Ф.П., Трифонова М.К. Оправдание мудрости. – Симферополь, «Синтагма», 2011. – 556 с.
16. Цикин В.А. Философия самоорганизации сложных систем. – Сумы: СГПУ, 2001. – 196 с
17. Кремень В.Г. Філософія освіти ХХІ ст. // Вища школа. – 2002. – № 6. – С. 9–17.
18. Кремень В.Г. Вища освіта і наука – пріоритетні сфери розвитку суспільства у ХХІ ст. // Вища школа. – 2002. – № 4–5. – С. 3–33.
19. Шинкарук В., Раковський Х., Метешкін К. Системний підхід до дослідження інтеграційних процесів у вищій освіті України // Вища школа. – 2008. – № 9. – С.12–28.
20. Цикин В.А. Проблема формирования новой философии образования // Освіта Сумщини. – № 1 (5). – 2010. – С. 3–9.
21. Цикин В.А. Роль философии и гуманитарных наук в системе высшего образования // Практична філософія. – 2012. – № 3. – С. 100–106.
22. Національна доктрина розвитку освіти // Андрущенко В.П. Роздуми про освіту. – К.: Знання України, 2005. – С. 719–734.
23. Ніколаєнко С. Якісна освіта – запорука самореалізації особистості // Освіта України. – 10 серпня 2007. – 34 с.
24. Андрущенко В. Філософія освіти ХХІ століття: пошук пріоритетів // Філософія освіти. – 2005. – № 1. – С. 5–17.
25. Даниленко Л. Менеджмент іновацій в освіті. – К.: Шкільний світ, 2007. – 119 с.
26. Цикин В.А., Наумкина Е.А. Философия образования: постнеклассический поход . – Сумы, СумДПУ, 2009. – 232 с.
27. Наумкина Е.А., Карпенко В.Е. Новація и традиция в контексте образования // Філософія науки: традиції та інновації. Науковий журнал. – № 2(4). – 2011. – СумДПУ. – С. 168–176.
28. Цикин В.А., Брижатый А.В. Синергетика и образование: новые подходы. – Сумы, СумДПУ, 2005. – 276 с.
29. Моисеев Н.Н. Быть или не быть человечеству // Вопросы философии. – 2000. – № 9. – С. 3–26.
30. Наука и образование: современные трансформации. – К. : ПАРАПАН, 2008. – 328 с.
31. Синергетика и учебный процесс. – М.: РАГС, 1999. – 300 с.
32. Макбурні Г. Глобалізація: нова парадигма політики вищої освіти // Вища школа. – 2001. – № 1. – С. 104–119.
33. Коржуев А.В. и др. Толерантность в контексте педагогической культуры преподавателя вуза // Педагогика. – 2003. – № 5. – С. 44–48.

34. Куницкая Ю.И. Педагогическая позиция учителя как гарант нового содержания образования // Педагогика. – 2008. – № 3. – С. 60–66.
35. Карпов А.О. Научное образование в контексте новой педагогической парадигмы // Педагогика. – 2004. – № 2. – С. 20–27.
36. Бессонов Б.Н. Образование – прорыв в XXI век // Синергетика и образование. – М.: Гнозис, 1997. – С. 4–12.
37. Степин В.С. Философские основания синергетики // Синергетическая парадигма. Синергетика и образование. – М.: Прогресс-Традиция, 2007. – С. 97–110.
38. Шевченко В. Філософія освіти: проблемі самовизначення // Філософія освіти. – 2005. – № 1. – С. 18–29.
39. Кремень В. Філософія освіти має стати предметним полем стратегічного прориву в майбутнє // Освіта України. – 2006. – № 43–44. – С. 3–8.
40. Данилишин Б., Куценко В. Інноваційна модель економічного розвитку: роль вищої освіти // Вісник НАН України. – 2005. – № 9. – С. 26–35.
41. Дмитриенко Т.А. Образовательные технологии в системе высшей школы // Педагогика. – 2004. – № 2. – С. 52–59.
42. Журавський В. Основні завдання вищої школи щодо реалізації в Україні принципів і завдань Болонського процесу // Вища школа. – 2001. – № 1. – С. 42–45.
43. Андрущенко В. Роздуми про освіту. – К.: Знання України, 2005. – 738 с.
44. Подольська Є. Освіта в контексті глобалізації: напрямки та механізми реалізації реформ в Україні // Вища школа. – 2007. – № 1. – С. 48–57.
45. Олійник А. Поняття і реальність процесу інноваційного розвитку освіти в Україні у контексті Болонських декларацій // Вища освіта України. – 2007. – № 1. – С. 42–49.
46. Буряк В. Образование в информационном обществе // Філософія освіти. – 2006. – № 1. – С. 89–100.
47. Андрущенко В. Вища освіта в пост-Болонському просторі: спроба прогностичного аналізу // Філософія освіти. – 2005. – № 2. – С. 6–19.
48. Вакарчук І. Вища освіта України – європейський вимір: стан, проблеми, перспективи // Вища школа. – 2008. – № 3. – С. 3–18.
49. Цикин В.А. Болонский процесс и педагогическое образование // Педагогічна Сумщина. – 2007. – № 2. – С. 28–37.
50. Вища освіта України і Болонський процес. – Тернопіль: Богдан, 2004. – 384 с.
51. Прокопенко І. Минуле, сучасне та майбутнє педагогічної освіти в Україні // Вища школа. – 2008. – № 6. – С. 3–14.

Раздел II

1. Цикин В.А. Проблема смены гносеологической парадигмы // Практична філософія. – 2004. – № 1. – С. 162–166.

2. Сребрянский Г.А. Нужны ли Украине нанотехнологии? // Винахідник і раціоналізатор. – 2007. – № 3. – С. 24–27.
3. Гальчинський А. Глобальні трансформації: концептуальні альтернативи. – К.: Либідь, 2006. – 310 с.
4. Горелов А.А. Концепции современного естествознания. – М.: ВЛАДОС, 2003. – С. 130–139.
5. Мороз О.Я. Исторические судьбы Homo sapiens в контексте развития искусственного интеллекта, эволюции сингулярных технологий // Наука и образование: современные трансформации. – К.: ПАРАПАН, 2008. – С. 89–113.
6. Яхнин Е.Д. Эволюция и будущее человеческого социума // Вопросы философии. – 2006. – № 5. – С. 165–175.
7. Моисеев Н.Н. Универсальный эволюционизм // Вопросы философии. – 1991. – № 3. – С. 3–22.
8. Линде А.Д. Раздувающаяся Вселенная // Успехи физических наук. – 1984. – Т. 144. – Вып. 2. – С. 177–214.
9. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетарное явление. – М.: Наука, 1991. – 271 с.
10. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. – М.: Прогресс, 1986. – 432 с.
11. Янч Э. Самоорганизующаяся Вселенная // ОНС. – 1999. – № 1. – С. 143–158.
12. Налимов В.В. Размышления о путях развития философии // Вопросы философии. – 1993. – № 9. – С. 88.
13. Моисеев Н.Н. Естественнонаучное знание и гуманитарное мышление // Общественные науки и современность. – 1993. – № 2. – С. 66.
14. Вернадский В.И. О науке. – Т. 1.: Научное знание. Научное творчество. Научная мысль. – Дубна, 1997. – С. 398–464.
15. Гардашук Т.В. Плюрализм экообразования в контексте новой философии образования // Наука и образование: современные трансформации. – К.: ПАРАПАН, 2008. – С. 281–292.
16. Кузнецов В. И. Общая химия: тенденции развития. – М.: Наука, 1989. – С. 169.
17. Степин В.С. Теоретическое знание. – М.: Наука, 2000 – С. 645–646.
18. Лесков Л.В. Наука как самоорганизующаяся система // Общественные науки и современность. – 2003. – № 4. – С. 140–149.
19. Вригт Г.Х. Логика и философия в XX веке // Вопросы философии. – 1999. – № 8. – С. 89.
20. Цикин В.А. Практика и абстрактное мышление (на материалах дедуктивных наук). – К.: Вища школа, 1984. – 154 с.
21. Горбачев В.В. Концепции современного естествознания. – М.: Мир и образование, 2003. – 592 с.
22. Хакен Г. Синергетике – 30 лет // Вопросы философии. – 2000. – № 3. – С. 53–61.

