
О ПРЕДЕЛАХ ИННОВАЦИОННЫХ ЗАИМСТВОВАНИЙ¹

В.Ж.Келле, А.П.Михайлов, В.А.Шведовский

(Москва)

Рассмотрена задача о количественных пределах внешнего заимствования инноваций, являющаяся частью более общей проблемы создания эффективной инновационной системы России. С помощью математического моделирования на программно-инструментальном комплексе “Макро-социум” показано, что увеличение за счет внешних закупок существующего “портфеля изобретений” более чем на 50% приводит к деградации отечественного инновационного потенциала.

Ключевые слова: наука, инновация, социальная инфраструктура, система общественного воспроизводства, математическое моделирование, прогноз.

Инновация (нововведение) – понятие, указывающее на то, что в общество вносится нечто новое, способствующее его дальнейшему продвижению. В статье речь пойдет об инновациях технологий, обеспечивающих прогресс производства, внедряемых затем в другие сферы (производящих новые продукты). В современной цивилизации источником такого рода инноваций является, очевидно, наука. Для развитых стран поддержание инновационного процесса становится императивом, и каждая из них создает с этой целью динамичную инновационную систему (ИС), отвечающую ее потребностям, особенностям и реалиям исторического развития. Поэтому существующие в мире ИС весьма разнообразны [1, 2].

¹Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ – проект № 00-06-80096.

В то же время у них имеются общие черты, поскольку любая ИС включает в себя все те факторы, от которых “технически” зависит появление инновационного продукта. Она может рассматриваться как информационно-технологический процесс возникновения научно-технической идеи, ее разработки, создания опытного образца инновационного продукта и его передачи (трансферта) - через рынок технологий или иным путем – в производство. От производителя по этой цепочке идет информация о характеристиках инновационного продукта, наличествуют также сигналы от потребителя к производителю (обратная связь), и оба эти фактора во многом определяют динамику инновационного процесса.

Вместе с тем для создания и тиражирования инноваций необходимы не только наука и потребитель продукции последней - производство, способное воспринимать ее достижения. Нужны соответствующие социально-экономические инфраструктуры, то есть благоприятные экономические условия, финансовые возможности, правовое обеспечение и т.д.

Для понимания состояния инновационной сферы в современной России в методологическом плане разграничение этих аспектов анализа весьма существенно. За годы советской власти в нашей стране была создана достаточно мощная наука, по многим направлениям работавшая на мировом уровне. Ее достижения в области атомной энергетики, освоении космоса, ракетно- и авиационной общепризнанны. Но известно также, что это были достижения науки, связанной, в основном, с военно-промышленным комплексом. У нее был лучший кадровый состав, приоритетное финансирование, сильные моральные стимулы (например, необходимость достижения паритета с потенциальным противником).

По-иному обстояло дело в сфере гражданского производства. Оно не было заинтересовано в модернизации, поскольку работало в неконкурентной среде (материальное вознаграждение работников зависело не от реализации его продукции на рынке, а от выполнения плановых заданий), финансовые возможности для

освоения новых технологий были весьма ограничены, эта работа не считалась престижной и т.д. ИС, основанная, как и вся экономика, на принципах командно-административной системы, оказалась недостаточно эффективной. В итоге, к определенному времени наша страна сильно отстала в технологическом отношении от развитых обществ. Вместе с тем в области науки, особенно фундаментальной, СССР занимал одно из первых мест в мире. Его технологическое отставание в меньшей степени было связано с состоянием науки, а в большей – со слабой потребностью в новых технологиях, что, естественно, не стимулировало должным образом инновационную деятельность.

После распада СССР у России осталось более 70% советской науки со всеми ее достоинствами и недостатками. Однако и после начавшихся реформ наука оказалась фактически ненужной, ее востребованность государством, обществом, производством достигла почти нулевой отметки. На фоне общего экономического спада, обнищания народа, углубления кризисного состояния страны произошел обвал отраслевой науки, значительно ослаб научный потенциал в целом. В течение 90-х годов вдвое сократилась численность научных кадров, в 2000 г. наука получила из федерального бюджета лишь 1,72% его расходной части, недопустимо мал приток молодежи в науку, стареет без серьезного обновления материально-техническая база науки и т.д. Наука в современной России поддерживается энтузиазмом отечественных ученых, которые живут ею и понимают, какая социальная ответственность ложится на них. К сожалению, знаменитая формула академика Л.А.Арцимовича (1909-1973 г.г.): “Наука – способ удовлетворения любопытства ученых за государственный счет” в нынешних условиях звучит с точностью до наоборот: “Наука – способ удовлетворения любопытства общества за счет ученых”.

