

УДК 625.18/9(47)

**МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В УКРАИНЕ**

Д-р экон. наук Л.А. Позднякова, канд. экон. наук В.В. Котик

**МОДЕЛЬ ПІДГОТОВКИ КАДРІВ В УКРАЇНІ**

Д-р экон. наук Л.О. Позднякова, канд. экон. наук В.В. Котик

**TRAINING PROGRAMMES MODEL IN UKRAINE**

**Dr. of econ. sciences Lubov Pozdnyakova, cand. of econ. sciences Vitaly Kotik**

*У даній статті авторами представлена модель підготовки кваліфікованих кадрів в Україні. Проблема є актуальною і доцільною в плановій і прогностичній діяльності у сфері освіти в умовах ринкової економіки. Визначено п'ять основних завдань, які передують побудові моделі. Виявлено основні компоненти потреби в кадрах.*

**Ключові слова:** соціально-економічна, науково-технічна і педагогічна інформація, планування кваліфікації, рівень кваліфікації, специфічна потреба в кадрах, п'ять компонентів потреби.

*В данной статье авторами представлена модель подготовки квалифицированных кадров в Украине. Проблема является актуальной и целесообразной в плановой и прогностической деятельности в сфере образования в условиях рыночной экономики. Определены пять основных задач, которые предшествуют построению модели. Выявлены основные компоненты потребности в кадрах.*

**Ключевые слова:** социально-экономическая, научно-техническая и педагогическая информация, планирование квалификации, уровень квалификации, специфическая потребность в кадрах, пять компонентов потребности.

*In this paper, the authors presented a model of training qualified personnel in Ukraine. The problem is relevant and appropriate in the planning and forecasting activities in the education sector in a market economy. It identified five major challenges that predate the construction of the model. The basic components of staffing requirements. Planning learning as a process includes sravnenie actual and necessary conditions, as glavного feedback loop between the phase of drawing up the plan and its implementation. The main problem is that, first of all, to decide long-term planning training zaklyuchaetsya in determining the effective quantitative and kachestvennyh proportions between education and the process of reproduction, as well as in education itself.*

**Keywords:** socio-economic, nauchno technical and educational information, planning qualifications, skill level, the specific need for personnel, five components needs.

**Введение.** По нашему мнению, в плановой и прогностической деятельности в сфере образования целесообразно различать прогнозирование, долгосрочное планирование и среднесрочное и краткосрочное планирование. Каждый из этих видов деятельности имеет свои специальные задачи и использует присущие ему особые методы. Прогнозирование образования предназначено для того, чтобы, базирясь на социально-экономических и научно-технических прогнозах, оценить развитие образования и

квалификационной структуры в будущем, установить вероятность возникновения новых процессов в этой области, вскрыть возможности образования, выявить различные варианты удовлетворения потребностей в образовании в обществе, определить их влияние на формирование личности и народнохозяйственную эффективность и тем самым дать возможность подготовить на основе всего этого долгосрочные и среднесрочные решения в области политики образования, поэтому это является актуальным.

При этом прогнозы должны обеспечить максимальное информационное опережение долгосрочного планирования.

**Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами.** Задача долгосрочного планирования в сфере образования состоит в том, чтобы из возможных установленных в результате прогнозирования вариантов развития выбрать наиболее целесообразный с точки зрения цели общества и наметить пути его эффективной реализации. На данной стадии осуществляется сбалансирование необходимых мероприятий в сфере образования, их координация и согласование с потребностями развития других сфер народного хозяйства, а также определяется степень важности и очередность реализации первоочередных задач.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Вопросами подготовки квалифицированных кадров занимались много отечественных и зарубежных ученых – экономистов и практиков. Методологией и методикой научных исследований по подготовке кадров занимались [1, 3, 5, 10], структурной реформой по подготовке кадров на железнодорожном транспорте [2,3,4], вопросами особенности подготовки квалифицированных кадров [4], теорией статистики подготовки кадров [6,10], Павлов А.П. – экономическим обоснованием предпринимательского проекта по подготовке квалифицированных кадров [3,4,7,8]. Однако ряд вопросов по среднесрочному и краткосрочному планированию в сфере образования посредством рационального использования общественных и личных средств в соответствующий период времени остаются не достаточно изученными.

В настоящей статье главное внимание уделяется, прежде всего, вопросам прогнозирования и долгосрочного планирования процессов подготовки кадров.

