

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИИ ВИТЕБСКОГО РЕГИОНА

С.А. Ермоченко
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Современные информационные технологии не просто стали частью практически всех сфер жизни человека, зачастую они воспринимаются как некая «серебряная пуля» [1], которая может решить все проблемы современного общества. Кто-то, наоборот, относится к ним достаточно скептически. А многие обыватели, не являющиеся специалистами в данной сфере, имеют лишь приблизительные представления о возможностях информационных технологий.

В нашей стране на государственном уровне создаются условия о развитии данной сферы. Так Президентом Республики Беларусь принят Декрет № 8 о развитии цифровой экономики [2]. При этом Декрет не регулирует лишь деятельность в сфере ИТ, он, фактически, положил начало цифровой трансформации всей экономики Республики Беларусь. Именно поэтому актуальным и важным вопросом является систематизация имеющихся информационных технологий, их достоинств и недостатков, возможностей и ограничений при применении для решения задач в самых разных областях жизни общества.

Таким образом, целью настоящей работы является обобщение возможностей и ограничений современных информационных технологий и путей их применения для развития Витебского региона.

Материал и методы. В исследовании в качестве рабочего материала использовались различные источники: публикации ИТ-специалистов, официальные Интернет-ресурсы. Применены такие методы исследования, как изучение и обобщение, эмпирические методы наблюдения и сравнения, теоретические методы анализа и синтеза.

Результаты и их обсуждение. В данной работе рассмотрены следующие основные тренды информационных технологий, развитие которых идёт бурными темпами и которые, по мнению большинства аналитиков, в дальнейшем будут всё больше и больше внедряться в самые различные сферы жизни человека.

1. Искусственный интеллект и машинное обучение.
2. Большие данные и интернет вещей.
3. Робототехника, в том числе и бытовая.
4. Облачные вычисления и web-технологии.
5. Развитие различных гаджетов и приложений для них.
6. Технологии виртуальной и дополненной реальности.
7. Кибербезопасность и биометрия.

Прежде чем рассматривать все эти тренды стоит отметить некоторые общие проблемы, которые пока не позволяют активно и масштабно внедрять информационные технологии в Витебском регионе. Прежде всего, это дефицит специалистов в данной отрасли и существенный разрыв в оплате труда таких специалистов, работающих на местные организации, и работающих на иностранных заказчиков. Так, например, ВГУ имени П.М. Машерова ежегодно выпускает из стен университета порядка 60–70 специалистов в области ИТ, предоставляя им первое рабочее место в ведущих ИТ-компаниях республики, имеющих офисы в Витебской области. Но такое количества выпускников покрывает в лучшем случае на 40% потребности компаний в высококвалифицированных кадрах. Потребности же организаций, не специализирующихся на ИТ-разработках, но имеющих в своей структуре соответствующие подразделения, удовлетворяются гораздо меньше. Однако большинство ИТ-трендов в том или ином виде внедряются и в Витебском регионе, чему способствуют в том числе и научно-практические исследования, проводимые на факультет математики и информационных технологий ВГУ имени П.М. Машерова. К таким исследованиям, помимо профессорско-преподавательского состава, активно привлекаются и аспиранты, магистранты и студенты.

Рассмотрим далее основные ИТ-тренды и возможности их внедрения в Витебском регионе.

Развитие *искусственного интеллекта* давно уже не является новинкой в сфере ИТ. Однако рост вычислительных мощностей и развитие алгоритмов машинного обучения позволяют искусственному интеллекту решать всё более сложные задачи с всё большей точностью. И говоря об особенностях искусственного интеллекта, прежде всего необходимо уточнить сам тер-

мин. Специалисты в данной области не употребляют термин искусственный интеллект, так как он не вполне соответствует действительности. Правильнее говорить о различных методах машинного обучения, таких, как искусственные нейронные сети, генетические алгоритмы, методы кластеризации и т.д. Все эти методы реализуют некоторые особенности отдельных механизмов мыслительных процессов человека, но не в коем случае не являются сколь-нибудь приближёнными к понятию интеллекта.