23. Цикин В.А. Философия самоорганизации сложных систем. – Сумы: СГПУ, 2001. – 196 с.
24. Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980. – 404 с.
25. Моисеев Н.Н. Универсальный эволюционизм // Вопросы философии. – 1991. – № 3. – С. 3–22.
26. Ласло Э. Макросдвиг. – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – С. 10–97.
27. Добронравова И.С. Уроки Пригожина: философские основания и культурный контекст нового понимания мира в постнеклассической науке // Практична філософія. – 2004. – № 2. – С. 3–10.
28. Курдюмов С.П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. – М.: ИПМ, 1990. – 45 с.
29. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Основания синергетики. – СПб.: Алетейя, 2002. – 414 с.
30. Николис Г., Пригожин И. Познание сложного. Введение. – М.: УРСС, 2003. – 344 с.
31. Цикин В.А., Брижатый А.В. Синергетика и образование: новые подходы. – Сумы: СумГПУ, 2006. – 276 с.
32. Цикин В.А. Когнитивные горизонты синергетической парадигмы // Наука и образование: современные трансформации. – К.: ПАРАПАН, 2008. – С. 37–59.
33. Синергетика: перспективы, проблемы, трудности (материалы «круглого стола») // Вопросы философии. – 2006. – № 9. – С. 3–33.
34. Синергетическая парадигма. Синергетика и образование. – М.: Прогресс-Традиция, 2007. – 592 с.
35. Буданов В.Г. Синергетическая методология в постнеклассической науке и образовании // Синергетическая парадигма. Синергетика образования. – М.: Прогресс-Традиция, 2007. – С. 174–211.
36. Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогнозы будущего. – М.: УРСС, 2001. – 288 с.
37. Кушерець В.І. Знання в синергетичній моделі успіху // Практична філософія. – 2003. – № 2. – С. 52–58.
38. Лутай В.С. Філософія сучасної освіти. – К.: Центр «Магістр-S», 1996. – 256 с.
39. Рубанець О.М. Інформаційне суспільство: когнітивний креатив постнекласичних досліджень. – К: ПАРАПАН, 2006. – 420 с.
40. Каган М.С. Системно-синергетический поход к построению современной педагогической теории // Синергетическая парадигма. Синергетика образования. – М.: Прогресс-Традиция, 2007. – С. 212–245.
41. Романенко М.І. Сучасна філософсько-освітня парадигма як відображення глобальних соціокультурних трансформацій // Практична філософія. – 2004. – № 2. – С. 72–76.
42. Трофимова Н.М., Еремина Е.И Самообразование и творческое развитие личности будущего специалиста // Педагогика. – 2003. – № 2. – С. 42–47.

43. Суханов А.Д. Синергетические представления и современная парадигма образования // Синергетика и образование. – М.: Гнозис, 1997. – С. 84–86.
44. Левицкий М.Л. Профессиональная подготовка учителя // Педагогика. – 1993. – № 3. – С. 40–49.
45. Гершунский Б.С. Философия образования. – М.: Флинта, 1998. – 425 с.
46. Андрущенко В.П. Освіта в пошуку нових стратегій мислення // Вища освіта України. – 2003. – № 2. – С. 5–6.
47. Браже Т.Г. Из опыта развития общей культуры учителя // Педагогика. – 1993. – № 2. – С. 70–75.
48. Цикин В.А. Теория самоорганизации – современная парадигма образования и формирования модели учителя // Практична філософія. – 2003. – № 1. – С. 174–182.
49. Куницкая Ю.И. Педагогическая позиция учителя как гарант нового содержания образования // Педагогика. – 2008. – № 3. – С. 60–66.
50. Корчак Я. Избранные педагогические сочинения. – М.: Просвещение, 1979. – С. 106–109.

Раздел III

1. Цикин В. А., Наумкина Е. А. Философия образования: постнеклассический подход / В. А. Цикин, Е. А. Наумкина. – Сумы: СумГПУ, 2009. – 232 с.
2. Рыбалкина М. Нанотехнологии для всех. – М.: Nanonewnet.ru, 2005. – 444 с.
3. Ратнер М. Нанотехнология: простое объяснение гениальной идеи // М. Ратнер. – М.: Вильямс, 2004. – 240 с.
4. Цикин В. А. Философский дискурс нанотехнологий // Філософія. Культура. Життя: Міжвузівський збірник наукових праць. – Випуск 35. – Дніпропетровськ, ДДФА. – 2010. – С. 57-67.
5. Дрекслер Э. Машины созидания. Грядущая эра нанотехнологии / Э. Дрекслер. – М.: Букс, 1986. – 184 с.
6. Ратнер М. Нанотехнология: простое объяснение гениальной идеи // М. Ратнер. – М.: Вильямс, 2004. – 240 с.
7. Лукьянец В. С. Наука нового века. Гуманитарные трансформации // Наука и образование: современные трансформации. – К.: ПАРАПАН, 2008. – С. 8–36.
8. Цикин В.А. Философское осмысление хай-тек и необходимость превентивного образования // Соціально-політичні, та гуманітарні виміри європейської інтеграції України. – Україна – Словаччина, 2013. – С. 247–261.
9. Лукьянец В. С. Наукоемкое будущее. Философия нанотехнологии // Практична філософія. – 2003. – № 3. – С. 10–27.

10. Аршинов В. И., Горохов В. Г. Социальное измерение NBIC-междисциплинарности // *Философские науки*. – 2010. – № 6. – С. 22–35.
11. Летов О. В. Человек и «сверхчеловек»: этические аспекты трансгуманизма // *Человек*. – 2009. – № 1. – С. 19–25.
12. Интеллект и информационные технологии. Круглый стол Института философии РАН и журнала «Человек» // *Человек*. – 2009. – № 1. – С. 79–91.
13. От редакции. На пути к нанотехнологической парадигмы // *Философские науки*. – 2008. – № 1. – С. 25–27.
14. Иноземцев В. Л. Современное постиндустриальное общество: природа, противоречия, перспективы. – М.: Логос, 2000. – 304 с.
15. Алферов Ж., Таиров Ю., Асталов М. и др. Новое направление подготовки «Нанотехнология» // *Высшее образование в России*. – 2004. – № 6. – С. 82–90.
16. Кайку М. Візії: як наука змінить ХХІ сторіччя / М. Кайку. – Львів: Літопис, 2004. – 544 с.
17. Грунвальд А. Наночастицы и принцип предосторожности // *Философские науки*. – 2010. – № 6. – С. 54–69.
18. Цикин В. А. Глобализация: ноосферный подход / В. А. Цикин. – Сумы: СумГПУ, 2007. – 284 с.
19. Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее Последствия биотехнологической революции. – М.: АСТ, 2008. – 349 с.
20. Корсак К. Формування філософії нанотехнології і освіта України // *Філософія освіти*. – 2005. – № 1. – С. 126–134.
21. Коваль Т.И. «Геном человека»: эффекты и противоречия // *Биотехнология и общество*. Сборник материалов фьюрума «Биотехнология и общество», ассоциированное мероприятие международного конгресса «ЕвразияБио», 12 апреля 2010 г. Москва. – М.: Когито-Центр, 2010. – С. 76–78.
22. Биотехнология и общество. Сборник материалов фьюрума «Биотехнология и общество», ассоциированное мероприятие II международного конгресса «ЕвразияБио», 12 апреля 2010 г. Москва. – М.: Когито-Центр, 2010. – 159 с.
23. Горбачев В. В. Концепции современного естествознания. – М.: Миры образования, 2003. – 592 с.
24. Стрельник О. Н. Концепция современного естествознания. – М.: Юрайт, 2003. – С. 96–209.
25. Канке В. А. Концепции современного естествознания. – М.: Логос, 2002. – 368 с.
26. Хокинг С. Мир в ореховой скорлупе. – М.: Амфора, 2007. – 218 с.
27. Лукьянец В. С. Вызовы тысячелетия наукоемких технологий // *Практична філософія*. – 2008. – № 3. – С. 5–16.
28. Наука и образование: современные трансформации. – К.: ПАРАПАН, 2008. – 328 с.
29. Цикин В.А. Философский дискурс феномена конвергенции супертехнологий в обществе риска. – Сумы, МакДен, 2012. – 264 с.

