

Выводы. В данной статье показан метод формального описания модели структуры проекта по разработке ПО. Кроме того, была сформулирована задача прогнозирования динамики развития проекта, для решения которой предполагается использовать разработанную модель структуры проекта. Описанная модель включает в себя модель изменения состояний требований к программному продукту. С математической точки зрения мы получили модель, которая обладает несколькими важными свойствами:

- требования к программному продукту являются объектами, которые могут иметь несколько состояний;
- состояние объектов меняется по заданному алгоритму от порождающего состояния к поглощающему состоянию;
- переход из одного состояния в другое задается некоторой вероятностью перехода;
- объект всегда находится в состоянии некоторое время;
- с течением времени могут появляться новые требования, т.е. могут порождаться новые объекты;
- процесс является конечным.

Перечисленные свойства позволяют сказать, что данный процесс может быть описан моделью марковских процессов. В дальнейшем предполагается применить методы моделирования марковских процессов для решения поставленной задачи моделирования динамики развития проекта.

Список литературы: 1. Макконнелл С. Сколько стоит программный проект (Software Estimation: Demystifying the Black Art). – Издательство «Питер», Русская Редакция, 2007. – 304 с. 2. Abdel-Hamid T., Madnick S.E. Software Project Dynamics: an Integrated Approach. – Prentice-Hall Software Series, Prentice-Hall Publishing Co., Englewood Cliffs, NJ, 1991 – 264 p. 3. Lakey P. A Hybrid Software Process Simulation Model for Project Management // Proceedings of ProSIM 2004 Conference, prosim.pdx.edu – 2004. 4. Madachy R.J. System dynamics modeling of an inspection-based process // Software Engineering, 1996., Proceedings of the 18th International Conference on 25-29 Mar 1996. P. 376-386. 5. Soo-Haeng Cho, Eppinger S.D. A simulation-based process model for managing complex design projects // Engineering Management, IEEE Transactions. Volume: 52. Issue: 3, Aug. 2005. P.316- 328. 6. Sangwon Han, Sang Hyun Lee, Fard M.G., Pena-Mora F. Modeling and representation of non-value adding activities due to errors and changes in design and construction projects // Simulation Conference, 2007 Winter. 9-12 Dec. 2007. P. 2082-2089. 7. Первозванский А.А. Математические модели в управлении производством. – Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», М., 1975. – 616 с. 8. Соммервилл И. Инженерия программного обеспечения, 6-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 624 с. 9. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide), 3rd edition. – Project Management Institute, Pennsylvania, USA, 2004. – 401 p.

Поступила в редколлегию 15.12.08

УДК 658.012

Н.С. ЛЕСНАЯ, канд. техн. наук, доцент ХНУРЭ,
А.В. ЛЯХОВЕЦ, аспирант ХНУРЭ

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССОВ КРЕДИТОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

В статті представлений аналіз ситуації на ринку кредитів на освіту. Описана сучасна ситуація контрактної освіти. Проаналізовані данні про кредитні пропозиції українських та закордонних банків. Представлений аналіз стратегії розвитку кредитування освіти в різних банках. Запропоновано модель для аналізу даних позичальника/ абітурієнта. У запропонованій моделі дані з різних сфер (особисті, дані навчального закладу, дані батьків) аналізуються різними методами. Таким чином банк та університет будуть мати точніший прогноз поведінки студента та зробиють більш вірне рішення о видаванні кредиту.

В статье представлен анализ ситуации на рынке образовательных кредитов. Описана современная ситуация контрактного образования. Проанализированы кредитные предложения украинских и зарубежных банков. Представлен анализ стратегии развития кредитования образования в различных банках. Предложена модель для анализа данных заемщика/ абитуриента. В предложенной модели данные с разных сфер (личные, данные учебного заведения, данные родителей) анализируются разными методами. Таким образом банк и университет будут иметь более точный прогноз поведения студента и примут более правильное решение о выдаче кредита.

In the article presented the analysis of the market situation of credits for education. Modern situation of paid education is described. Data and information about credit offers of Ukrainian and foreign banks are analyzed. Strategy of education loan development in different banks described. Model for analyzing of borrower/ school-leaver data is proposed. In proposed model data from different areas (personal, educational organization, parents) and by different methods are analyzing. So bank and educational organization will get more accurate forecast of student behavior and make more correct decision about giving the education loan.