Самые распространённые методы – это искусственные нейронные сети. Их особенностью является возможность обучаться определять некоторые закономерности в специально подобранных наборах данных (подобранных и проанализированных человеком). А после обучения, такая нейросеть способна продолжать определять закономерности в других подобных данных.

Так, например, на кафедре прикладного и системного программирования в рамках совместного с Витебской академией ветеринарной медицины исследования разрабатывались и обучались различные искусственные нейронные сети, определявшие по фотографиям, сделанным с помощью лабораторных микроскопов, наличие определённых бактерий-вредителей в биоматериалах, взятых для анализа у крупного рогатого скота (руководитель проекта, доцент кафедры прикладного и системного программирования Корческая Е.А.). При этом стоит отметить, что для обучения такой нейронной сети использовались наборы из нескольких сотен фотографий, предварительно вручную обработанных человеком. И даже после такого обучения искусственная нейронная сеть определяет наличие и вид болезнетворной бактерии не со 100%-ой точностью. Точность идентификации составляет порядка 90–95%. Что, тем не менее, немного выше, чем у человека (лаборанта).

Таким образом, нейронные сети могут быть эффективным способом решения некоторого круга специальных задач, но ни в коей мере не являются технологией, способной полностью заменить человека.

Технологии обработки *больших объёмов данных*, связанные чаще всего с *Интернетом вещей*, также не являются чем-то кардинально новым. Они тесно связаны с методами машинного обучения, с классическими методами анализа данных (статистические методы: факторный, регрессионный анализ и т.д.), и с методами хранения данных, прежде всего в базах данных. Но эти технологии отличаются некоторыми новыми методологиями, позволяющими ускорить обработку данных и повысить объёмы обрабатываемой в единицу времени информации за счёт распределения операций по обработке данных по нескольким компьютерам.

Такие технологии особенно актуальны при обработке информации, поступающих от многочисленных датчиков, установленных в устройствах, относящихся к классу *Интернета вещей*. Например, обычные уже для многих фитнес-браслеты могут отправлять информацию о пульсе, температуре и других показателях через Интернет в специализированные дата-центры несколько раз в секунду, формируя колоссальный трафик на серверах. И все эти данные требуют не только хранения, но и оперативной обработки. Хотя Интернет вещей всего лишь одна из областей применения технологий обработки больших объёмов данных.

Так, например, на кафедре прикладного и системного программирования в рамках гранта БРФФИ выполнялся проект по расчёту математической модели реконструированного среднего уха человека (руководитель, зав. кафедрой прикладного и системного программирования Ермоченко С. А.). Для ускорения этого расчёта применялись технологии обработки больших объёмов данных и распределённые вычисления, позволившие задействовать для расчёта модели одновременно несколько десятков компьютеров из трёх учебных компьютерных классов, в разы повысив скорость обработки данных.

Робототехника – следующий популярный тренд. В Витебском регионе уже достаточно много учреждений образования занимаются обучением детей и молодёжи основам робототехники. Чаще всего для этого используются специальные обучающие наборы, например, конструкторы Lego Mindstorms EV3. Такие факультативные курсы для детей проводятся и в IT-академии «Математика, информатика, робототехника будущего», функционирующие на базе факультета математики и информационных технологий ВГУ имени П.М. Машерова (руководитель, декан факультета математики и информационных технологий Залесская Е. Н.). Однако, такие наборы позволяют лишь понять основные принципы построения робототехники, но не позволяют строить не то что промышленных, но даже бытовых роботов, способных более-менее эффективно решать практические задачи. Именно поэтому на базе факультета, помимо обучающих наборов, закуплено и другое оборудования для создания различных бытовых роботов, например, Festo Robotino. Навыки, получаемых студентами при работе с таким оборудованием, позволяют им в дальнейшем с успехом трудоустроиваться и работать в организациях Ви-

тебского региона, использующих промышленных роботов. Так, например, в ООО «ЛАЦИТ» работает несколько выпускников и магистрантов нашего университета. Компания занимается проектированием и внедрением роботизированных линий для производства обуви. Одним из их заказчиков является СООО «Белвест». Также этими разработками заинтересовались некоторые производители обуви из Италии.