30. Фукуяма Ф. Великий разрыв. – М.: АСТ, 2003. – С. 40–50.
31. Жукова Е.А. Hi-Tech: феномен, функции, формы. – Томск, Том. гос. пед. ун-т, 2007. – 376 с.
- 32.. Нариньяни А. С. Между эволюцией и сверхвысокими технологиями: новый человек ближайшего будущего // Вопросы философии. – 2008. – № 4. – С. 3–17.
33. Артюхов И. В. Трансгуманизм: философские истоки и история возникновения // Новые технологии и продолжение эволюции человека? – М. : ЛКИ, 2008. – С. 31–45.
34. Юдин В. Г. О человеке, его природе и будущем // Вопросы философии. – 2004. – № 2. – С. 41–51.
35. Новые технологии и продолжение эволюции человека? Трансгуманистический проект будущего. – М.: ЛКИ, 2008. – 320 с.
36. Носов Н.А. Виртуальная реальность // Новая философская энциклопедия: В 4-х т. – М.: Мысль, 2000. – Т. 1. – С.403–404.
37. Данилишин Б., Куценко В. Інноваційна модель економічного розвитку: роль вищої освіти // Вісник НАН України. – 2005. – № 9. – С. 26–35.
38. Астахова В. Пошук шляхів оновлення і розвитку освіти в Україні // Вища школа. – 2002. – № 1. – С. 108–109.
39. Освітні технології. – К.: А.С.К., 2001. – 256 с.
40. Цикин В.А. Когнитивные горизонты синергетической парадигмы // Наука и образование: Современные трансформации. – Киев, ПАРАПАН, 2008. – С. 27–59.
41. Наумкіна О.А. Превентивність освіти – вимога часу // Наука ХХІ століття, індустрія хай-тек і сучасна освіта. – Суми, СумДПУ, 2012. – С. 173–176.
42. Наумкіна Е.А. Информационное общество и модернизация образования // Наука и образование: современные трансформации. – Киев, ПАРАПАН, 2008. – С. 267–280.
43. Косарев В. В., Прайд В. Влияние высоких технологий на ход глобализации // Новые технологии и продолжения эволюции человека? Трансгуманистический проект будущего. – М.: ЛКН, 2008. – С. 122–140.
44. Астафьева О. Н. Синергетический дискурс современных информационно-коммуникативных процессов // Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного знания. – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – С. 418–443.
45. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. – М.: ГУВШЭ, 2000. – С. 3–350.
46. Кастельс М. Галактика Интернет: размышления об Интернете, бизнесе и обществе. – Екатеринбург, У-Фактория, 2004. – 328 с.
47. Журавлева Е. Ю. Научно-исследовательская инфраструктура Интернет // Вопросы философии. – 2010. – № 8. – С. 155–165.
48. Абрамов М. Г. Самосознание подростков в эпоху Интернета // Человек. – 2010. – № 2. – С. 65–70.

49. Бехманн Г. Общество знания – краткий обзор теоретических поисков // Вопросы философии. – 2010. – № 2. – С. 113–126.
50. Ракитов А. И. Философия компьютерной революции. – М. : Наука, 1991. – 287 с.
51. Федотова В. Г. Информационное общество // Энциклопедия эпистемологии и философии науки. Институт философии РАН. – М.: Канон-Плюс, 2009. – С. 310–311.
52. Бехманн Г. Современное общество: общество риска, информационное общество, общество знания. – М.: Логос, 2010. – 248 с.
53. Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного знания. – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – 560 с.
54. Лейбин В.М. Роль информационно-коммуникативных технологий в изменении отношений между воображением, символическим и реальным // Вопросы философии. – 2011. – № 6. – С. 93–102.
55. Емелин В. А., Тхостов А. Ш. Технологические соблазны информационного общества: предел внешних расширений человека // Вопросы философии. – 2010. – № 5. – С. 84–90.
56. Андрущенко В., Олійник А. Інформаційні технології в системі інноваційної освіти // Вища освіта України. – 2008. – № 3. – С. 5–15.
57. Белл Д. Социальные рамки информационного общества // Новая технократическая волна на Западе. – М.: Прогресс, 1986. – С. 330–342.
58. Рейман Л.Д. Информационное общество и роль телекоммуникаций в его становлении // Вопросы философии. – 2001. - № 3. – С. 3-9.
59. Наумкина Е.А. Основные противоречия использования информационных технологий в образовании // Соціально-політичні, та гуманітарні виміри європейської інтеграції України. – Україна – Словаччина, 2013. – С. 159-167.
60. Ревко П.С. Искусственные интеллектуальные системы и повседневная жизнь человека. – Таганрог, ТТИЮФУ, 2009. – 130 с.
61. Расширяется спектр когнитивных наук // Поиск. – 2011. – № 25 от 24 июня. – С. 8.
62. Меркулов И. П. Когнитивная наука // Энциклопедия эпистемологии и философии науки. Институт философии РАН. – М.: Канон-Плюс, 2009. – С. 364–365.
63. Медушевский А. Н. Когнитивно-информационная теория как новая философская парадигма гуманитарного познания // Вопросы философии. – 2009. – № 10. – С. 70–92.
64. Моисеев Н. Н. Быть или не быть человечеству? – М., 2000. – С. 23–147.
65. Буданов В. Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании. – М. : ЛИБРИКОМ, 2009. – 240 с.
66. Гроф С., Ласло Э., Рассель П. Революция сознания: трансатлантический диалог. – М.: АСТ, 2004. – 248 с.

67. Голдберг Э. Управляющий мозг: лобные доли, лидерство и цивилизация. – М.: Смысл, 2003. – С. 3-26.
68. Руденский О.В., Рыбак О.П. Инновационная цивилизация XXI века: конвергенция и синергия NBIC-технологий // М.: 2010. – Инфор. аналит. бюл. № 3. – 86 с.
69. Кибернетика: ожидаемая и неожиданная // Под ред. Н. Б. Прокофьева. – М.: Наука, 1968. – С. 200–292.
70. Всероссийская междисциплинарная конференция «Философия искусственного интеллекта» // Вопросы философии. – 2005. – № 9. – С. 173–182.
71. Финн В. К. Искусственный интеллект // Энциклопедия эпистемологии и философии науки. Институт философии РАН. – М.: Канон-плюс, 2009. – С. 316–318.
72. Уинстон П. Искусственный интеллект. – М.: ИЛ, 1980. – С. 10–302.
73. Мороз О. Я. Исторические судьбы Homo sapiens в контексте развития искусственного интеллекта, эволюции сингулярных технологий // Наука и образование: современные трансформации. – К.: ПАРАПАН, 2008. – С. 89–113.
74. Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: Учение о взаимодействии. – Москва-Ижевск, Инс-т компьютер. Исслед., 2003. – 320 с.
75. Цикин В.А. Конвергенция наук и технологий – новый этап научно-технического развития // Держава і право: проблеми становлення і стратегія розвитку. VI Міжнародна наукова-практична конференція 18–19 травня 2013 року. – Суми. – С. 513–515.
- 76 Курцвейль Р. Сингулярность уже близка. – М.: 2005. – С. 12–19.