Введение. Хотя учиться никогда не поздно, лучше осваивать науки вовремя. Если покупку любого товара можно отложить до лучших времен, то получение образования откладывать не стоит. Заслужить право обучаться за счет государственного бюджета под силу далеко не всем вчерашним школьникам. Но стоимость контрактного обучения весьма велика, а часто это единственная возможность.

49% студентов отечественных вузов сегодня обучаются на контрактной основе. Платное образование пока еще нельзя назвать доступным для большинства украинцев. Стоимость обучения в престижном ВУЗе составляет \$1-10 тыс. в год. Еще сюда необходимо добавить стоимость проживания, питания и проезда – и получите далеко не радужную картину студенческих расходов.

Кредитование граждан в образовательной сфере давно используется многими странами мира. Созданы специальные отделения банков, организованы кредитные союзы и общества, способствующие получению

денег на образование. В Украине этот вид услуг стал развиваться недавно, но общие тенденции уже наметились.

В странах Западной Европы существует четко разработанный механизм, позволяющий всем желающим получить высшее образование. Так, в Германии (где 90% студентов и без того обучаются бесплатно) учащиеся из малообеспеченных семей могут рассчитывать на получение государственного беспроцентного кредита, который возвращается только после окончания вуза. Да и то не весь, а только в размере половины предоставленной суммы [1]. На Западе подобные примеры – не единичное явление.

Согласно Закону Украины «О содействии социальному становлению и развитию молодежи в Украине», ссуды могут выдаваться для обучения в высших учебных заведениях разных форм собственности под приемлемую процентную ставку в 3% годовых. Но право на государственную помощь имеют далеко не все. Заемщиками могут стать лишь студенты в возрасте до 28 лет, успешно сдавшие вступительные экзамены или уже обучающиеся в вузе. На получение подобного кредита можно рассчитывать лишь единожды, но на все формы обучения (дневной, заочной и вечерней). Средства на долгосрочное кредитование строго ограничены, и выделяются как за счет местных, так и государственного бюджетов. В 2007 году в казне на эти цели было предусмотрено 14715 тыс. гривен примерно для 3600 студентов (в среднем, по 4000 гривен каждому).

В Украине "чистых" кредитов на обучение фактически не существует (т.е. человек начинает выплачивать кредит после окончания ВУЗа). Это возможно лишь на базе ВУЗов, но далеко не у всех есть подобные программы. В данный момент кредит на обучение в Украине - это вид залогового кредита. Причём за его выплату отвечают родители, а не студент, так как последний не имеет постоянного места работы.

Украинский абитуриент пока что не может взять кредит без поручителей (родителей, юридических лиц). Но еще существуют возрастные и другие ограничения для поручителя. Это означает, что не каждый родитель сможет, если захочет выступить поручителем даже для родного ребенка. В качестве обеспечения кредита могут служить: залог имущественных прав на вклады физических лиц, сберегательные и депозитные сертификаты банка; жилые дома, квартиры и гаражи; недвижимость, оборудование или товары юридических лиц; автотранспорт; любое другое имущество потребительского и производственного назначения, кроме отдельных видов имущества, залог которого запрещен законом; поручительство физических и юридических лиц.

Сроки выплаты кредита колеблются от 5 до 15 лет. А процентная годовая ставка – от 18 до 22% в иностранной валюте, и от 24 до 26% в национальной валюте. Получается, что сразу после школы абитуриенту взять кредит на обучение в вузе не так-то и просто. Есть другие варианты: заслужить своими знаниями внушительные скидки при оплате, сэкономить на подготовительных курсах и поступить на бесплатное отделение.

После того как кредитование физических лиц успешно распространилось в регионы, этот вид банковской деятельности принял в Украине поистине массовый масштаб. Разумеется, современная экономическая ситуация и здоровая конкуренция подталкивают банки к расширению кредитного предложения. Наряду с понижением процентной ставки важнейшими факторами конкурентной борьбы банков за клиентов становятся простота оформления и скорость предоставления кредита. И один из вариантов расширения спектра услуг и привлечения новых клиентов – это кредит на образование с лояльными и пересматриваемыми условиями.

По оценкам, емкость рынка образовательного кредитования в Украине составляет 25-100 млн. долларов в год.