Для создания роботов, помимо инженерной работы по проектированию аппаратной части самого робота, не менее важной частью является также программирование этого робота. А частую программное обеспечение для робота может стоить даже дороже самого робота. В производстве такого программного обеспечения также активно используются методы машинного обучения и технологии обработки больших объёмов данных.

Но если в промышленности роботы уже активно занимают достаточно важное место, заменяя человека на рутинных операциях, или операциях, требующих повышенной точности, или при работе во вредных условиях, то в быту роботы ещё не столь широко распространены в нашем регионе. В качестве примера таких бытовых роботов можно привести разве что роботы-пылесосы. Основной проблемой в развитии данного направления является отсутствие специализированных предприятий, создание которых требует серьёзного изучения спроса и больших инвестиций.

Но и в данном направлении есть некоторые подвижки. Так, например, на Республиканском конкурсе проектов «100 идей для Беларуси» в 2019-ом году победителями стали магистранты факультета математики и информационных технологий ВГУ имени П. М. Машерова Шидловский А. В. и Бирюкова Д. В., разработавшие проект умной трости в помощь пожилым и нуждающимся людям, оснащённую специальным устройством с несколькими датчиками, которое может отслеживать некоторые показатели здоровья (такие, например, как пульс) и подавать тревожный сигнал в случае обнаружения угрозы здоровью владельца.

Облачные вычисления и web-приложения – самый востребованный в Витебском регионе тренд. Сюда может входить разработка web-приложений самой различной направленности – от простых сайтов визиток, до сложных web-порталов, автоматизирующих практически все аспекты бизнеса некоторой компании.

Поскольку в данной области решения могут быть очень разнообразными, то можно с уверенностью сказать, что в Витебском регионе они представлены очень широко. Практически нет организаций, не имеющих своего собственного сайта, или хотя бы тематической группы в одной из социальных сетей.

И здесь достаточно активно работают студенты и преподаватели факультета математики и информационных технологий. Количество разработанных сайтов уже достаточно большое. Приведём для примера лишь некоторые, разработанные под руководством старшего преподавателя кафедры прикладного и системного программирования Никитина А. И.: сайт Витебского областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды, виртуальный музей матери.

Многие организации имеют не просто сайты, а полноценные Интернет-магазины. Но вот более сложные информационные системы, позволяющие автоматизировать различные внутренние процессы организаций, имеют далеко не все организации, или ограничиваются внедрением некоторого типового программного обеспечения для решения отдельных критичных задач, например, бухгалтерского учёта.

Основной проблемой небольшого количества специализированных решений является их стоимость. Однако, на факультет есть опыт разработки в рамках выполнения дипломных и курсовых работ несложных специализированных информационных систем. Так, для администрации Первомайского района г. Витебска под руководством доцента кафедры прикладного и системного программирования Кунцевича С.П. была разработана автоматизированная информационная система для обработки протоколов голосования выборных участков района. В дальнейшем силами кафедры осуществляется сопровождение системы и выполняется адаптация системы для каждых следующих выборов.

Ещё одним примером создания сложного специализированного приложения на уровне всей Республики Беларусь является разработка силами ИООО «ЭПАМ Системз» системы подбора донорских органов для пересадки нуждающимся пациентам. В проекте при прохождении производственной практики на базе компании, приняли участие двое студентов факультета математики и информационных технологий ВГУ имени П.М. Машерова.

Разработанная система позволяет в случае смерти человека, давшего при жизни согласие на использование его органов для пересадки другим людям, оперативно подобрать реципиента, наиболее нуждающегося в данном органе, и подходящего по достаточно большому количеству

сложно зависимых между собой параметров. Данная система позволила существенно сократить время на подбор реципиента, что критично в условиях краткости срока, когда пересаживаемый орган ещё сохраняет свою функциональность.