**Определение цели и задачи исследования.** При этом рассматривается ряд моделей с точки зрения того, каким образом они могут помочь в обобщении огромного количества социально-экономической, научно-технической и педагогической информации, имеющей существенное значение для принятия долгосрочных решений, и, следовательно, в выработке эффективных путей повышения уровня образования и квалификации кадров

— в соответствии с целями общества. Перед прогнозированием и долгосрочным планированием в сфере образования стоят следующие задачи:

1) на основе изучения направлений социально-экономического и научно-технического развития определить долгосрочные потребности населения в образовании и выявить компоненты, влияющие на потребность в кадрах вообще и в квалифицированных, в частности;

2) исходя из этого установить численность оканчивающих учебные заведения по различным уровням образования (подготовка кадров в высших и специальных учебных заведениях, квалифицированных рабочих, рабочих средней квалификации), по специальностям, а также возможности их использования;

3) на базе выявленных потребностей в образовании и количества оканчивающих учебные заведения определить эффективную структуру образования, уровень, профиль и продолжительность обучения на отдельных ступенях подготовки кадров, выявить эффективные пути подготовки кадров и повышения их квалификации при очном и заочном обучении и найти благоприятное соотношение между ними;

4) исходя из изучения процессов образования и приобретения квалификации, обусловливаемых общественным и научно-техническим развитием, определить требования к повышению квалификации кадров, как в количественном, так и во временном отношениях;

5) выявить условия, требуемые для эффективной отдачи полученной квалификации в процессе воспроизводства, для полноценного использования подготовленных кадров и формирования климата, способствующего интенсивной подготовке кадров уже в самом процессе труда.

**Основная часть исследования.** Важную особенность планирования в сфере образования составляет его стратегический характер. Результаты основополагающих решений в области образования часто непосредственно проявляются лишь через 10—15 лет. Временной же горизонт их косвенного воздействия еще больше, ибо дети, достигшие школьного возраста, например, в 2015 г., будут работать до 2055 или 2060 гг., а последние

ученики тех учителей, которые выполняют свою ответственную деятельность в настоящее время, будут работать до 2068 г. или до 2073 г. Это при условии, что пенсионный возраст останется прежним, а если учитывать тенденцию изменений, то эти даты необходимо скорректировать на количество продляемых лет работы, соответственно для мужчин и женщин.

Планирование обучения как процесс включает в себя сравнение фактического и необходимого состояний — в качестве главного звена обратной связи между фазой составления плана и его реализацией. Основная проблема, которую прежде всего должно решить долгосрочное планирование подготовки кадров, заключается в определении эффективных количественных и качественных пропорций между образованием и процессом воспроизводства, а также в самой сфере образования. В качестве главного метода этого решения напрашивается балансовый метод, апробированный в других областях планирования. Оценки долгосрочных потребностей в квалифицированной рабочей силе, сбалансированных с естественным ростом населения, должны сопоставляться с имеющимися и проектируемыми мощностями в сфере образования. Смысл подобного подхода состоит в том, чтобы вскрыть узкие места и найти эффективные пути подготовки кадров для заблаговременного предотвращения излишних расходов на образование.

Одной из важнейших проблем долгосрочного планирования и прогнозирования является правильное определение необходимых темпов подготовки кадров по уровням квалификации и профессиям. Небрежность и подмена трезвой оценки действительности желаниями в данной области чреваты отрицательными последствиями в отношении как формирования личности трудящихся, так и народнохозяйственной эффективности. Указанная задача не может быть решена только путем обобщения представлений о потребностях в кадрах на предприятиях, комбинатах и в других учреждениях. Это объясняется тем, что на данном уровне, с одной стороны, временной диапазон для процессов принятия решения значительно больше, чем необходимо для долгосрочного планирования, и, с другой стороны, процессы подготовки кадров рассматриваются в основном с позиций

требований к отдельным рабочим заданиям, а не в более широком плане — с позиций распределения кадров по профессиям и специальностям и разностороннего развития трудящихся.

Однако сказанное ни в коем случае не означает отрицания целесообразности и необходимости конкретного анализа требований, которые должны предъявляться к уровню квалификации кадров и зависят от достигнутого уровня механизации и автоматизации производственных процессов, особенно в настоящее время. Напротив, подобный анализ представляет собой существенную основу для долгосрочного планирования и должен приниматься во внимание при определении главных компонентов потребности в кадрах, обусловливаемой всем общественным развитием. Такими компонентами являются:

во-первых, потребность в кадрах, вытекающая из развития у трудящихся потребностей в образовании и в улучшении условий их труда и жизни (например, культурных потребностей, потребностей в здравоохранении, обслуживании и т. д.);

во-вторых, потребность в кадрах, диктуемая развитием материальных предпосылок для удовлетворения материальных и духовных потребностей трудящихся;

в-третьих, специфическая потребность в кадрах, определяемая развитием науки и техники;

в-четвертых, потребность в кадрах, необходимых для управления государством и экономикой;

в-пятых, потребность в кадрах для самого образования, удовлетворяющего все четыре предыдущих вида потребности в кадрах.

Перечисленные пять компонентов потребности и одновременно сфер использования квалифицированных кадров образуют основную структуру модели долгосрочного планирования. Эта модель позволяет объединить уже имеющиеся методы определения потребности в кадрах для отдельных сфер в общую модель и вместе с тем указывает на необходимость разработки специальной модели и соответствующих методов для анализа недостаточно еще исследованных компонентов. Работа по указанной модели осуществляется в три этапа, в процессе которых определяются нужды сфер

общественного процесса воспроизводства в мощностях и структура подготовки кадров в народном образовании.