Раздел IV

1. Нариньяни А. С. Между эволюцией и сверхвысокими технологиями: новый человек ближайшего будущего // Вопросы философии. – 2008. – № 4. – С. 3–17.
2. Тоффлер Э., Тоффлер Х. Революционное богатство. Как оно будет создано и как оно изменит нашу жизнь. – М.: АСТ, 2006. – 288 с..
3. Колпаков В. Общество знания // Вопросы философии. – 2008. – № 4. – С. 18–25.
4. К обществам знания. – Париж, ЮНЕСКО, 2005. – 238 с.
5. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. – М.: ГУВШЭ, 2000. – С. 3–350.
6. Тоффлер Э. Шок будущего. – М.: АСТ, 2004. – 560 с.
7. Нейсбит Д. Мегатренды. – М.: АСТ, 2003. – 380 с.
8. Бездухов В. П., Позднякова О. К. Этико-педагогический подход к формированию ценностных ориентаций будущего учителя и ориентиры его развития // Педагогика. – 2010. – № 6. – С. 15–27.
9. Філософія науки: традиції та інновації. – Суми, СумДПУ, 2011. – 1 (3). – С. 28–36.

10. Цикин В. А., Наумкина Е. А. Философия образования: постнеклассический подход / В. А. Цикин, Е. А. Наумкина. – Сумы: СумГПУ, 2009. – 232 с.
11. Лесков Л. В. Нелинейная Вселенная. – М.: Экономика, 2003. – 436 с.
12. Андрущенко В.П. Філософія освіти XXI століття: пошук пріоритетів // Філософія освіти. – 2005. – № 1. – С. 5–17.
13. Цикін В.О., Бріжата І.А. Філософія освіти – стратегія прориву в майбутнє. – Суми, СумДПУ, 2012. – С.167–176.
14. Андрущенко В.П. Роздуми про освіту: статті, нариси, інтерв'ю. – К.: Знання України, 2005. – 804 с.
15. Цаплин В. Странная цивилизация. – М.: Астрель, АСТ, 2006. – 640 с.
16. Попова О. Б. Освіта в трансформаційному просторі: пошук методологічного дискурсу // Практична філософія. – 2008. – № 3. – С. 31–37.
17. Кізіма В. Ідея та принципи постнекласичної освіти // Вища освіта України. – 2003. – № 2. – С. 20–30.
18. Князева Е. Н. Нелинейная паутина познания // Человек. – 2006. – № 2. – С. 21–33.
19. Цикин В.А. Роль философии и гуманитарных наук в системе высшего образования // Практична філософія. – 2012. – № 3. – С.100–106.
20. Рубаніць О.М. Інформаційне суспільство: когнітивний креатив постнекласичних досліджень. – К.: ПАРАПАН, 2006. – 420 с.
21. Тверезовська Н.Т. Теоретичні та методичні основи розробки і впровадження інноваційних технологій у навчальний процес вищої школи // Проблеми освіти. – 2007. – Вип. 47. – С. 3–6.
22. Князева Е.Н., Курдюмов С.П. Синергетика: нелинейность времени и ландшафты коэволюции. – М.: КойКнига, 2007. – 272 с.
23. Цикін В.О. Глобалізація: ноосферний підхід. – Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2007. – 284 с.
24. Тестов В.А. Фундаментальность образования: современные подходы // Педагогика. – 2006. – № 4. – С. 3–9.
25. Наумкина Е.А. Сущность и содержание превентивного образования // Цикин В.А., Наумкина Е.А. Философия образования: постнеклассический подход. – Сумы: СумДПУ. – С.144–220.
26. Полицинская Е.В., Куровский В.Н.. Реализация личностно ориентированного обучения через построение индивидуально образовательных маршрутов с учетом ценностных ориентиров студентов // Образование и общество. – 2012. – № 3. – С. 30–35.
27. Даниленко Л. Менеджмент інновацій в освіті. – К.: Шкільний світ, 2007. – 119 с.
28. Ермоленко В.А. Теоретические основания и практика инновационного развития образовательных программ непрерывного образования // Образование и общество. – 2012. – № 4. – С.11–13.
29. Факторович А.А. Сущность педагогической технологии // Педагогика. – 2008. – № 2. – С. 19–26.

30. Демьяненко Н.М. Організація вищого навчального закладу як науково-педагогічного комплексу: ретроспектива і реконструкція досвіду // Проблеми освіти. – 2007. – Вип. 47. – С. 16–20.

31. Малкова Н.В. Влияние конструктивистских идей на содержание подготовки учителя // Педагогика. – 2008. – № 2. – С. 75–80.

32. Цикин В.А. Философия постнеклассического образования // Філософія науки: традиції та інновації. Науковий журнал. – Суми, СумДПУ. – № 1(7) – 2013. – С. 211–224.

33. Беспалова О.И. Современные тенденции инновационного развития высшего образования США // Образование и общество. – 2012. – № 4. – С. 86–90.

34. Наумкина Е.А. Основные противоречия использования информационных технологий в образовании // Соціально-політичні, та гуманітарні виміри європейської інтеграції України. – Україна – Словаччина, 2013. – С. 159–167.

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Автокатализ – ускорение химической реакции одним из участвующих в ней веществ, играющим роль катализатора.

Автокаталитические процессы – это процессы, связанные с ускорением химических реакций под влиянием продукта этой реакции, играющего роль катализатора.

Автопоэзис – понятие используется в синергетике для обозначения свойств самоорганизации в живых системах. Автопоэтические системы, в отличие от технических, ориентированных на выдачу специальной продукции, обладают способностью сохранять целостность при непрерывном самообновлении.

Адаптация – приспособление организма (системы) к изменяющимся условиям существования, в физиологии – привыкание.

Активность – способность среды изменять параметры порядка.

Актуализация (деятельный, действенный) – переход из состояния возможности в состояние действительности.

Антисциентизм – философско-мировоззренческая позиция, отрицающая роль науки в качестве главного, интегрального компонента культуры.

Антропность – эволюционирующее бытие человека во всей его тотальности (всеобщности).

Антропный принцип – рассмотрение законов Вселенной и её строения на основе того, что познание ведется Человеком разумным. Природа такова, какова она есть, только потому, что в ней живет человек. Согласно этому принципу, возникновение человечества стало возможным в силу определенной структуры нашей Вселенной, заданной в первые мгновения после Большого взрыва.

Апгрейд – улучшение чего-нибудь.

Артефакт – искусственно сделанный.

Ассемблирование – сборка микрообъектов.

Аттрактор – это относительно устойчивое состояние динамической системы, которое как бы притягивает к себе все множество «траекторий» системы, определяемых разными начальными условиями. Это предельное состояние, достигнув которого, система не может вернуться ни в одно из прежних состояний. В процессе эволюции система стремится к аттрактору из всех других, неустойчивых состояний.

