

**Зейде Кирилл Михайлович,**  
к. ф.-м. н, доцент  
Уральский Федеральный Университет  
k.m.zeyde@urfu.ru, Екатеринбург, Россия  
**Борисов Василий Ильич,**  
к.т.н., доцент  
Уральский Федеральный Университет  
v.i.borisov@urfu.ru, Екатеринбург, Россия

## **ПРЕДОБУСЛАВЛИВАНИЕ МОДЕЛИ ПРОЕКТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ-БАКАЛАВРОВ**

УДК 378.147

**Аннотация.** В данной работе приводится описание разрабатываемого научной группой подхода предобуславливания модели проектного образования в высшем учебном заведении. Предлагаемый авторами подход призван увеличить шансы успешного завершения студенческих проектов, в случае, если на стадии их инициации, выявляется значительное количество параметров, даже малое отклонение, по которым, ожидаемо, окажет сильный негативный эффект, как на продуктовый, так и на образовательный результат проекта. Главной предпосылкой для работы явилась интеграция проектов в учебный план бакалавров уже на первом курсе их обучения в Уральском Федеральном Университете. Работа обобщает ранние труды авторов, а также обрисовывает новые проблемы, которые требуют решения.

**Abstract.** This paper describes the approach developed by the scientific group for the project education model preconditioning in a higher educational institution. The proposed approach is designed to increase the chances of student projects successful completion at the stage of its initiation, when a significant number of parameters are identified, even a small deviation in which, as expected, will have a strong negative effect on both the product and educational result of the project. The main motivation for the work was the integration of projects into the curriculum of bachelors already in first year of study at the Ural Federal University. The work summarizes the early researches of the authors, and also outlines new problems that need to be addressed.

**Ключевые слова:** Проектное образование, плохо обусловленная модель, студенческие компетенции, интеллектуальный агент

### **Введение**

Не касаясь моментов необходимости внедрения проектного образования для бакалавров, а также его значимости в их компетентностном развитии (см. [1] и [2]), небезосновательно укажем, что очень часто задача организации процесса проектной деятельности, который бы, с высокой степенью вероятности, был успешно завершён, является плохо обусловленной, т.е. имеет большое множество входных параметров, которые оказывают решающие негативные влияние на выходные факторы системы. Особенно это справедливо для мультидисциплинарных проектов или для команд, состоящих из студентов

младших курсов. В данной работе мы рассматриваем плохо обусловленные монодисциплинарные проекты. Малые шевеления входных параметров системы, в этом случае, трактуются как незначительные отклонения от изначальных критериев проекта в процессе его выполнения, которые приводят к существенным негативным результатам.

Используя подход математического моделирования, целью настоящей работы является создание методики предобуславливания проектной работы. Под предобуславливанием, в данном случае, мы понимаем принятие некоторого протокола действий на стадии инициации проекта, который бы снижал число обусловленности модели проектного образования, а значит повышал вероятность достижения положительного результата. В данной работе мы рассматриваем этот вопрос только с позиции основного субъекта проектного обучения – куратора студенческой команды.

### **Постановка проблемы и методы ее решения**

Нами выделяется три главных причины высокого числа обусловленности проектного образования:

- большое количество субъектных ролей в проектном образовании;
- скрытый от прочих участников компетентностный портрет субъекта проектного образования;
- использование неэффективных моделей управления проектами, которые интегрированы в учебный план бакалавров.

Разберем обозначенные причины более подробно.

В рамках проектного обучения обычно разыгрывается мульти-ролевой сценарий (MRP, см. [3]). В этой модели субъектными ролями являются: участники проектной команды, куратор команды, заказчик проекта и ответственный за образовательную деятельность, в части которой реализуется проект. Обусловленность результатов проекта, не в последнюю очередь, связана с абсолютным числом субъектов, в нем задействованных. Это легко

объяснить, если принять всех субъектных участников проекта, как множество интеллектуальных агентов, имеющих характерное влияние как на объект работы, так и друг на друга. В настоящем исследовании мы используем подход аналогичный изложенному в [4].

Обычно, увеличение числа обусловленности связано с расщеплением объекта проектного обучения, то есть продукт проектной деятельности, с точки зрения различных субъектов неодинаков, хотя и сохраняется прежним [2]. Так, заказчик проекта, рассматривает результат только с позиции выполнения заранее обозначенных критериев успешности, тогда, как студенческая команда может рассматривать результат своей работы только с точки зрения академической успешности в ней. Если ни куратор проекта, ни участники команды не имеют заинтересованности в развитии у себя требуемых для выполнения проекта компетенций, то объект образовательной деятельности может оказаться фактически исключен из данной деятельности, поэтому субъектность ответственного за образовательную составляющую безусловна. Именно в этом, заключается основное отличие коммерческой проектной деятельности, от проектного образования. В первом случае, проектная работа имеет понятный объект и малое число субъектов, поэтому, как правило, является хорошо обусловленным процессом, особенно если учитываются нормы ведения проектов и работы с рисками.