На рубеже столетий Россия подошла к критической точке: либо усиливая свой научно-технический и экономический потенциал она выходит из кризиса на путях инновационного развития,

либо дальнейшее ее ослабление становится необратимым и она превращается в сырьевой придаток развитой части планеты. В этой ситуации разработка именно стратегии инновационного развития и создание эффективно действующей национальной ИС, опирающейся на рыночную инфраструктуру, открывает одну из ключевых перспектив решения стоящих перед Россией проблем.

В современных условиях глобализации научно-технического и экономического развития процессы модернизации любой страны не могут протекать обособленно. Это напрямую относится и к проблеме инноваций, поскольку последние могут быть результатом либо отечественных разработок, либо получены извне, например, путем приобретения патентов, лицензий и т.д. Обычно используются оба источника в некоторой комбинации – в одних случаях доминируют внутренние, в других – внешние. Япония использовала преимущественно внешние заимствования – не имея развитой фундаментальной науки, стала широко внедрять иностранный опыт, скупать патенты, доводить разработки до нужного уровня, запускать их в производство, постепенно модернизируя его на базе новых технологий.

Другая модель была избрана в США. Мощная наука и фундаментальная и прикладная, динамичная экономика, острая конкуренция, многомиллиардные инвестиции в разработку новых технологий сделали их страну, начиная с 50-х годов, лидером научно-технического прогресса. В этом процессе внешние источники инноваций играли важную, но все-таки подсобную роль, за исключением, конечно, знаменитой практики непосредственной “покупки мозгов”, которая до сих пор неизменно оправдывает себя (ее успеху способствует не только финансовая мощь, но и превосходно используемые особенности США как “страны иммигрантов”).

Таким образом, выбор модели инновационного развития не может быть произвольным. Он детерминирован совокупностью разнообразных факторов, в числе которых первостепенными являются уровень образования, состояние науки, стимулирование

инновационной деятельности, наличие капитала (ибо инновационное развитие требует значительных вложений) и т.д. Не последнюю роль играет и международная ситуация. Собственный научно-технический потенциал, обеспечивающий возможность генерирования инноваций, важен для России еще и потому, что даже в условиях глобализации новейшие достижения в области высоких технологий нам в полной мере вряд ли удастся получить извне. Здесь, ибо каждая страна руководствуется собственными интересами, вступают в силу известные ограничения разного рода (это, разумеется, не снижает значимости международного сотрудничества в инновационной сфере).

Для России, еще обладающей значительным научным потенциалом (в отличие от послевоенной Японии), но не располагающей большими финансовыми ресурсами (в отличие от современных США), определение соотношения между внутренними и внешними источниками получения инновационного продукта имеет ключевое значение при выборе национальной модели инновационного процесса.

Речь идет не о качественных оценках, а о достаточно точных количественных характеристиках выбираемых инновационных стратегий. Их невозможно получить без широкого применения методологии математического моделирования [3] рассматриваемых процессов. Решение этой задачи во всей полноте является очень сложной проблемой. В данной работе предварительно рассматривается один из ее аспектов – вопрос о допустимых пределах заимствования новых зарубежных технологий в условиях современной России в среднесрочной (годы, десятилетия) перспективе.

Поскольку инновационный процесс неизбежно связан с экономическими, социальными, демографическими и другими процессами в обществе, то в качестве инструмента моделирования здесь используется комплекс “Макросоциум” [4], реализующий модель системы общественного воспроизводства (СОВ) применительно к условиям и масштабам современной России.

Дадим краткие пояснения о структуре данного комплекса и предоставляемых им возможностях. “Макросоциум” – это одно-продуктовая модель СОВ, в которой главным подходом, повышающим ее точность, является использование переменных социального блока, ибо именно они по разнообразию шкал представления социально-экономических показателей образуют лимитирующий фактор точности моделирования. Концептуальной основой модели является разработка и математическое описание категорий присваивания, производства и потребления, а также парных категорий присваивания – отчуждения. Присваивание рассматривается как в отношении информационного продукта, так и в отношении других средств и условий труда применительно к социальному субъекту любого уровня иерархии (от личности до общества). Индикатором обобщенной нравственной оценки общественных отношений, влияющим на показатель социальной напряженности, служит индекс распределения и возмещения социальной нагрузки по разным социальным группам и слоям.