Базовое образование – социально необходимый уровень общеобразовательной подготовки, который предусматривает всеобщее развитие и ценностно-этическую ориентацию личности, формирование общекультурной основы ее дальнейшего образования, гражданское и профессиональное становление.

Биосфера – область распространения активной жизни на Земле, включая атмосферу, гидросферу и литосферу, заселенные живыми организмами.

Бифуркация – точка ветвления путей эволюции системы. Число ветвей, исходящих из данной бифуркационной точки, определяет дискретный набор новых возможных диссипативных структур, в любую из которых скачком может перейти данная структура. Бифуркация – это точка на траектории развития живых и неживых систем, в которой устойчивое развитие сменяется неустойчивым состоянием. В точках бифуркации система находится одновременно как бы в двух состояниях, и предсказать её детерминированное поведение невозможно.

Бифуркация в средней школе – разделение старших классов на два профиля (например, гуманитарный и естественно-математический).

Болонский университет – один из наиболее старых университетов Европы. Основан в XI в. в г. Болонья (Северная Италия) как юридическое учебное заведение. *Болонский университет* пользовался огромной популярностью в XII-XV вв. В XX в. уступил пальму первенства большим итальянским университетам – Римскому и Неаполитанскому.

Большой взрыв – энергетический толчок, с которого начинается дальнейшее развитие Вселенной. Все вещество Мира до Большого взрыва было сосредоточено в минимальном исходном объеме – сингулярности. После начального толчка возникло центробежное расширение пространства, занятого веществом, сопровождающееся его качественным преобразованием. Расширение продолжается с замедлением и сейчас.

Бренд – товар, со сложившимся имиджем, статусом.

Виртуальная реальность – искусственная реальность, созданная техническими средствами (электронная реальность, компьютерные модели).

Внешняя среда – область вне реализации внутреннего управляющего воздействия системы, то есть область, не находящаяся под контролем лица, принимающего решение. Применительно к обществу, это совокупность геосферы и биосферы.

Волюнтаризм в педагогике – проявляется в пренебрежении развитием знаний и мышления и перенесением основных воспитательных усилий на развитие формальной стороны качеств воли (решимости, выносливости и т.д.), которые наделяются самодостаточным значением.

Воспитание – процесс целенаправленного, систематического формирования личности, обусловленный законами общественного развития, действием многих объективных и субъективных факторов. В широком понимании, *воспитание* – это вся сумма воздействий на психику человека, направленных на подготовку его к активному участию в жизни общества. В узком смысле, *воспитание* является планомерным воздействием семьи и школы на воспитуемого.

Генезис – процесс образования и становления какого-либо природного и социального явления.

Генотип – это наследственная основа организма, совокупность генов, локализованных в его хромосомах; генетическая «конституция», которую организм получил от своих родителей. **Фенотип** – совокупность всех признаков и свойств организма, сформировавшихся в процессе его индивидуального развития. Ф. определяется наследственной основой организма и конкретными условиями среды.

Гештальтообразование – можно истолковать как передачу целостных блоков информации, качественную смену схем мышления, а также как перестройку самой конфигурации ситуации обучения. Гештальт означает в переводе с немецкого «форма», «фигура» или «конфигурация».

Гиперреальность – превышение нормы.

Глобальный эволюционизм – развитие во времени природы как целого. Всё развивается и всё влияет на всё. Повышение структурной организации, саморазвития и самоорганизации.

Гомеостазис – относительно динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды и устойчивость основных физиологических функций организма (системы).

Границы системы – предел распространения внутреннего управляющего воздействия самой системы.

Гуманизация образования – понимается процесс создания условий для самореализации, самоопределения личности студента в пространстве современной культуры, создание в вузе гуманитарной сферы способствующей раскрытию творческого потенциала личности, формированию ноосферного мышления, ценностных ориентаций и нравственных качеств, с последующей их актуализацией в профессиональной и общественной деятельности. *Гуманизация образования* предусматривает уважение школы и педагогов к личности ребенка, доверие к нему, принятие его личностных целей, запросов и интересов; создание максимально благоприятных условий для раскрытия и развития способностей и талантов ребенка, для его полноценной жизни на каждом из возрастных этапов, для его самоопределения.

Гуманистическая педагогика – направление в современной теории и практике обучения и воспитания, возникшее в 50 - начале 60-х гг. XX в. в США. В центре внимания *гуманистической педагогике* – уникальная целостная личность, которая стремится к максимальной реализации своих возможностей (самоактуализации), открытая для восприятия нового опыта, способная на сознательный и ответственный выбор в различных жизненных ситуациях.

Гуманитаризация образования – переориентация образования с предметно-содержательного принципа обучения основам наук на изучение целостной картины мира; система мер, направленных на приоритетное развитие общекультурных ценностей, на формирование личностной зрелости учеников, студентов развитие их творческих способностей. Гуманитаризация образования – (особенно в технических вузах) предполагает расширения перечня гуманитарных дисциплин, углубление интеграции их содержания для получения системного знания.

Декомпозиция – разборка реальных и технических объектов.

Детерминация – объективная причинная обусловленность явлений действительности, наличие закономерностей в явлениях природы и общества.

Детерминированный хаос – хаос, порожденный порядком. Это состояние открытой нелинейной системы, когда возможно появление состояния, в котором эволюция системы имеет вероятностный характер. При этом нелинейные системы как бы «выбирают сами» различные траектории развития.

Деятельность – способ бытия человека в мире, способность его вносить в действительность изменения. Основные компоненты деятельности: субъект с его потребностями; цель, согласно с которой преобразуется предмет в объект, на который направлена деятельность; способ реализации цели; результат деятельности.

Джек – ядерный синтез.

Дигитализация – перевод информации в цифровую форму посредством числа.

Дидактика – часть педагогики, которая разрабатывает теорию образования и обучения. *Дидактика* научно обосновывает содержание образования, изучает закономерности, принципы, методы и организационные формы обучения.

Дискурс — строгое логическое обоснования выводов посредством рационального мышления.

Дискурсивное мышление – рассудочное, логическое, опосредованное мышление в отличие от чувственного, непосредственного, интуитивного. *Дискурсивное мышление* состоит из последовательного ряда мыслительных звеньев, каждое из которых зависит от предыдущего и определяет последующее.

Диссипативные системы – это системы, самопроизвольно возникающие в неустойчивой насыщенной энергией среде, благодаря обратной положительной связи, выводящей систему из равновесия. Возникая из малых флуктуаций, диссипативные системы проявляют способность к саморазвитию, размножению, что возмещается затратами поступающей извне или накопленной ранее энергии.

Диссипативные структуры – вновь образованные структуры, требующие для своего становления энергии, которую система «забирает» из окружающей среды.

Диссипация (рассеяние) – переход энергии упорядоченного движения в энергию хаотического движения (теплоту).

Дифференциация и интеграция наук – взаимосвязанные процессы, которыми сопровождается развитие научного познания. *Дифференциация наук* состоит в появлении нескольких наук, которые более детально и глубоко изучают круг явлений, который до этого был предметом исследования одной науки. *Интеграция наук* состоит во взаимопроникновении методов исследования из одних наук в другие, в разработке общего для ряда наук подхода к изучению, теоретическому описанию и объяснению явлений.

Дух – совокупность всех функций сознания, возникающих как отражений действительности.

Духовность – синтез Истины, Добра и Красоты.

Душа – внутренний мир человека, его самосознание.

Закрытая система – это система, внешние контакты которой с другими системами отсутствуют или несущественны.

Иерархия – многоуровневая структура с наличием подчиненности, то есть неравноправных связей между подсистемами и элементами.

Имплантация – внедрение зародыша живого организма в слизистую оболочку матки.

Импликация – отношение между однородными понятиями.