На первом этапе устанавливается общее количество рабочей силы, необходимой для определенной сферы, чтобы реализовать поставленные перед ней задачи. На втором этапе потребность в рабочей силе синтезируется для всего общества и балансируется с имеющимися ее ресурсами, т. е. составляется баланс рабочей силы. На третьем этапе осуществляется оценка будущей структуры рабочей силы по видам профессий и уровню квалификации.

На базе сбалансированной с потенциальной рабочей силой общей потребности общества в квалифицированных кадрах, с учетом уже получивших образование и работающих в плановом периоде, можно определить потребность в замене и расширении отдельных квалификационных групп работников. Это в свою очередь дает исходную информацию, позволяющую сформулировать требования к развитию образования.

Определение потребности в рабочей силе (в количественном и качественном отношении) для разных сфер народного хозяйства должно производиться—в зависимости от их специфики—особыми методами. Проиллюстрируем это на примере материального производства. Потребность материального производства в рабочей силе обуславливается главным образом достигнутым уровнем производительности труда и общим объемом создаваемого национального дохода. Не все сферы материального производства в полном объеме вносят вклад в создание национального дохода, и общая потребность этой сферы в рабочей силе определяется потребностью отдельных секторов. Для промышленности, транспорта, строительства и сельского хозяйства исходим из соотношения, складывающегося между чистым продуктом этих подразделений и уровнем производительности труда, измеряемой произведенным чистым продуктом (услугами) в расчете на занятого в соответствующей отрасли.

Большинство сфер экономики состоит из ряда секторов, отраслей и т. д. Требования к подготовке рабочей силы в различных секторах и отраслях не однородны. Поэтому для выявления потребности в рабочей силе в

отдельных подразделениях экономики Украины предложено разделять их на секторы, а секторы на отрасли и т. д. Для каждого подобного звена материального производства необходимо оценить динамику чистого продукта и производительности труда.

Качество модели в существенной мере зависит от следующих обстоятельств.

Во-первых, важна степень знаний об эффективных связях между различными социальными сферами. Хотя выявление этих связей не входит в предмет модели, они имеют решающее значение для рационального распределения совокупного общественного труда по отдельным сферам. Особенно очевидным указанное обстоятельство становится при составлении баланса рабочей силы, когда речь идет о том, чтобы заново оценить потребность в рабочей силе по сферам, согласовывая ее с развитием материально-технической базы до тех пор, пока не наступит балансовое равновесие. При этом надо учитывать, что наряду с балансом рабочей силы должны быть разработаны и другие виды баланса (рабочих мест и рабочей силы, накопления и запланированных капитальных вложений, материальный баланс и т. д.).

Во-вторых, имеет значение предварительная реалистическая оценка динамики национального дохода и общественной производительности труда, что представляет собой особенно трудную проблему. К тому же надо иметь в виду, что уровень производительности труда зависит от ряда факторов, в том числе и от количества и квалификации рабочей силы, определение которых и составляет, собственно, цель модели. Рассматриваемый нами метод предполагает высокий уровень знаний о влиянии научно-технических факторов, механизации и автоматизации производства на увеличение производительности труда и квалификационную структуру рабочей силы.

В-третьих, надо знать развитие непродуцирующей сферы, влияние которой на потребность в кадрах исследовано относительно мало.

Потребность общества в различных образом подготовленных кадрах до известного момента можно прогнозировать и на основе простых моделей. Далее будет описан способ выявления динамики потребности в кадрах на прогнозируемый период посредством изучения

изменений, происходящих в составе квалифицированных рабочих кадров и специалистов, с помощью определенных долей роста. Задача используемой для этой цели модели (модели разностного уравнения) заключается в том, чтобы исходя из определенных допущений относительно развития указанных величин показать результаты развития емкости и структуры подготовки кадров в образовании Украины (полные средние школы, профессиональные школы, специальные и высшие учебные заведения). Модель разностного уравнения позволяет определить по вариантам изменения в наличии квалифицированных рабочих и кадров специалистов; установить для каждого варианта необходимое число обучающихся в четырех сферах образования; проверить целевые представления о будущем составе квалифицированных рабочих и кадров специалистов в отношении отсутствия в них несоответствий и согласованности с изменением роста населения.

При построении модели авторы исходили из оценки увеличения и уменьшения численности квалифицированных рабочих и кадров специалистов. Причинами такого уменьшения являются смерть, уход из той или иной сферы профессиональной деятельности по возрасту или болезни, а также повышение квалификации, которое (в рамках модели) означает переход в группу более высокого квалификационного уровня; в модели учитывается только переход квалифицированных рабочих в ряды кадров, окончивших специальные учебные заведения. Уменьшение численности работников, происходящее по различным причинам, учитывается в доле уменьшения.

Увеличение численности отдельных квалификационных групп происходит за счет окончивших:

соответствующую ступень образования: квалифицированных рабочих; обучение на производстве,

кадров специалистов, окончивших соответственно специальные и высшие учебные заведения.