Основные переменные социального блока модели отвечают следующим социальным показателям:

- **социальная справедливость** – функция от сопоставления качества жизни социальных групп между собой и со степенью носимой социальной нагрузки (приносимый доход нормируется на риски его получения);
- **социальная интеграция** – функция от радиусов коммуникаций (транспортных и информационных), зависящая от тарифов на перевозки и на услуги связи;
- **социально-политическая стабильность** – функция от степени превышения сторонников существующего режима власти над противниками;
- **социальная напряженность** – коррелирующая с уровнем преступности функция от разницы между прожиточным минимумом и уровнем дохода, между максимальным и минимальным уровнями дохода, от загрязнения окружающей среды;

- **уровень управляемости экономикой** – степень отклонения фактического состояния от целевой функции; и ряд других.

К переменным модели, непосредственно или косвенно описывающим инновационный потенциал СОВ, относятся: *общее число изобретений, предназначенных к внедрению* (портфель инноваций), *стоимостная оценка парка СВТИ, информационный поток, численность научных работников и учащихся, спрос на информационные технологии* и ряд других.

Всего, с учетом экономического, демографического и других блоков, комплекс “Макросоциум” содержит 38 искомым переменных во времени величин и более 150 задаваемых постоянных (калибровочные и управляющие коэффициенты, структурные параметры). После “настройки” комплекса на характеристики СОВ России, взятые в некоторый момент времени (например, по ее состоянию в 1999 г.), и проведения тестовых вычислительных экспериментов, подтверждающих адекватность модели (для этого необходимо убедиться в том, что временная динамика характеристик СОВ за предыдущие годы описывается моделью с нужной точностью), комплекс используется для “прогнозных” вычислительных экспериментов с моделью СОВ, прослеживающих, в зависимости от выбираемых сценариев, временную динамику всех ее взаимосвязанных переменных и позволяющих дать достаточно прозрачную интерпретацию результатов, а также соответствующие рекомендации. Временной горизонт подобных прогнозов составляет около десяти лет, а минимальный масштаб “пространственного разрешения” комплекса – крупный регион.

Применительно к рассматриваемому в работе вопросу задача моделирования ставится следующим образом. Пусть государство выделяет заметные финансовые ресурсы (например, “излишки” нефтедолларов) на интенсивную закупку извне лицензий для внедрения новых технологий в национальную СОВ. В терминах модели это означает резкое увеличение объема портфеля изобретений.

ретений за короткое время. Проводились вычислительные эксперименты на “Макросоциуме” по изучению последствий такого импульсного воздействия на СОВ в течение двенадцати лет при различных интенсивностях начального импульса. При этом отслеживалась временная динамика основных экономических и социальных характеристик СОВ.

Моделирование показало, что чрезмерное применение такой инновационной стратегии может привести к:

- долговременной тенденции к *снижению собственной патентно-изобретательской активности* (объем портфеля изобретений уменьшается, несмотря на произведенные закупки),
- *снижению производительности труда* вместо ожидаемого ее повышения,
- *снижению степени социально-политической стабильности* в результате ущемления интересов нескольких социальных групп (ученых, специалистов и т. д.),

а также к ряду других негативных последствий. При этом величина вырабатываемого СОВ внутреннего валового продукта увеличивается незначительно.

С помощью описанных вычислительных экспериментов вполне точно определяется количественный предел инновационных заимствований – *критический уровень увеличения объема портфеля изобретений лежит в диапазоне 1,2-1,5 раза*. Увеличение портфеля изобретений за счет *внешних заимствований* более чем на 50% по отношению к ныне существующему приводит к окончательной деградации отечественного инновационного потенциала.

Тем самым, представленные здесь предварительные результаты подтверждают, что создание современной ИС России является сложнейшей задачей, требует глубоких междисциплинарных исследований, в том числе с применением математического моделирования, позволяющего определить количественные характеристики различных стратегий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Келле В.Ж.* Инновационная система. Типология и эффективность//Свободная мысль, 1997. №7. С. 70-80.
2. *Келле В.Ж.* Интеллектуальный потенциал инновационного процесса// Социология науки. СПб, 2000. С. 68-77.
3. *Самарский А.А., Михайлов А.П.* Математическое моделирование. Идеи, методы, примеры. М.:Наука, 1997.
4. *Шведовский В.А.* Об использовании социальных переменных для анализа социально-экономической эффективности крупномасштабных проектов средствами вычислительного эксперимента на макроэкономической модели//Препринт Института автоматизированных систем. М., 1992.