Место высших учебных заведений в кредитовании образования. Интегрировавшись в современную экономику, образование стало одной из отраслей, работа которой подлежит экономической оценке по параметрам «цена – качество». Переход к массовому производству работников высшей квалификации выдвинул требования, во-первых, гарантированного стандартного качества выпускников, способных эффективно работать и конкурировать на рынке труда. Во-вторых, появилось требование оптимизации затрат в условиях усложняющейся и растущей подготовки специалистов. Все это обуславливает изменение положения вузов, их превращение в рыночные субъекты, проводящие самостоятельную политику по привлечению ресурсов государства, домохозяйств, бизнеса.

Системы образовательных займов в современном мировом опыте развития высшего образования рассматриваются как механизмы обеспечения равного доступа к высшему образованию населения, принадлежащего к разным слоям общества, в том числе для студентов из малообеспеченных семей. Каждая из них обладает определенными сравнительными преимуществами и недостатками. Однако именно образовательные кредиты среди всех механизмов оказания финансовой помощи студентам более всего соответствует концепции инвестиций в человеческий капитал.

Главной целью кредитования высшего образования является финансовая помощь студентам, которые не способны полностью покрыть стоимость обучения в университете. Одним из условий того, что индивид выберет высшее образование, является платежеспособность этого индивида, т.е. возможность оплатить обучение в университете и нести сопутствующие расходы, связанные с покупкой учебников, компьютера, оплатой проживания и питания.

Студенческие займы стимулируют спрос на высшее образование, делая его более доступным и помогая преодолеть финансовые трудности, которые могут возникнуть во время обучения. У студентов появляется стимул хорошо учиться, чтобы по окончании вуза получить достойную работу и выплатить долг. Таким образом, высшее образование становится более «продуктивным».

Можно также отметить, что у студента появляется широкий выбор места учебы, не зависящий от стоимости обучения. Это может привести к повышению конкуренции среди высших учебных заведений.

Следовательно, заключая договоры с кредитными учреждениями и продвигая образовательные кредиты, высшие учебные заведения привлекают абитуриентов, повышают конкурентоспособность среди подобных учебных заведений и повышают продуктивность.

Образовательный кредит в украинских банках. Образовательный кредит – продукт относительно новый для отечественных банков. Большинство клиентов финансовых структур если и решаются брать ссуды, то для более прозаичных потребностей. Например, приобретения автомобиля, мебели или бытовой техники. Но эксперты финансового рынка отмечают постепенный рост популярности займов на обучение, особенно среди желающих получить второе высшее образование. Интересно, что к услугам банков чаще прибегают студенты государственных, а не частных университетов, что вполне объяснимо: в случае провала по конкурсу на бюджет они не готовы оплачивать обучение по контракту собственными силами.

Специальные кредитные программы для учащихся предоставляет далеко не каждый банк (по всей стране их не более десятка). Зачастую средства на обучение предлагают занять в рамках универсального потребительского кредита, рассчитанного на финансирование любых бытовых потребностей (покупки товаров, ремонта квартиры и т. п.). Как правило, заемщики не отчитываются, на какие цели были потрачены взятые в долг деньги. Поэтому и проследить динамику роста популярности подобных займов довольно сложно. Впрочем, уже сегодня некоторые банки начинают брать четкий курс на формирование услуг по предоставлению образовательных кредитов.

В «ПроКредит Банке» специальная кредитная программа для студентов находится на стадии разработки и в скором будущем будет запущена.

«Аваль» Прежде всего при оформлении кредита на обучение банк требует залога. Срок кредитования составляет 6 либо 12 месяцев. Так как кредит является беспроцентным, оплачивается только комиссию за открытие и ведение счета, которая зависит от срока кредита.

Банк «Аваль» выдает кредиты в размере от 1 000 до 5 000 гривен. Погашение кредита осуществляется ежемесячно, равными долями.

«ПРИВАТБАНК» банк наиболее активно продвигает услуги по кредитованию обучения. Имеется два предлагаемых продукта. Кредитная карта «Кредит на обучение» позволяет получить ссуду в размере до 50 тыс. гривен на довольно длительный срок (до 15 лет), поэтому ежемесячные выплаты доступны даже для самого скромного студенческого бюджета. Во время обучения погашаются только проценты, а тело кредита – после получения диплома. Кредитная программа «Обучайся легко!» рассчитана

всего на пять лет, зато предусматривает понижение процентной ставки для отличников. Единственный минус – ссуда может быть оформлена уже работающим студентом. В остальных случаях заемщиками могут выступать только родители учащегося.