Количество выпускников в свою очередь зависит от числа принятых в профессиональные, специальные и высшие учебные заведения или университеты, времени приема и доли выпуска. Количество

поступивших в высшие учебные заведения или университеты со своей стороны определяется числом абитуриентов, а последние — числом поступивших в полную среднюю школу, временем этого поступления и долей выпуска из полной средней школы, а также прошедших независимое тестирование и получивших сертификат. Численность поступивших в полную среднюю школу и в обучение на производстве, в конечном счете, ограничивается численностью учащихся одного выпуска. Эти емкостные соотношения отдельных уровней образования довольно наглядно и точно можно представить в системе уравнений, в которой отдельные уравнения (разностные уравнения) учитывают изменение емкости одной ступени образования в зависимости от предшествующей и от изменения числа окончивших названные ступени; последнее определяется количеством принятых и продолжительностью процесса обучения.

Отдельные ступени единой системы образования создают—в зависимости от их удаленности от конечной точки избранного пути образования—различное опережение в подготовке соответствующих кадров: чем больше эта удаленность, тем значительнее опережение. Таким образом, для процесса подготовки кадров особое значение имеет время его протекания. Поэтому мы рассматриваем изменение количества квалифицированных рабочих и кадров специалистов всегда в зависимости от времени  $t$ , которое разделено на единицы времени. Поскольку речь идет о сравнительно длительных периодах времени процессов подготовки кадров и их использования, то, опираясь на среднюю продолжительность посещения полной средней школы и обучения на производстве, в качестве единицы времени  $t$  для данной модели принято два года.

Рассмотрим систему уравнений, в которой представлены связи между динамикой численности подготовленных квалифицированных кадров рабочих, кадров специалистов, числом выбывших и поступивших и количеством переходов из одного уровня образования в другой. Примем следующие обозначения:

$t$ —индекс периода времени ( $t=0.1\dots$ );

$B_2, B_3, B_4$ —число соответственно квалифицированных рабочих, кадров,

окончивших специальные и высшие учебные заведения;

$m_3, T_4$  — количество соответственно окончивших специальные и высшие учебные заведения;  $\alpha_4$ —разница между числом окончивших профессиональные школы и числом принятых в специальные учебные заведения;

$n_1, n_2, n_3, n_4$  — количество соответственно принятых в полную среднюю школу, профессиональную школу, специальные и высшие учебные заведения и университеты;

$d(t)$ — численность выпускников одного года, которые достигли возраста 16 и 17 лет;

$a_2, a_3, a_4$ —доля уменьшения численности соответственно квалифицированных рабочих и кадров специалистов, окончивших специальные и высшие учебные заведения, в результате смерти, по возрасту и болезни;

$R$  — соотношение абитуриентов и студентов одного выпуска.

Численность кадров специалистов, окончивших высшие учебные заведения, в период  $t$  всегда складывается из некоторой их части, оставшейся от периода  $t-1$ , и количества окончивших высшие учебные заведения в период  $t$ :

$$V_4(t) = (1 - \alpha_4) V_4(t-1) + m_4(t). \quad (1)$$

Количество окончивших высшие учебные заведения в период определяется числом принятых в высшие учебные заведения в период  $t-2$  с учетом четырехлетнего срока обучения (бакалавр):

$$m_4(t) = n_4(t-2). \quad (2)$$

Количество принятых в высшие учебные заведения в период  $t$  зависит от численности принятых в полную среднюю школу в период  $t-1$  и от доли абитуриентов, которые по тем или иным причинам не смогли учиться в высших учебных заведениях ( $R > 1$ ). К ним не относятся абитуриенты, обучение которых начнется несколько позже по причине службы в армии или предварительной практики. Исходим из того, что обусловленное этим уменьшение числа абитуриентов в период  $t$  приблизительно компенсируется числом абитуриентов, которые к данному времени закончат службу в армии. Соответствующее уравнение имеет вид

$$N_4(t) = \frac{1}{R} a_1(t-1). \quad (3)$$

Численность кадров, окончивших специальные учебные заведения, в период  $t$  складывается из некоторой их части, оставшейся от периода  $t-1$ , и окончивших специальные учебные заведения в период  $t$ :

$$V_3(t) = (1 - a_3) V_3(t-1) + m_3(t). \quad (4)$$

Поскольку средняя продолжительность обучения в специальном учебном заведении составляет три года, необходимо на основе заложенной в модели двухгодичной продолжительности одного периода предположить, что половина окончивших в период состоит из принятых в специальные учебные заведения.