Инжиниринг – интеллектуальная услуга, предоставляемая по производству продукции, научным разработкам, рекламе и сбыту готовой продукции.

Инновационное образование - это такое, которое обладает высокой эффективностью, то есть позволяет достичь профессионального уровня компетентности, оно основано на разработке и внедрении новых технологий и «работает на опережение».

Инновационные технологии в образовании – это организация образовательного процесса, построенная на качественно иных принципах, средствах, методах и технологиях.

Инновационный процесс – это комплексная деятельность по созданию, освоению, использованию и распространению новшеств (нововведений). Инновационный процесс, в наиболее общем виде, рассматривается как развитие трех основных этапов: генерирование идеи (научное открытие), разработка идеи в прикладном аспекте и реализация нововведения в практике.

Инновация – сознательно – организуемое нововведение. Инновация (нововведение) – реализованное изменение, ставшее из возможного действительным. Источником инноваций в обществе является система образования, она является источником новых знаний и новых технологий, генерирующих нововведения и инновации во всех социальных системах.

Инновация в образовании – это разработка нового учебного процесса, новой системы управления, эффективной информированности, новшества в организации экономики, искусств, бизнеса, органов власти, благотворительных организаций и т.д. – суть инноваций в образовательной системе.

Инсайт – озарение.

Интеллект – мыслительная способность, умственное развитие человека, посредством рационального познания.

Интернет вещей (1999) – это новый этап развития Интернета, под которым подразумевают единую сеть, соединяющую окружающие нас объекты реальности, мира и виртуальные объекты.

Интерпретация – истолкование, разъяснение смысла и значения чего-либо.

Интерфейс (англ. interface — сопряжение, поверхность раздела, перегородка) — совокупность возможностей взаимодействия двух систем, устройств или программ, определённая их характеристиками, характеристиками соединения, сигналов обмена и т. п. Интерфейс – внешняя сторона объекта, устройство по координации действий двух систем.

Информатизация образования (в широком понимании) – комплекс социально-педагогических преобразований, связанных с насыщением образовательных систем информационной продукцией, средствами и технологиями, в узком – внедрение в образовательные учреждения информационных средств, которые основываются на микропроцессорной технике, а также информационной продукции и педагогических технологиях, которые базируются на этих средствах.

Информационно-сетевая парадигма – образец организации социальной (коллективной) деятельности в современном обществе, которая сложилась на основе компьютерной науки. И.С.П. – это концептуально-когнитивное средство интерпретации социальной действительности.

Информация – одно из общих понятий науки; в широком смысле – новые данные об окружающем мире, получаемые в результате взаимодействия с ним. В педагогике и психологии – содержание какого-либо сообщения, данные о чем-то, которые рассматриваются в аспекте передачи их в пространстве и во времени. Информация (от лат. Informare - давать сведения о чем-либо) - совокупность сведений, необходимых для активного воздействия на управляемую систему с целью ее оптимизации, содержание сигнала.

Кибернетика – наука о системах, формах, методах и средствах управления в машинах, живых организмах и обществе на основе получения, хранения, переработки и использования информации.

Кластер (англ. cluster — скопление) — объединение в систему однородных элементов.

Когерентность – согласованное протекание во времени нескольких колебательных процессов.

Компаративизм – сравнительный.

Компьютеризация обучения – в узком смысле: использование компьютера как средства обучения; в широком – использование компьютера в учебном процессе с различными целями. Система компьютерного обучения включает техническое, программное и учебное обеспечение.

Концепт – смысловое значение понятия.

Концепция педагогическая – система взглядов на то или иное педагогическое явление, процесс, способ понимания, трактовку каких-то педагогических явлений, событий; ведущая идея педагогической теории.

Корреляция – соотношение, соответствие, взаимосвязь, взаимозависимость предметов и понятий.

Коэволюция – совместная эволюция систем, сопряженное (взаимосогласованное), взаимообусловленное изменение систем.

Креативный – творческий, созидательный.

Культура – совокупность продуктов материальной и духовной деятельности человека, материальных и духовных ценностей, система норм и учреждений, отличающая человека от животных.

Личность – устойчивая система социально значимых черт, характеризующих индивида как члена того или иного общества или общности.

Мáркéтинг (от англ. marketing — продажа, торговля на рынке) — процесс выявления потребностей клиентов, организация производства предметов продуктов и получение прибыли.

а) «Маркетинг — это вид человеческой деятельности, направленный на удовлетворение нужд и потребностей посредством обмена». (Филипп Котлер).

б) «Маркетинг — это социальный процесс, направленный на удовлетворение потребностей и желаний индивидов и групп посредством создания и предложения обладающих ценностью товаров и услуг и свободного обмена ими». (Филипп Котлер).

в) «Маркетинг — это искусство и наука правильно выбирать целевой рынок, привлекать, сохранять и наращивать количество потребителей посредством создания у покупателя уверенности, что он представляет собой наивысшую ценность для компании».

Меганаука – это междисциплинарная наука, дающая целостное представление о существенных, необходимых и закономерных связях в пространственном диапазоне от кварков до квазаров и черных дыр и включающая в свое содержание: *натуралистику* (совокупность естественно-научных знаний), *гуманитаристику* (совокупность всех социально-гуманитарных дисциплин), *компьютевистику* (совокупность всего технического парка по обработке полученной информации и выраженной в числовой форме). Признаки М.: фундаментальность, дороговизна и проектный характер. Главная задача М. – раскрыть физические свойства бозона Хиггса.

Междисциплинарный подход – особенность междисциплинарного подхода состоит в том, что он допускает прямой перенос методов исследования из одной научной дисциплины в другую.

Межпредметные связи – взаимное согласование учебных программ, обусловленное системой наук и дидактической целью. *Межпредметные связи* отражают комплексный подход к воспитанию и обучению, который дает возможность выделить как основные элементы содержания образования, так взаимосвязи между учебными предметами.

Менталитет – образ рационального мышления, это мировоззренческая картина мира в сознании человека.

Метаболизм – обмен веществ в организмах, совокупность процессов, составляющих анаболизм (ассимиляция) и катаболизм (диссимиляция).

Метод – совокупность определенных правил, приемов, норм познания и действия.

Методология: 1) совокупность принципов, законов и методов исследования, которые используются в какой-либо науке; 2) учение о методах познания и преобразования действительности.

Модель – любой образ, аналог какого-либо объекта, процесса или явления (оригинала).

Мотивация – система мотивов, или стимулов, которая подталкивает человека к конкретным формам деятельности или поведения

Нанотехнология – манипуляция с объектами в масштабе 10^9 метра (одна миллиардная метра). Это понятие ввел Танигути в 1974 г. (Япония). Дрекслер издал монографию «Машины созидания» 1986 г.

Наука – сфера человеческой деятельности, функции которой является выработка и теоретическая систематизация объективных, истинных знаний о природе, обществе и мышлении, это система знаний о закономерностях мира. Цель науки – описание, объяснение и предсказание процессов и явлений о действительности в форме: понятий, суждений, умозаключений, принципов, законов, концепций.

Негэнтропия (отрицательная энтропия) – величина, характеризующая меру порядка, организации. Ее иногда называют информацией. Негэнтропия – движение к упорядочиванию, к организации системы. По отношению к живым системам, для того, чтобы не для того, чтобы не погибнуть, она борется с окружающим хаосом путем организации и упорядочивания последнего.

Нелинейность – многовариантность путей эволюции системы, способность ее к самодействию. Нелинейность в математическом плане отражает определенный вид математических уравнений, содержащих искомые величины в степени больше единицы. Множеству решений нелинейного уравнения соответствует множество путей эволюции системы, описываемой этими уравнениями.