«ИМЭКСБАНК» предоставляет образовательный кредит в размере до 25 тыс. гривен. Ссуда должна быть погашена не позже, чем через пять лет после окончания обучения. Для получения денег залог не требуется. Гарантом выступает страхование кредитного риска и жизни заемщика. Заемщиком может стать только работающий студент или его родители.

«Банк регионального развития» выдает образовательные кредиты трудоустроенным студентам, их родителям или опекунам сроком до 12 месяцев. Кредит погашается ежемесячно.

«ИКАР-БАНК» В этом банке можно взять ссуду для обучения в любом отечественном и даже зарубежном вузе, что является большой редкостью. Кредит предоставляется на весь срок обучения. Правда, за студента должны поручиться его родители или другие близкие родственники.

Исходя из выше приведенного можно сделать вывод, что в украинских банках нет общей стратегии выдачи кредитов на образование. Каждый банк выдает кредиты на образование исходя из своего собственного видения ситуации, но поскольку ситуация на рынке нестабильна и многогранна то вариантов может быть множество. В каждой конкретной ситуации принятие решения о возможности выдачи кредита на образование может потребовать той или иной стратегии. Если стратеги выбранная банком не подходит для данной ситуации, то банк или другая кредитная организация теряет потенциального клиента. В этой связи образовательные кредиты, предоставляемые отечественными банками, сложно назвать доступной альтернативой для представителей основной массы населения страны. В большинстве случаев это ассортиментный продукт рынка розничных банковских услуг, нацеленный на граждан с относительно высоким достатком. Т.е. банки сознательно ограничивают спрос на образовательные кредиты. Это связано прежде всего с выбором стратегии минимизации рисков невозврата образовательных кредитов.

В развитых странах Запада накоплен значительный опыт по данной тематике. В различных зарубежных банках условия выдачи кредитов на образование различны. В широких пределах варьируется процент, но в любом случае он существенно ниже процента в отечественных банках, что обусловлено экономической ситуацией в Украине. При сравнении условий кредитования в зарубежных банках различной может быть максимальная сумма кредита, может изменяться максимальная сумма не требующая залога. Но все это не существенные отличия от ситуации на украинском рынке кредитования. Главными отличиями являются сроки кредитования и условия выплаты кредитных средств. В зарубежных банках возможные сроки кредитования больше, условия выплаты кредита лояльнее чем в украинских

банках. Сроки выплаты кредита могут достигать 7 лет после получения диплома. Выплаты по кредиту могут быть начаты через год после окончания вуза или через 6 месяцев после получения работы.

Эволюция стратегий образовательного кредитования. Стратегии минимизации рисков при помощи рациирования образовательного кредита и высоких ставок процента, как показывает мировая практика, не очень эффективны. В результате использования этих стратегий возможны два типа дисфункций института образовательного кредитования. С одной стороны, при невыгодных для заемщика условиях кредитования соответствующие программы окажутся просто невостребованными. С другой стороны, будет наблюдаться проблема – привлечение на рынок агентов с наименее благоприятными характеристиками.

При высоких процентных ставках к финансированию образования при помощи кредитных схем будут прибегать студенты, априорно в большей степени склонные к дефолту долгов. В частности, заемщик, который понимает, что он вряд ли будет возвращать кредит, легко согласится на заведомо невыгодные условия получения кредита.

Ослабить проблему неэффективности стратегий минимизации рисков позволяет изучение факторов платежеспособности заемщиков. В частности, на Западе чрезвычайно распространены исследования, в которых анализируется влияние различных характеристик заемщиков (социально-демографические характеристики, доходы, сфера занятости, кредитная история и т.п.) на вероятность дефолтов по кредитам. В отечественных банках эти исследования также проводятся. Однако применение их результатов на практике ограничивается массовыми программами потребительского кредитования, предоставления займов на неотложные нужды, автокредитования.

Основная проблема оценки кредитоспособности получателя образовательного кредита – отсутствие необходимой статистической базы. Доля семей студентов, которые финансируют обучение в вузе в кредит, очень мала. Число заемщиков, которые закончили обучение и возвратили кредит, – еще меньше. В результате точность количественных оценок влияния различных характеристик заемщиков на вероятность дефолта по кредиту оказывается очень невысокой.

Предпосылки к созданию модели процессов кредитования в сфере образования. На данный момент украинские банки сталкиваются с рядом проблем, как при кредитовании образования, так и при кредитовании в других сферах:

1. Отсутствие специального законодательства.
2. Отсутствие кредитной истории заемщика.