Для того чтобы сделать изложение более простым, мы не рассматриваем здесь отсеивания по тем или иным причинам учащихся определенной ступени обучения во время процесса обучения и возможные повторения учебного курса (доля окончивших  $= 1$ ). Далее, допускается, что все окончившие три последние ступени образования начинают работать, если не происходит переквалификация, то ограничения могут быть в любое время сняты для улучшения информационных качеств модели путем введения соответствующих коэффициентов (доли окончивших, доли начавших профессиональную деятельность). в период  $t-1$  и  $t-2$ :

$$m_3(t) = \frac{1}{2} [n_3(t-1) + n_3(t-2)] \quad (5)$$

Количество принятых в профессиональную школу (для подготовки квалифицированных рабочих) зависит от численности соответствующих выпусков учащихся  $d(i)$ , числа принятых в полную среднюю школу, от членов этих возрастных групп  $a_1(t)$  и от числа абитуриентов в период  $t$ , которые относятся к принятым в полную среднюю школу в период  $t-1$  и не начали еще (и в скором времени не начнут) обучение в высших учебных заведениях, их мы причисляем к поступившим в систему подготовки квалифицированных рабочих.

Однако предполагаем, что эти абитуриенты аттестат о профессиональной подготовке не получили.

$$A_2(t) = d(t) + \frac{R-1}{R} a_1(t-1) - a_1(t). \quad (6)$$

Численность квалифицированных рабочих в период  $t$  увеличивается на число завершивших профессиональное образование в этот период. Оно равняется числу принятых в систему профессиональной подготовки в период  $t-1$  за минусом (среди прочего) числа принятых в специальные учебные заведения в период  $t$ :

$$m_2(t) = a_2(t-1) - a_3(t). \quad (7)$$

Количество квалифицированных рабочих в период  $t$  определяется некоторой их частью, оставшейся от периода  $t-1$ , численностью окончивших профессиональные школы и числом ушедших в специальные учебные заведения.

$$B_2(t) = (1-a_2)B_2(t-1) + m_2(t). \quad (8)$$

Таким образом, выше в системе уравнений представлены соотношения принятых на обучение на указанные четыре ступени образования и окончивших их, а также изменение численности квалифицированных рабочих, кадров специалистов. После этого можно поставить вопрос: каким образом должны развиваться отдельные ступени образования на основе смоделированных связей между ними, если численность учащихся растет с определенной закономерностью? Для решения этой задачи используем некоторые особенности данной системы уравнений.

Система уравнений (1)–(8) может быть разделена на три группы: (1)–(3), (4)–(5) и (6)–(8). Первые две группы, уравнения которых описывают изменение численности кадров специалистов, представляют собой замкнутые системы уравнений. Если их решение известно, то величины  $a_1(t)$  и  $a_2(t)$  могут быть введены в третью группу уравнений. Таким образом, решению всей системы уравнений ничего не препятствует.

Группы (1)–(3) и (4)–(5) состоят из разностных уравнений. При предположении

постоянных во времени долей выбывания кадров специалистов и неизменного темпа роста потребности в них в течение известного временного интервала решение этих групп уравнений показывает следующее: при соблюдении определенных условий в базисный период ( $t=0$ ) количество окончивших ту или иную ступень образования и вступивших на нее должно увеличиваться одинаковыми долями прироста, равно как и численность кадров, к которым они будут относиться после завершения соответствующей ступени образования. Этот результат будет в большей степени отражать реальность, если удастся синхронизировать временные границы равномерного роста численности кадров с границами предполагаемых постоянных долей выбывших и смоделировать равномерный рост как оптимальное приближение к имеющему место в действительности неравномерному темпу роста.

Поскольку оптимальные или вероятные темпы роста численности кадров специалистов, получивших высшее и специальное образование, в значительной мере не выяснены, поэтому мы вынуждены оценить эти параметры с помощью метода вариационного исчисления. На основе принятого темпа роста численности указанных кадров выводятся необходимые для его реализации изменения в емкости соответствующих институтов подготовки кадров. Путем последовательной подстановки в уравнения (6)–(8) полученных таким образом результатов можно определить изменение численности квалифицированных рабочих и обучающихся в системе производственного обучения.

Из большого числа подобных расчетов, производимых для различных долей роста, надо исключить такие, результаты которых представляются абсурдными. Критериями абсурдности являются невероятные соотношения, складывающиеся между численностью квалифицированных рабочих и кадрами специалистов, а также невероятные колебания в пополнении состава квалифицированных рабочих. Именно последнее показывает очень наглядно, когда стратегия роста кадров специалистов, здесь характеризующаяся еще и возможным притоком в производственное обучение, несоизмерима с ростом населения Украины. Тем самым все же отсутствует критерий, на

основе которого можно было бы из оставшегося количества вариантов развития выбрать наиболее вероятный или даже оптимальный.