Процесс предобуславливания в этой части, очевидно, заключается в уменьшении числа субъектов проектной деятельности. В качестве типовой, предлагается следующая модель (с позиции куратора): субъектность всех членов проектной команды аккумулируется в одном лице – руководителе команды. Ответственный за образовательную деятельность полностью делегирует свою субъектность куратору, теряя при этом свою ролевую функцию в MRP. Заказчик же проекта не рассматривается, как субъект, изначально. На рисунке 1 схематично показан переход к такой модели.

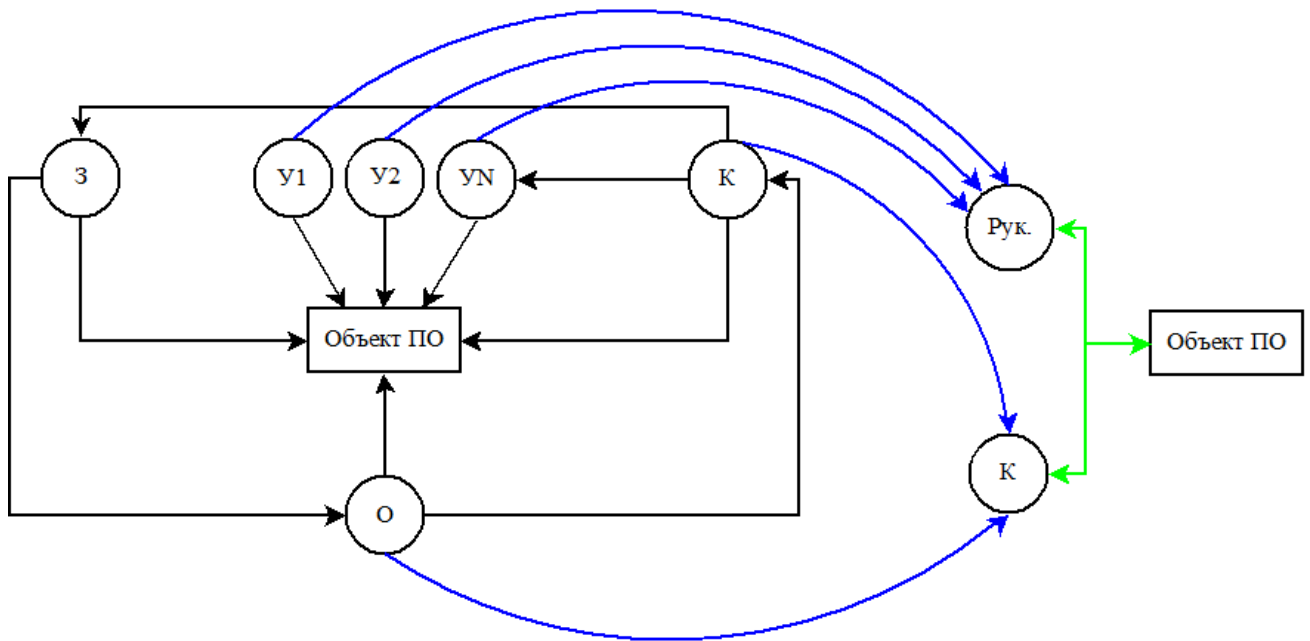


Рис. 1. Сокращение субъектнй ролей в проекте (З – заказчик, У – участник команды, К – куратор, О – ответственный).

Субъектную модель «куратор-руководитель» мы принимаем в качестве целевой для проектного образования. В рамках этой модели куратор выстраивает коммуникацию только с руководителем команды, который воплощает в себе компетентностный портрет всех ее участников. Весомость этих ролей в MRP значительно увеличивается: руководитель несет личную ответственность за продуктивный результат проекта, тогда как куратор за образовательный результат деятельности. Заказчик теряет свою субъектность после формулировки своих ожиданий касательно результата, что, отнюдь, не означает, что он лишается своего права решающей оценки продукта проекта.

Уменьшение количества интеллектуальных агентов в множестве модели, приводит к сокращению параметров, даже малые отклонения по которым, могут негативно сказаться на результатах работы [4]. Оценка появляющихся рисков при принятии предложенного протокола осуществляется стандартными методами.