3. Используемые зарплатные схемы предприятий. Работодатели зачастую отдают предпочтение 'серым' схемам выплаты вознаграждения своим работникам. Заемщик не может официально подтвердить уровень доходов, а банк лишается платежеспособного клиента.
4. Нет простого механизма возврата денег инвестору в случае несостоятельности заемщика.
5. Проблемы классификации. Необходима достоверная оценка потенциального заемщика, отсеивание 'плохих' заемщиков. Неверная классификация порождает проблему обеспечения возврата средств заемщиком в принудительном порядке.
6. Проблема залога. Механизм реализации залога – неудобное и дорогостоящее занятие. Отсутствие регистрации залога движимого имущества позволяет продать или повторно заложить недобросовестным заемщиком заложенное имущество.
7. Проблема оценки реальных возможностей поручителей. Большинство украинских банков решают вопрос снижения своих кредитных рисков путем простого переноса их на поручителей заемщика. При этом нередко поручителями, особенно при крупных размерах кредита, являются различные юридические лица (как крупные, так и средние и малые предприятия). В контексте будущих пластиковых кредитов такая практика будет применяться повсеместно, поскольку удобно выдать заемщику пластиковую карточку, а в случае каких – либо затруднений с возвратом кредита востребовать его с поручителя – предприятия, на котором он работает. На первый взгляд это должно решить проблему, но если более широко рассмотреть вопрос, то данная кредитная политика не гарантирует успеха в той степени, на которую полагаются банки. Стоимость поручительства считается равной рыночной стоимости предприятия. Но дело в том, что рыночная стоимость как предприятия, так и имущества является величиной непостоянной. Она, в основном, зависит от динамики экономики, т. е. на фазе экономического подъема рыночная стоимость увеличивается, а на стадии экономического спада стремительно уменьшается, т.е. при оценке необходимо учитывать будущую динамику. Возникает необходимость привлечения экспертов для прогнозирования макроэкономической ситуации. Только таким образом можно адекватно оценить будущую 'стоимость' поручительства на момент погашения кредита.
8. На данный момент из-за опасности кредитного обвала увеличивается объем резерва соответствующего выданным кредитным средствам. В связи с этим кредиты смогут быть выданы меньшему количеству клиентов. В этой ситуации еще больше возрастает

заинтересованность банка в выдаче кредитных средств более перспективному клиенту.

Исходя из вышеперечисленных проблем в сфере кредитовании, а также перспектив в образовательной системе можно сделать вывод что для более успешного развития кредитования образования необходима система которая при принятии решения о возможности кредитования и условий выдачи кредита будет анализировать не только данные клиента, но и данные учебного заведения и характеристик специальности выбранных клиентом, внешних факторов (возможность выезда за рубеж и т.д.).

Моделирование процессов кредитования в сфере образования.

При создании модели процессов кредитования в области образования необходимо учитывать следующие характеристики:

- Характеристики клиента (абитуриента): семейное положение, средний бал аттестата, результаты внешнего тестирования, прописка, награды и т.д.
- Характеристики учебного заведения и специальности: процент трудоустраиваемости выпускников данного вуза данной специальности, востребованность данных специалистов на отечественном и зарубежном рынках, средняя зарплата специалистов данной специальности сразу после окончания вуза и со стажем работы и т.д.
- Внешние факторы, имеющие влияние на систему образования и работу молодых специалистов.

Этапы подготовки для работы системы:

- Анализ характеристик для каждой из трех групп факторов и выделение наиболее весомых для принятия решения о возможности кредитования.