Этот проект является ярким примером того, как информационные технологии могут внедряться не только в экономическую сферу жизни общества, но и в сферу здравоохранения.

Разработка программного обеспечения для *гаджетов* – это также не новая тенденция, но всё больше набирающая популярность в Витебском регионе. Всё больше людей используют свои гаджеты, прежде всего смартфоны и планшеты, не только для развлечения, но и для работы. Появляются приложения, разработанные специально для региона (расписание транспорта, приложения для работы такси, работы с банковскими картами и т.д.).

Так в ВГУ имени П.М. Машерова было разработано несколько таких приложений для Витебского региона. Одно из них было разработано как приложения для помощи в занятии воркаутом и было специально ориентировано на использование на специально оборудованной площадке для занятия воркаутом. Данный проект по созданию площадки и разработке специализированного приложения разрабатывался при финансовой помощи Евросоюза (руководитель проекта Берёзко Д.В., ведущий юрист ВГУ имени П.М. Машерова).

Второе приложение схожей тематики разрабатывалось для мониторинга физической активности и режима питания школьников, проходящих оздоровление в детском реабилитационно-оздоровительном центре «Жемчужина» Лепельского района (руководитель проекта Шкирьянов Д. Э., проректор ВГУ имени П.М. Машерова).

Технологии виртуально и дополненной реальности – самый молодой IT-тренд. В Витебском регионе ещё практически совсем не внедрённый. Сама по себе технология с помощью специальных очков позволяет формировать трёхмерное изображение, формируя у человека эффект полного присутствия. При этом очки виртуальной реальности формируют некоторое пространство, которое является полностью искусственным. А очки дополненной реальности позволяют человеку видеть окружающий мир, дополняя это естественное окружение некоторыми искусственными объектами, повышая информативность пространства.

Одним из возможных способов применения очков виртуальной реальности является создание искусственных окружений, которые могут быть аналогами неких опасных зон. Например, тренажёры поведения в задымленном пространстве, или в зоне поражения огнём или ядовитыми веществами и т.д. Или создание искусственных окружений, воспроизведение которых в реальности будет слишком дорогостоящим или нецелесообразным. Например, виртуальный осмотр здания или интерьера, который ещё не построен или уже уничтожен.

Но пока это лишь возможные способы применения. Активного внедрения этой технологии пока не происходит из-за высокой стоимости оборудования.

Тем не менее, несколько комплектов очков виртуальной реальности закуплено на факультете математики и информационных технологий и в рамках выполнения дипломных и магистерских диссертаций уже начаты исследования их возможностей.

Технологии дополненной реальности предоставляют несколько иные возможности. Здесь тяжело указать области применения технологии, так как она слишком молодая. Но можно привести некоторые конкретные примеры.

В Витебске подобные исследования проводятся в ООО «Фабрика инноваций и решений». Примечательно, что это одна из немногих IT-компаний Витебска, у которой именно головной офис находится в Витебске, а в других городах Беларуси, в том числе и в Минске, и в других странах (г. Киев, Украина; г. Мюнхен, Германия; г. Пескара, Италия; г. Вильнус, Литва) находятся филиалы. Одним из проектов компании, в котором также во время производственной практики приняли участия студенты факультета математики и информационных технологий, является проект медицинской тематики. Идея этого проекта заключается в том, что пациент, у которого повреждены кости конечностей, проходит обследование с помощью рентгенографии, компьютерной томографии или магнитно-резонансной томографии. Результаты обследования оцифровываются и обрабатываются, получая 3D-изображение поражённых костей. В случае, например, закрытого перелома, врачу необходимо сначала восстановить правильное положение костей. В случае более сложных поражений врачу-хирургу приходится делать разрез тканей, чтобы добраться до поражённого участка кости. В этом случае ему необходимо сопоставить увиденный снимок и реальную конечность пациента. Зачастую высокая точность при этом не возможна и хирургу приходится делать несколько больший разрез, или даже несколько разрезов. Разработанный проект позволяет загрузить полученную 3D модель повреждённой кости в

очки дополненной реальности и спроецировать врачу местоположение кости прямо поверх реально наблюдаемой врачом конечности. Таким образом врач получает возможность точно видеть где и как расположена повреждённая кость, чтобы сделать правильный разрез мягких тканей или вправить повреждённые кости.