Результаты рассмотренного выше моделирования потребности в кадрах должны служить (в рамках баланса подготовки кадров) в качестве исходных данных для моделирования внутренних взаимосвязей в самом народном образовании. С помощью такого моделирования делается попытка ответить на вопрос, каким образом установленная потребность в квалифицированных кадрах может быть удовлетворена с возможно меньшими затратами средств. Народное образование в этой модели представляется как система взаимосвязанных и взаимозависимых процессов. Для обеспечения внутренне пропорционального развития образования необходимо, чтобы обучение на каждой ступени осуществлялось в соответствии с потребностью последующей ступени. Развитие отдельных ступеней и сфер образования должно происходить в соответствии с ритмом развития всей системы образования Украины и, следовательно, с ритмом изменения потребности в нем. В рамках матрицы взаимосвязей можно с помощью долей перехода с одного пути получения образования к другому и с одной ступени образования на другую проанализировать влияние изменения этих «прохождений». Указанные доли перехода служат важнейшими инструментальными переменными для планирования развития сферы образования.

В соответствии с возможными и реальными переходами учащихся с одной ступени образования на другую была составлена матрица переходов (D), которая включает абсолютную численность учащихся. В данной матрице  $S_{ir}$  означает количество переходов между периодами времени  $t$  и  $t+1$  из класса того или иного уровня либо из учебного заведения (i) в классы или учебное заведение R ( $S_{ii}$ ), в класс прежнего уровня i для повторного прохождения учебного курса ( $S_{ii}$ ), на трудовую деятельность ( $S_{ia}$ ).

Главная диагональ матрицы показывает количество учащихся, проходящих повторный курс обучения ( $S_{ii}$ ), диагональ, расположенная прямо над главной диагональю,—переходы в классы следующего уровня  $S_{i\ddot{i}}$ . Авторы вводят

вектор количественного состава классов  $S^{(t)} = S_1^{(t)}, \dots, S_n^{(t)}$ . Его i-й компонент  $S_i^{(t)}$  выражает численность учащихся классов уровня (представляющего определенную ступень образования) ко времени t. Затем на основе данных матрицы переходов (D) получается, что численность учеников классов ступени i ко времени t  $S_i^{(t)t} = \sum_{R=1}^m S_{iR}$  при (i = 1, 2, ..., n), а численность учеников классов ступени R ко времени t+1

$$S_R^{t+1} = \sum_{i=1}^n S_{iR} \text{ при } (R=1,2,\dots,m).$$

Из матрицы переходов D получается матрица переходов Q, так что в целом

$$q_{iR} = \frac{S_{iR}}{S_i^{(t)}}. \quad (9)$$

Для специальных долей получается:

1.  $q_{iR} = C$ , если  $R > i$ ; это означает, что имеется верхняя треугольная матрица. Лишь в исключительных случаях, которыми здесь можно пренебречь, окончившие получают дополнительную квалификацию на более высоком уровне (например, кадры специалистов, окончивших высшее учебное заведение, оканчивают еще дополнительно специальные учебные заведения).

2.  $q_{iR} = q_{ii}$ , если  $R = i$ , главная диагональ матрицы заполнена;

на ней находятся ученики, которые проходят повторный учебный курс, т. е. в следующем учебном году возвратятся в тот же

класс;  $q_{ii} = \frac{S_{ii}}{S_i^t}$  - доля повторяющих учебный курс.

3.  $q_{iR} = q_{i\ddot{i}}$  если  $p-1 = R > i$ ; здесь имеется две возможности:

а)  $R = i + 1$  — под этим понимается доля переходов в следующий класс того же типа школы;

б)  $R = i + p - 1 = 2, \dots, n - (i + 2)$ —этим выражается доля перехода в школьную систему

повышенного типа;  $q_{i\ddot{i}} = \frac{S_{i\ddot{i}}}{S_i^{(t)}}$  - доля переходов.



4.  $q_{iR} = q_{ia}$ , если  $R = n-1$ ,  $n$ ; эта доля указывает, какая часть учеников выбывает из единой системы образования (выбывшие до и после окончания);  $q_{ia} = \frac{S_{ia}}{S_i^{(t)}}$  - доля выбывших.

Сумма долей в одной строке по всем колонкам равна единице. Исходя из этого можно по правилам матричного исчисления определить численность учащихся (по указанным ступеням) ко времени  $t+m$ , если известна их численность ко времени  $t+t-1$ , если имеются данные о количестве детей школьного возраста и о внешних поступлениях и если коэффициенты матрицы долей перехода остаются неизменными. Обозначим вектор внешних поступлений  $f^{(t)} = (f_1^{(t)}, f_2^{(t)}, \dots, f_n^{(t)})$ .

Его  $i$ -й компонент  $f_i^{(t)}$ , характеризует увеличение числа учащихся в  $i$ -м классе за счет внешних поступлений ко времени  $t$  ( $f_2^{(t)}$ , является, например, числом первоклассников в году  $t$ ). Вектор численности учащихся класса  $f^{t+1}$ , ко времени  $t+1$  в таком случае равен

$$S^{(t+1)} = S^{(t)}Q + f^{t+1}, \quad (10)$$

В соответствии с этим рассчитывается численность учащихся на ступени образования  $R$   $S_R^{t+1}$ , т. е.  $R$ -й компонент вектора  $S^{(t+1)}$ ,. Расчет производится по формуле

$$S_R^{(t+m)} = \sum_{i=1}^n q_{iR} S_i^{(t+m-1)} + f_i^{(t+m)}, \quad (R=1, \dots, m). \quad (11)$$