Неравновесное состояние – состояние термодинамической системы, характеризующееся неоднородностью распределения температуры, плотности, давления, концентрацией компонентов или других макроскопических параметров в отсутствие внешних полей или вращения системы как целого. Неоднородность системы приводит к необратимым процессам, в результате которых изолированная система достигает равновесия.

Неравновесность системы предполагает наличие макроскопических процессов обмена веществом, энергией и информацией между элементами самой диссипативной системы.

Ni-Nume — высокие социогуманитарные технологии, предназначенные для манипуляции индивидуальным и массовым сознанием. Ni-Nume – высокие социогуманитарные технологии, основу которых составляют маркетинговые и управленческие технологии, сопровождающие хай-тек с производством (реклама, управление персоналом, знаниями).

Новшество – это потенциально возможное изменение.

Ноосфера (в учении В.И. Вернадского) – часть биосферы, преобразованная человеческой мыслью и трудом в качественно новое состояние – сфера Разума.

Ноу-хау (от англ. know how — знаю как) или секрет производства — это сведения любого характера (изобретения, оригинальные технологии, знания, умения и т. п.), которые охраняются режимом коммерческой тайны и могут быть предметом купли-продажи или использоваться для достижения конкурентного преимущества над другими субъектами предпринимательской деятельности.

Нуклеариты – особая форма вещества, которую именуют «странной кварковой материей». Вещество, обладающее сверхплотностью материи. Это гипотетические объекты, состоящие из свободных кварков, не объединенных в адроны.

Образование – совокупность знаний полученных специальным обучением; результат усвоения систематизированных знаний, умений и навыков, которые являются необходимыми условиями в подготовке человека к жизни и труду.

Обратная связь – вид связи, когда результат функционирования системы влияет на оказываемые на нее воздействия. При отрицательной обратной связи поступающее воздействие уменьшается, а при положительной обратной связи – усиливается.

Обратная связь отрицательная поддерживает устойчивое состояние системы.

Обратная связь положительная – накапливает возмущения и разрушает устойчивое развитие системы посредством бифуркации. Система переходит в область притяжения другого аттрактора.

Обучение – целенаправленный процесс передачи и усвоения знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности человека. *Обучение* – процесс двусторонний: деятельность ученика (учение) и деятельность учителя (преподавание). Основными результатами обучения являются образование, развитие и воспитание человека.

Одаренность – индивидуальное потенциальное своеобразие задатков человека, благодаря которым он может достичь значительных успехов в определенной области деятельности.

Оптимизация процесса обучения – вид управления учебным процессом, который обеспечивает оптимальное функционирование учебно-воспитательной системы, выбор оптимального варианта процесса обучения в конкретной педагогической ситуации.

Организация – структурно-функциональное состояние системы.

Организованность – мера организации системы, определяемая как отклонение или степень несоответствия текущего состояния организации целевому организационному состоянию.

Открытая система – это система, которая обменивается с внешней средой веществом, энергией или информацией (или тем и другим одновременно – в разных сочетаниях).

Парадигма – образец, пример, эталон, который берется для доказательства определенных смысловых связей между изучаемыми явлениями. Она определяет дух, стиль научных исследований. По словам Т. Куна, парадигму составляют «... признанные всеми научные достижения, которые в течение определенного времени дают модель постановки проблем и их решения научному сообществу».

Параметр – величина, характеризующая какое-либо свойство процесса, явления или системы.

Паттерн (англ. 'pattern – образец, шаблон, система) – обозначает закономерную регулярность, встречающуюся в природе и в человеческом дизайне, а также повторяющийся шаблон, образец. Элементы паттерна предсказуемо повторяются.

Педагогика – наука об обучении и воспитании подрастающих поколений.

Педагогическая инноватика – это наука, изучающая природу, закономерности возникновения и развития педагогических инноваций, их связи с традициями прошлого и будущего в отношении субъектов образования.

Педагогический процесс – целенаправленное, сознательно организованное, динамическое взаимодействие воспитателей и воспитанников, в процессе которого решаются общественно важные задачи образования и гармонического воспитания.

Педагогическое образование – система подготовки педагогических кадров для общеобразовательной школы и других учебно-воспитательных учреждений в педагогических университетах и институтах, педагогических училищах, университетах. В широком понимании – это подготовка педагогических и научно-педагогических кадров для учебных заведений всех типов; совокупность знаний, добытых в результате этой подготовки.

Понимание – универсальная гносеологическая процедура постижения смысла явления или события, в котором объединены рациональные и нерациональные моменты; понимание возможно там, где есть смысл.

Постиндустриальное общество – термин применил в 1957г. Рисман, однако он соотносил его с «обществом досуга». Подлинным основателем концепции ПО считается Белл, который начал разрабатывать эту концепцию с 1959 г.

Постмодернизм – (после модерна – современность, которая продолжалась 500 лет – 1450-1950) – течение в литературе, искусстве и философии (с 1980 – автор Лиотар). П. – это мировоззрение информационного общества, характерная черта его – плюрализм (множественность точек зрения).

Принципы обучения – основные исходные положения теории обучения. Отечественная педагогическая наука раскрывает систему дидактических принципов, исходя из научного понимания сути обучения и воспитания. Эта система основывается на принципах: связи содержания и методов обучения с национальной культурой и традициями; воспитательного характера обучения, научности, систематичности, последовательности, сознательности и активности учеников, наглядности, доступности, индивидуализации процесса обучения, внимательного изучения интересов, способностей, склонностей каждого ученика и студента.

Прионы – сложные органические молекулы способные к размножению.

Проект – комплексный план, программа, который подлежит реализации (Хабермас 1980 г.).

Просвещение – распространение знаний, полученные в результате образования.

Протеомика – наука, основным предметом изучения которой являются белок и их взаимодействие в живых организмах (в том числе и человека).

Профессиональное образование – подготовка в учебных заведениях специалистов различных уровней квалификации для трудовой деятельности в одной из областей народного хозяйства, науки, культуры; неотъемлемая составляющая единой системы народного образования.

Развитие есть рост степени синтеза порядка и хаоса, обусловленный стремлением к максимальной устойчивости. Поиск максимальной устойчивости проявляется в двух противоположных тенденциях: а) стремлении к максимально неупорядоченному состоянию (хаосу) в замкнутых системах; б) стремлении к тем или иным формам упорядоченности (при определенных условиях) в открытых системах. Развитие системы есть сложный процесс поэтапного (многоступенчатого) чередования процессов иерархизации и деиерархизации.

Рациональный – разумный, целесообразный, обоснованный.

Редукция – методологический прием сведения исследуемых явлений к исходным началам, сведение сложного к простому, составного – к элементарному.

Рейтинг – термин, обозначающий субъективную оценку какого-либо явления по предложенной шкале. В педагогических науках *рейтинг* служит основанием для построения разнообразных шкал оценок, в частности при оценке разных сторон учебной и педагогической деятельности, популярности или престижности профессий среди молодежи и т.д.

Релевантность – соответствие между желаемой и действительной информацией (степень соответствия документа к запросу).

Репликация – процесс тиражирования (размножения) продуктов технологии, сопровождающийся определенным социокультурным эффектом.

Репродуктивные методы обучения – методы обучения, основывающиеся на воспроизводящем (репродуктивном) характере мышления учеников.

Рефлексия – форма теоретической деятельности человека направленная на осмысление своих собственных действий, это самопознание посредством самонаблюдения и анализа своего «Я».

Рибосома – молекула служит для биосинтеза белка из аминокислот по заданной матрице на основе генетической информации.

Риск – вероятность получения неблагоприятного исхода при принятии какого-то решения.