Другим проектом компании, в котором также принимали участие студенты факультета математики и информационных технологий, является визуализация проекта дома на местности. То есть заказчик или архитектор, одев очки дополненной реальности, может посмотреть, как спроектированный дом будет смотреться в окружающем пейзаже. Может обойти виртуальный дом с разных сторон и оценить эстетический вид.

Последним технологическим трендом, который мы рассмотрим, является *кибербезопасность*. На самом деле это не столько технологический тренд, хотя технологии кибербезопасности постоянно совершенствуются и расширяются, сколько тренд увеличения вовлечённости конечного пользователя в понимание механизмов обеспечения безопасности. В этом случае важным становится не столько разработка новых технологий, сколько разъяснительная работа среди обычных пользователей.

В Витебском регионе, как и во всей стране, постоянно увеличивается количество пользователей социальных сетей и в целом Интернета, мессенджеров, электронной почты, мобильного банкинга и т.д. Увеличивается и количество киберпреступлений, большая часть которых совершается из-за халатного отношения людей к конфиденциальности своих персональных данных. Необходимо, чтобы максимально большой круг людей понимал минимальные требования к обеспечению собственной кибербезопасности и безопасности своих близких, прежде всего детей, понимал, какие угрозы безопасности существуют, и с помощью каких доступных инструментов можно этих угроз избежать.

Для проведения такой работы в Витебском регионе заведующий кафедрой прикладного и системного программирования Ермоченко С. А. и декан факультета математики и информационных технологий Залеская Е. Н. приняли участие в международном проекте, финансируемом в рамках программы HORIZONT. Данный проект был посвящён разработке серии дистанционных обучающих курсов для широкой аудитории пользователей. Одним из таких курсов и являлся курс по информационной безопасности, включавшей такие актуальные вопросы, как безопасность поведения в сети Интернет, безопасность при работе с электронной почтой, безопасность при использовании мобильных устройств, безопасность детей в сети Интернет и др.

Заключение. В работе были рассмотрены наиболее популярные тренды развития IT-отрасли. Были показаны возможности по применению этих технологий в Витебском регионе и тех преимуществах, которые эти технологии могут дать. Также приведены некоторые сложности на пути внедрения тех или иных технологий.

Таким образом, поставленная цель исследования достигнута.

1. Brooks, Frederick. P., Jr. No Silver Bullet – Essence and Accident in Software Engineering / Computer. – 1986. – № 20 (4). – P. 10–19.

2. О развитии цифровой экономики [Электронный ресурс]: Декрет Президента Респ. Беларусь, 21 декабря 2017 г., № 8 / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2017.

ВНЕДРЕНИЕ НЕПРЕРЫВНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ «ШКОЛА–УНИВЕРСИТЕТ–ПРОИЗВОДСТВО» ПУТЕМ СОЗДАНИЯ IT-КЛАССОВ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБЩЕГО СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Е.Н. Залеская
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Образование в Республике Беларусь рассматривается как один из главных приоритетов государственной политики и нацелено на формирование свободной, творческой, интеллектуально и физически развитой личности.

В соответствии с Декретом Президента Республики Беларусь № 8 [1] в нашей стране создаются одни из лучших в мире условия для развития информационных технологий и бизнеса на основе технологии блокчейн. В связи с вышесказанным, идет активное развитие цифровой экономики и информационного общества. Как следствие, с 2018 года отмечается небывалый рост числа компаний-резидентов ПВТ. Так, к концу 2018 года ПВТ насчитывало 454 IT-компании, к декабрю 2019 –