Правило вычисления вектора численности учащихся класса представляет собой рекурсивную формулу, с помощью которой затем можно рассчитать численность

учащихся в классах в последующие годы на каждом уровне, причем ни один год не должен выпадать:

$$S^{(t+2)} = S^{(t+1)}Q + f^{(t+2)} = S^{(t)}Q^2 + f^{(t+1)}Q + f^{(t+2)}. \quad (12)$$

В целом формула имеет следующий вид:

$$S^{(t+m)} = S^{(t)}Q^m + \sum_{j=1}^{m-1} f^{(t+j)}Q^{(m-j)} + f^{(t+m)}. \quad (13)$$

Цель расчетов по модели взаимосвязей заключается в определении внутренней пропорциональности единой системы образования, которая гарантирует сохранение внешней ее пропорциональности. Они позволяют определить способ удовлетворения потребности в кадрах с меньшими затратами. Кроме того, для каждого варианта удовлетворения общественной потребности в кадрах можно на базе коэффициента соотношения «учитель—ученики» и коэффициента соотношения «учебное помещение—ученики» и т. д. оценить

потребность системы образования в учителях, учебных помещениях и т. д.

Преимущества рассмотренной модели заключаются в следующем:

во-первых, она позволяет выяснить «прохождение» учащихся (учеников и студентов) в системе образования; возникающие при этом взаимозависимости становятся ясны, и тем самым объективируется развитие по выбранному пути к удовлетворению прогнозируемой потребности в образованных кадрах;

во-вторых, по ней могут быть проверены различные представления о целях развития

отдельных ступеней образования и возможность их осуществления при сохранении современной его структуры;

в-третьих, она позволяет показать определенные изменения, происходящие в структуре той или иной ступени образования, и их влияние на состояние всей его системы.

Модели, используемые для сбалансированности развития образования и процесса производства, а также для обеспечения внутренней пропорциональности развития самой системы образования в их современной форме могут помочь получить совместимые условия пропорциональности. Однако, чтобы из множества подобных условий равновесия выбрать наиболее эффективный с точки зрения цели общества вариант, нужны соответствующие критерии. В отсутствие таких критериев заключается, по нашему мнению, решающий «информационный пробел» для стратегии принятия решения в политике образования.

Важнейшее возражение, которое может быть выдвинуто против упомянутых методов, состоит в том, что получаемые результаты по самой их внутренней логике зависят от увеличения количества труда высокой квалификации. Фактически предполагается, что вклад в народнохозяйственную эффективность возросшего уровня квалификации отражается через увеличение доли высококвалифицированного труда. Что касается качества подготовки кадров, эффективного соотношения уровней квалификации, а также эффективного использования кадров, то они принимаются как данные. Однако именно это и является проблемой, которая имеет чрезвычайно большое значение для принятия народнохозяйственных решений и для которой пока отсутствуют соответствующие критерии оценки. Кроме того, в процессе реальной жизни именно названные факторы действуют во встречном по отношению друг к другу направлении, и пренебрежение этим обстоятельством таит в себе опасность неправильной ориентации процесса принятия решения.

В условиях, когда испытывается наиболее острая потребность в высококвалифицированных кадрах и на первом месте стоит вопрос о быстром росте их численности, искажение оценки вследствие подобных допущений не имеет большого значения. Но это значение повышается при возрастании роли факторов

интенсивного развития образования, т. е. роста качества образования, эффективного использования кадров, уже получивших образование, повышения квалификации работников всех квалификационных групп и т. д.

**Выводы из исследования и перспективы, дальнейшее развитие в данном направлении.** Именно эти новые качественные моменты не учитывались в применявшихся до настоящего времени методах, что подтверждает и анализ метода определения вклада образования в национальный доход Украины, осуществляемого с помощью прогнозных данных до 2020 г. Этот анализ показывает, что в силу снижения значения экстенсивных факторов развития образования его вклад с течением времени выражался все меньшей величиной, ибо в моделях не учитывались интенсивные факторы. Важно подчеркнуть и то обстоятельство, что в рамках указанных методов не могут быть в достаточной мере учтены условия для обеспечения эффективных пропорциональных взаимосвязей образования и других сфер процесса воспроизводства, а также соответствующих взаимосвязей в самой системе образования.

Возможный в этом отношении подход, по нашему мнению, заключается в анализе для оценки процесса подготовки кадров расходов и доходов. Анализ доходов и расходов представляет собой метод поэтапного исследования различных элементов расходов и долей доходов по мероприятиям в области образования, сравнения их между собой и оценки в целях выбора наиболее благоприятного для повышения народнохозяйственной отраслевой эффективности варианта. При этом под доходами понимается вклад, который вносят различные мероприятия в области образования в реализацию целей общества. При выборе вариантов обычно имеется три их типа.