Сакрализация – обожествление.

Самоорганизация – процесс спонтанного возникновения новых упорядоченных структур, состоящих из большого количества менее упорядоченных элементов.

Связь – наличие взаимоотношений между элементами системы, проявляющееся посредством целевого обмена веществом, энергией и информацией. Связь – это взаимообусловленность явлений, разделенных в пространстве и времени.

Сеть (абстрактное понятие) – множество объектов людей, между которыми существуют устойчивые связи и отношения.

Симулякр – это мысленный оригинал, который нигде не существовал, он не сводим с какой-либо реальности.

Симуляция – создавать ложное представление о чем-то.

Синергетика – это теория, раскрывающая наиболее общие механизмы самоорганизации сложных систем, то есть закономерности образования, сохранения и разрушения упорядоченных структур в открытых, неравновесных и нелинейных системах.

Система – целостное образование, упорядоченное множество взаимосвязанных элементов, обладающее структурой и организацией.

Система образования – существующая в масштабах страны структура образовательно-воспитательных учреждений. В нее входят ясли, детские сады, общеобразовательные и профессиональные школы, внешкольные учреждения, высшие учебные заведения.

Системный подход – направление в специальной методологии науки, задачей которого является разработка методов исследования и конструирования сложноорганизованных объектов и систем. *Системный подход* в педагогике направлен на раскрытие сути целостных педагогических объектов, выявление в них различных типов связей и сведение их в единую теоретическую картину.

Сканер (рассматриваю) – устройство для считывания параметров различных объектов.

Спонтанность – самопроизвольность, саморазвитие, вызванное не внешними факторами, а внутренними причинами.

Стохастический процесс – случайный или вероятностный процесс, характер изменения которого точно предсказать или описать невозможно.

Структура – внутреннее строение системы, обусловленное существованием устойчивых связей между ее частями (элементами, подсистемами).

Супер – расположенный сверху, высшего качества объект.

Сциентизм – философско-мировоззренческая позиция, рассматривающая науку в качестве главного, интегрального компонента культуры, абсолютизирующая роль науки.

Твиттер – система, позволяющая отправлять пользователям короткие текстовые заметки (до 140 символов), используя веб-интерфейс, SMS (средство мгновенного обмена сообщениями). Публичная доступность размещения сообщений называется микроблоггингом.

Творчество – продуктивная человеческая деятельность, способная порождать качественно новые материальные и духовные ценности общественного значения.

Теория – высшая форма научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях определенной локальной области действительности.

Термин «информационное общество» ввел Хаяши (Япония) в 1969.

Технология (искусство, мастерство, умение) – совокупность методов обработки, изготовления, изменения свойств материала, осуществляемых в процессе производства продукции (БСЭ – с.1330). Технология как наука – это выявление механических, физических и химических закономерностей, с целью использования их на практике, особенно в производственных процессах.

Технонаука – это не техническая наука, а новая форма организации науки, интегрирующая в себе многие новые аспекты как естествознания, техники, так и гуманитарного познания. Термин «технонаука» наиболее часто используется для обозначения таких современных дисциплин, как информационные и коммуникационные технологии, нанотехнологии, искусственный интеллект и также биотехнология. Причем технонаука пытается дать новые ответы даже на традиционные философские вопросы.

Техносфера – сфера, которая содержит искусственные технические сооружения, которые изготавливаются и используются человеком (часть биосферы – здания, дороги, техника; сложные элементы антропосферы).

Транзистор – полупроводниковый элемент электронной техники, который позволяет управлять током, протекающим через него, с помощью прикладываемого к дополнительному электроду напряжения. Первый кремневый транзистор в 1954 г. (Техас).

Трансдисциплинарность – способ расширения научного мировоззрения, заключающийся в рассмотрении того или иного явления вне рамок какой-либо одной научной дисциплины.

Тренд – тенденция развития, линия развития.

Тюнинг – настраивать что-то.

Управление – процесс воздействия субъекта на объект для достижения поставленной цели.

Учебный процесс – система организации учебно-воспитательной деятельности, в основе которой лежит органическое единство и взаимосвязь преподавания и учения, направленное на достижение целей обучения и воспитания.

Фальсификация – эмпирическое опровержение, критерий проверки научных высказываний через опровержение опытом.

Фатализм – мировоззренческая позиция, согласно которой все события и явления предопределены.

Фенотип – совокупность всех свойств и признаков, сформировавшихся в процессе индивидуального развития.

Философия – рационально-теоретическая форма мировоззрения, система развернутых ответов на мировоззренческие вопросы; предметом философии являются всеобщие связи в системе «человек - мир».

Философия образования – область педагогических знаний, которая использует подходы и знания философии, методологии, аксиологии, истории, культурологии для осмысления граничных основ образования и педагогики; места и смысла образования в культурной жизни общества; понимания человека и идеала образованности, смысла и особенностей педагогической деятельности; проектирования путей построения новой школы и педагогики. Философия образования сформировалась в первой половине XX в. как применение фундаментальных философских принципов к образовательной деятельности и ее переосмысление, исходя из этих принципов. *Философия образования*, сопоставляя различные концепции образования, выясняя основы каждой из них и подвергая их критическому анализу, находит граничные основы образовательной системы и педагогической мысли, которые могут служить основанием для консенсуса различных позиций. В то же время *философия образования* обосновывает ориентиры для реорганизации системы образования, предлагает определенные ценностные основы новых проектов образовательных систем и педагогической мысли.

Флуктуации – случайные отклонения от средних значений физических величин, характеризующих систему, состоящую из большого числа элементов.

Фракталы – объекты, которые обладают свойством самоподобия, или, как еще говорят, масштабной инвариантностью.

Хай-тек (англ. high technology, high tech, hi-tech): высокие технологии – наиболее новые и прогрессивные технологии современности: нано-, био-, информационно-коммуникативные и когнитивные технологии.

Хаос – это множество элементов системы, между которыми нет устойчивых (повторяющихся) отношений. Различают статический (беспорядок в пространстве) и динамический (беспорядок во времени) хаос.

Холизм – учение о целостности мира во всех его главных областях и самой физической действительности.

Цикл – поэтапный круговой процесс, переводящий цель в определенный результат.

Чип – (осколок) монокристал, на котором сформированы элементы интегральной схемы (отдельный электронный прибор). Чип – обобщенный термин для обозначения интегральных схем, его синонимы: микросхема, микрочип, наночип, чипок. Чип – кремневый кристалл с интегральной схемой.

Эвристика: 1) специальные методы решения задач, которые, как правило, противопоставляются формальным методам решения, опирающимся на точные математические модели; 2) организация процесса продуктивного творческого мышления; 3) методическая или методологическая наука, предметом которой является решение проблем в условиях неопределенности, специальный раздел науки о мышлении. Основной проблемой эвристики является разрешение противоречий.

Элемент – это относительно неделимая, неразлагаемая часть системы (целого), являющаяся пределом ее целевой декомпозиции (минимальная целостность).

Эллины – жители Древней Греции.

Эманация – истечение из высшего онтологического основания (Бога) к более низшему основанию.

Эмерджентные качества – возникающие внезапно, посредством скачка новые уровни бытия.

Энтропия – мера беспорядка, хаос. Энтропия – это понятие, введенное Р. Клаузиусом для определения степени необратимого рассеяния энергии в термодинамических процессах, величина, которая характеризует меру беспорядка (дезорганизации), хаоса в системе.

Эпистемология – раздел философии, в котором изучаются проблемы природы познания.

Этос – устойчивая природа какого-либо явления, обобщенная характеристика культуры данной социальной общности, выраженная в этических ценностях и нормах социального поведения.