Второй обозначенной нами причиной плохой обусловленности студенческого проекта является неизвестный компетентностный портрет его участников. Рассматривая эту проблему только в контексте принятой

субъектной модели, укажем, что значимость имеющихся компетенций руководителя и значимость компетенций куратора одинаковы. Проблема того, что, интеллектуальным агентам не известны характеристики других элементов множества, является безусловно значимой, и особо остро проявляется, если в модели не имеется никакой априорной информации об агентах. Естественно, если куратор и руководитель проекта не имели опыта работы друг с другом, необходимо потратить некоторое полезное время проекта на установление коммуникаций, которое, может быть также потрачено на определение ключевых компетенций как одного, так и другого, в рамках проекта. Кроме этого, в преодолении затронутой проблемы, решающее значение могут сыграть информационные системы ВУЗа.

В работе [5] описывается специальная информационная система «Цифровой тьютор», которая, в том числе, призвана решить задачу плохой обусловленности студенческого проекта. Процесс определения компетенций руководителя проекта может быть автоматизирован, результаты которого, однако, все же стоит верифицировать при личном общении. В работе [6] описывает алгоритм прогнозирования траектории обучения студента согласно приобретаемым им компетенциям, который может быть успешно использован и для проектной работы. В работе [1] предложена модель двухмерного компетентностного пространства, в котором удобно отслеживать требуемые и текущие положения субъектов проектного обучения. Методы оценивания накопленных как студентами, так и кураторами компетенций изложены в [7].

Очевидно, что если студенты делают свободный выбор проекта, в котором они жалеют участвовать, то использование разного рода ограничений и фильтров на зачисление в них, по текущем компетентностному портрету является недопустимым механизмом. В настоящий момент научной группой проверяется гипотеза о том, что целевая субъектная модель «руководитель-куратор» является эффективным средством предобуславливания и в этом случае. Это объясняется тем, что в данной модели, куратор может выступать в

качестве тьютора и/или ментора для руководителя команды. Таким образом куратор развивает недостающие компетенции руководителя команды, который, в свою очередь, транслирует их на прочих участников проектной команды.

В этом контексте, очевидно, что процессом предобуславливания, также является и правильный выбор руководителя студенческой проектной команды. Следует отметить, что данный вопрос выходит за рамки рассматриваемой модели и является следующим этапом работы научной группы.

Последняя обозначенная причина – неэффективное администрирование учебных проектов, интегрированных в образовательную деятельность. Речь здесь ведется о том, что у куратора проекта, обычно, нет возможности включать в состав проектной команды новых участников, после старта проекта. Одновременно с этим, риск того, что студент может прекратить свою учебу в течении семестра всегда существует. Неэффективность администрирования также связана с рядом других ограничений в управлении проекта, большинство из которых объясняются необходимостью в унификации и формализации учебного процесса. Решение данной проблемы является отдельным исследованием, результаты которого могут быть, в последствии, включены, в разрабатываемую авторами модель проектного обучения.

## **Вывод**

В данной работе приводится описание разработанной модели проектного образования, в которой выделяются только две субъектные роли: куратор проекта и руководитель проектной команды. Показано, что такой подход, может значительно уменьшить число обусловленности модели проекта, особенно если они реализуются на младших курсах бакалавриата. В настоящее время осуществляется верификация предложенной модели, а также решается ряд сопутствующих задач: разработка эффективных способов выбора руководителя студенческой проектной команды, а также эффективных

способов администрирования проектов, в контексте унификации и формализации образовательных процессов.

### Список использованной литературы

1. Зейде К.М., Борисов В.И., Сысков А.М. Разработка и апробация методологии формирования динамического компетентностного пространства, *Сборник трудов конференции ФТИ*, Екатеринбург, Россия, с. 1131–1132, 2019.
2. Исаев А.П., Плотников Л.В., Фомин Н.И. Технология сквозного проектирования в подготовке инженерных кадров, *Высшее образование в России*, вып. 5, с. 59–67, 2017.
3. Warin B., Talbi O., Kolski C., Hoogstoel F. Multi-Role Project (MRP): A New Project-Based Learning Method for STEM, *IEEE Transactions on education*, vol. 59, no. 2, pp. 137–146, 2016.
4. Пупков К.А., Ибрагим Ф. Влияние малых отклонений в начальных условиях на мнение коллектива при голосовании, *Вестник компьютерных и информационных технологий*, вып. 8, с. 32–37, 2019.
5. Syskov A.M., Borisov V.I. Development of a model “Digital Tutor” system for the project education in the university, *USBEREIT 2019 Conference Proceedings*, Ekaterinburg, Russia, pp. 280–283, 2019.
6. Borisov V.I., Rabovskaya M. Ya., Syskov A.M., Zeyde K.M. Design an information system for student track prediction, *SibirCON 2019 Conference Proceedings*, Novosibirsk, Russia, 2019.
7. Дворянинова О.П., Назина Л.И., Никульчева О.С. Разработка методики оценки компетенций студентов, *Фундаментальные исследования*, вып. 8, с. 257–260, 2015.