- Подготовка обучающих выборок

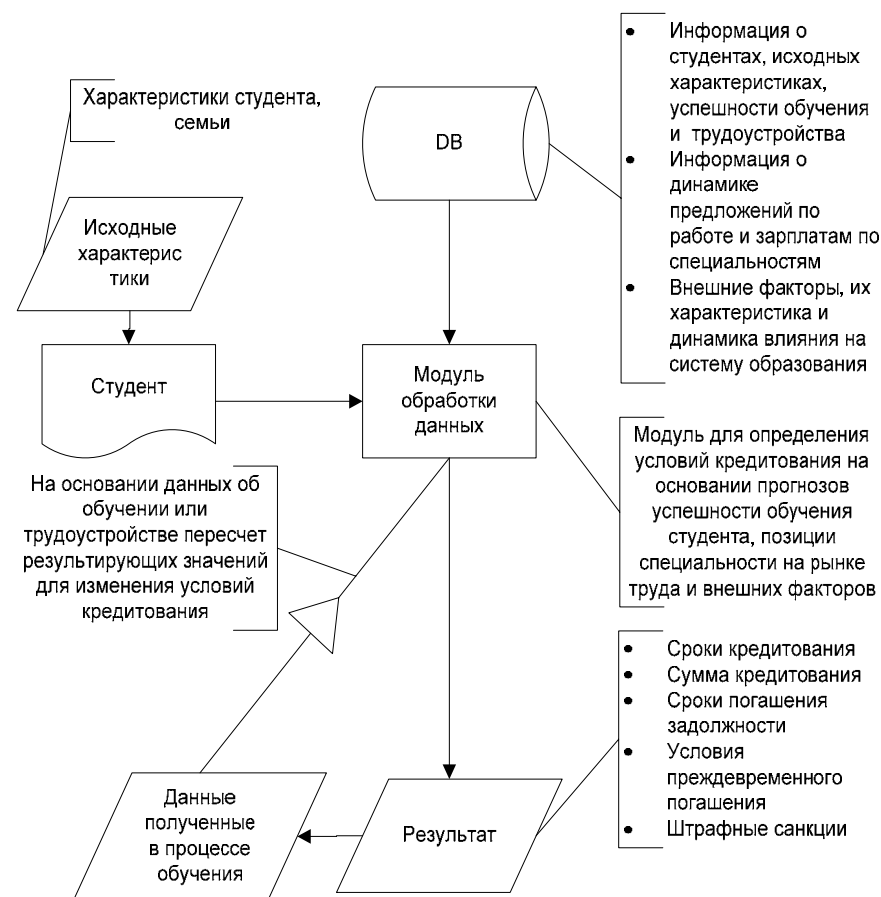
- Предобработка данных

- Сегментация объектов

Этапы работы системы:

- На вход системе подается информация о клиенте(абитуриенте), информация об учебном заведении и специальности, возможно некоторые дополнительные характеристики.
- Каждая группа характеристик анализируется в отдельном модуле. Производится классификация.
- Результаты по всем трем группам суммируются и, на выходе суммирующего блока пользователь получает оценку о целесообразности кредитования клиента, рекомендуемые условия кредитования (сроки кредитования, сумма кредита, сроки начала выплат и т.д.).

После истечения определенного промежутка времени условия кредитования могут быть пересмотрены с учетом изменившихся характеристик. Показатели учебного заведения, специальности, студента, успеваемости, внешних характеристик могут измениться с истечением времени, а также с расширением обучающей выборки – что потребует пересмотр условий кредитования (понижение процента для отличников и студентов прогрессивных специальностей).



Обобщенная модель системы поддержки процессов кредитования образования

Выводы. Украинский рынок образовательных кредитов еще мало развит, хотя уже наблюдается постоянное расширение предложений банков в области кредитования образования. К причинам непопулярности образовательного

кредитования относятся, в частности, слабая информированность населения о программах кредитования, неудовлетворенность существующими программами (например, высокие процентные ставки), недоверие к организациям, выдающим кредит (например, недостаточная прозрачность схемы расчета суммы платежей), а также боязнь перспективы жизни в долг, обусловленная спецификой менталитета. Сегодня родители предпочитают делать сбережения в течение многих лет, чтобы затем инвестировать их в образование своих детей.

Внедрение предложенной системы поможет банку в определении целесообразности кредитования заемщика и соответственно уменьшить риск невозврата кредита, представит более точную картину о заемщике, следовательно условия и процедура кредитования может быть более индивидуальна.

Упростив процедуру получения кредита на образование, повысив доступность образовательных кредитов для различных слоев населения, банки приобретут новых клиентов, университеты смогут привлечь большее количество абитуриентов, повысить свой уровень конкурентоспособности, а абитуриенты в свою очередь получают образование, не основываясь на ограниченности в средствах при выборе учебного заведения.