1. Варианты с соизмеримыми доходами, но с разными расходами. В данном случае можно без особых трудностей с помощью критерия издержек определить вариант с благоприятным соотношением расходов и доходов. Этот сравнительно редкий тип вариантов часто рассматривается как единый, данный в целом, вследствие чего заранее

возникает опасность неправильной ориентации в принятии решения.

2. Варианты, сопряженные с одинаковыми расходами, но дающие различные результаты. Эти результаты должны быть приведены в сопоставимый вид и оценены на соответствующих уровнях принятия решений.

3. Варианты, в которых как расходы, так и доходы несоизмеримы, должны оцениваться отдельно. Но на соответствующем уровне принятия решения их необходимо привести в сопоставимый вид и дать им сравнительную оценку.

Большое значение имеет определение и оценка отдельных компонентов, которые должны учитываться в анализе расходов и доходов. К таким компонентам относятся расходы, т. е. соотношение единовременных и текущих расходов, а также затрат живого и овеществленного труда; параметры качества и результатов; продолжительность действия результатов мероприятий в сфере образования; выгода для всего общества и отрасли.

Следует иметь в виду, что между этими компонентами существуют противоположные взаимозависимости, которые при принятии решения должны быть точно оценены. Например, определенный уровень качества и эффективности может быть достигнут раньше, но при повышенных расходах. Или, скажем,

при данных расходах повышение уровня квалификации может быть обеспечено лишь при снижении (скрытом) требований к качеству и эффективности. Поэтому чрезвычайно опасно, если при оценке мероприятий, осуществляемых в сфере образования, будут учитываться только отдельные компоненты анализа расходов и доходов, поскольку они почти всегда могут быть достигнуты за счет других. Вот почему распространенную ныне одновременную оценку мероприятий в области образования, например, по критериям расходов или по предполагаемым выгодам для всего общества, нужно заменить их оценкой в рамках анализа расходов и доходов.

Разработка и применение в процессе принятия решения анализа расходов и доходов в решающей мере зависит от состояния исследования содержания взаимосвязей между образованием и другим сферами общественного процесса воспроизводства, от эффективности процесса подготовки кадров, от разработки соответствующего экономико-математического инструментария и от эффективного использования подготовленных кадров, их знаний и умений, постоянного повышения их квалификации.

### *Список использованных источников*

1. Шеремет, О.Г. Методология и методика научных исследований по подготовке кадров [Текст]: учебник / О.Г. Шеремет. – М.: Прогресс, 2009. – 294 с.
2. Позднякова, Л.А. О структурной реформе по подготовке кадров на железнодорожном транспорте [Текст] / Л.А. Позднякова. – М.: ВИНТИ. Транспорт, 2012. – № 3. – С. 35-41.
3. Позднякова, Л.А. Социально-экономическая модель развития железнодорожного транспорта Украины [Текст] / Л.А. Позднякова. – Харьков: Бизнес-Информ, 2008. – 318 с.
4. Дейнека, А.Г. Особенности подготовки квалифицированных кадров [Текст] / А.Г. Дейнека. – Вестник ХГУ. – 2009. – № 758. – С. 49-56.
5. Білуха, М.Т. Основи наукових досліджень [Текст]: підручник для студ. екон. спец. вузів / М.Т. Білуха. – К.: Вища школа, 1997. – 271 с.
6. Теория статистики подготовки кадров [Текст]: учебник / под ред. проф. Р.А. Шмойловой. – 3-е изд., перераб. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 560 с.
7. Єріна, А.М. Методологія наукових досліджень [Текст]: навч. посібник / А.М. Єріна, В.Б. Захожий, Д.Л. Єрін. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 212 с.

8. Павлов, А.П. Экономическое обоснование предпринимательского проекта по подготовке квалифицированных кадров [Текст] / А.П. Павлов // Экономика и трудовые взаимоотношения. № 6. – М.: Наука, 2012. – С. 86-95.

9. Бестужев-Лада, А. Квалификация кадров [Текст]: учебник / А. Бестужев-Лада. – М.: Мысль, 2009. – 318 с.

---

Позднякова Любов Олексіївна, д-р екон. наук, професор, завідувач кафедри економіки, бізнесу та управління персоналом на транспорті УкрДУЗТ. Тел. (057) 730-19-86. E-mail: ukrdaztezt@mail.ru.

Котик Віталій Вікторович, канд. екон. наук, доцент, кафедри економіки, бізнесу та управління персоналом на транспорті УкрДУЗТ. Тел. (057)730-19-72. E-mail: ukrdaztezt@mail.ru.

Lubov Pozdnyakova, Dr. of econ. sciences, professor, Ukrainian State Universiteta of Railway Transport. Tel. (057) 730-19-86 E-mail: ukrdaztezt@mail.ru.

Vitaly Kotik, cand. of econ. sciences, associate professor, Ukrainian State Universiteta of Railway Transport. Tel. (057)730-19-72 E-mail: ukrdaztezt@mail.ru.

Наукова праця здана до друку 20.07.2015 року