Список литературы: 1. Данкова Ю. Студенческий долг. //www.pro-robotu.com.ua. 2. Александрова Н.Г., Александров Н.А. Банки и банковская деятельность для клиентов.-СПб.: Питер, 2002. 3. Казимагомедов А.А. Услуги коммерческих банков населению. Уч. Пособие – СПб, 2000. 4. Усоскин В.М. Современный коммерческий банк. Управление и операции – М, 2003. 5. Финансы, денежное обращение и кредит: Учебник/Под ред. В.К. Сенчагова. –М.:Проспект, 2000. 6. Гурьев С. Мифы экономики: Заблуждения и стереотипы, которые распространяют СМИ и политики– М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 210с. 7. Погорельский А.Л., Иосад В.М. Дешевые образовательные кредиты – прорыв в будущее (Бизнес-структура социального проекта) // Университетское управление. 2006. № 3(43). С. 78-83 8. Джонстоун Д.Б. Система высшего образования в США: структура, руководство, финансирование // Университетское управление. 2006. № 3(43). 9. Паркер Т.Д. Государственное регулирование и частные студенческие ссуды // Университетское управление. 2006. № 3(43). С. 93-96. 10. Абанкина И.В., Домненко Б.И. и др. Перспективы образовательного кредитования в России // Вопросы образования. 2004. № 4. С. 64-88. 11. Матросов М.Б. Образовательные кредиты как инструмент повышения качества и доступности высшего образования. Опыт компании «Крэйн» по реализации программы образовательных кредитов «Кредо» // Университетское управление. 2006. № 3(43). С. 59-67. 12. Вудхол М. Студенческие кредиты: международный опыт // Университетское управление. Июль 2006. № 3(43). С. 36-41. 13. Кредитование образования. Аналитический доклад // Университетское управление. 2006. № 3(43). С. 7-35. 14. Johnstone D.B. Student Loans in International Perspective: Promises and Failures, Myths and Partial Truths 15. Андрущак Г.В., Юдкевич М.М. Спрос на образовательные кредиты: насколько востребован такой продукт // Банковский ритейл. – №2, 2007. 16. Прахов И.А., Савицкая Е.В. Образовательный кредит: зарубежный опыт и возможности использования в условиях асимметричной информации // Вопросы образования. – 1, 2007 17. Савицкая Н. Образовательные кредиты - блеф или реальность? Независимая газета. 2005. № 9. 21 января 18. Андрущак Г.В. Теория образовательных кредитов // Вопросы образования. 2006. № 1. С. 215–230.

Поступила в редакцию 30.09.08

И. В. КОНОНЕНКО, д-р тех. наук, профессор НТУ «ХПИ»,
Е. В. ЕМЕЛЬЯНОВА, аспирантка НТУ «ХПИ»

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И МЕТОД МИНИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ ПО ПРОЕКТУ ПРИ ОГРАНИЧЕНИЯХ НА СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

В статті пропонується математична модель і метод мінімізації вартості робіт по проекту при обмеженнях на строки виконання робіт проекту при заданих альтернативних варіантах фрагментів мережних моделей робіт.

В статье предлагается математическая модель и метод минимизации стоимости работ по проекту при ограничениях на сроки выполнения работ проекта при заданных альтернативных вариантах фрагментов сетевых моделей работ.

In this paper mathematical model and method of work cost minimization on the project under constraints on works execution time of the project by the set alternative fragments variants of the network models works are offered.

Введение. В условиях нестабильной рыночной экономики планирование и выполнение инвестиционных проектов осуществляется в жестких рамках: с ограничениями, как по времени, так и по стоимости. Многие методы, применяющиеся в управлении проектами, направлены только на оптимизацию сроков выполнения работ без явного учета при этом стоимости работ. К таким методам относятся метод критического пути, метод ПЕРТ, метод ГЕРТ [1, 2].

Известны работы ряда авторов [3, 4], где применяются методы минимизации затрат по проекту при заданных ограничениях на использованные ресурсы. Данные методы можно разбить на две группы. К первой группе относятся эвристические, или приближенные методы, ко второй - методы составления оптимальных планов и основанные на использовании линейного программирования и метода частичного перебора [5, 6].

Существует широкий класс задач, в которых зависимости между стоимостью выполнения работ, их содержанием и временем являются дискретными. Возможные технологии выполнения работ и их совокупностей могут быть заданы альтернативными вариантами, отображаемыми с помощью сетевых моделей. Для данного класса задач отсутствуют методы решения.

Цель работы. Целью работы является разработка математических модели и метода минимизации затрат по проекту при ограничениях на сроки выполнения работ.

Предположим, что содержание проекта задаётся в виде сетевой модели.