

Перспектива применения технологии NFT в верификации индивидуально-образовательных курсов

Кончагина Таисия Игоревна, Северо-Западный институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации; факультет экономики и финансов (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
студент 4-го курса бакалавриата; e-mail: taisiakonchagina@gmail.com.

Научный руководитель:

Конюховский Павел Владимирович, Северо-Западный институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации; кафедра бизнес-информатики (Санкт-Петербург, Российская Федерация)
профессор кафедры, доктор экономических наук, профессор; e-mail: konyukhovskiy-pv@ranepa.ru.

Аннотация

В связи с радикальной трансформацией рынка труда традиционные методы обучения подготовки новых профессиональных кадров становятся неадекватными требованиям и вызовам новой экономики. Необходимым толчком в развитии является внедрение индивидуальных образовательных планов в университетах России. Но такая инновация рождает проблему аутентификации индивидуально пройденных курсов, в том числе с учетом их практического содержания. Решением может стать применение технологии NFT для подтверждения подлинности диплома и формального закрепления пройденных студентом образовательных курсов. Для анализа сформулированных гипотез в статье были использованы методологические модели факторного анализа, а также метод главных компонент.

Ключевые слова: NFT, индивидуальный образовательный план, блокчейн, высшее образование.

Applying NFT Technology in the Organization and Support of Customer-Tailored Educational Programs

Taisia I. Konchagina, North-Western Institute of Management, Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation; Faculty of Economics and Finance (Saint Petersburg, Russian Federation)
BA student; e-mail: enafonina@mail.ru.

Academic Supervisor:

Pavel V. Konyukhovskiy, North-Western Institute of Management, Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation; Department of Business Informatics (Saint Petersburg, Russian Federation)
Professor of the Department of Business Informatics, Doctor of Science (Economics), Professor; e-mail: konyukhovskiy-pv@ranepa.ru.

Abstract

The radical transformation of the labor market has resulted in the traditional methods of training innovative professionals becoming inadequate to the requirements and challenges of the new economy. The introduction of individual / customer-tailored curricula at

Russian universities can provide the necessary impetus for the development. The issue of implementing an individual curriculum gives rise to the problem of authenticating the autonomously completed courses, including the consideration of their practical content. The solution to this problem can consist in the introduction of NFT technology to confirm the authenticity of the diploma and to formally consolidate the educational courses completed by the student. To analyze the hypotheses put forward, the author applies the methodological models of factor analysis, as well as the method of principal components.

Keywords: NFT, individual education plan, blockchain, tertiary education.

ВВЕДЕНИЕ

Информационная трансформация — это качественный сдвиг не только в технологии, но и в общественных отношениях. Одной из приоритетных сфер интенсивного внедрения новых технологий является образование — от начальной школы до системы подготовки специалистов высшей квалификации (аспирантуры). Такое положение образовательной сферы определяется прежде всего тем, что в ней формируется человеческий капитал, необходимый для остальных сфер общественного воспроизводства.

Одной из принципиальных задач трансформационных образовательных процессов является формирование условий для реализации индивидуальных подходов к обучению, осуществлению вариативных учебных программ (не на словах, а на деле). Дискурс о вариативном обучении имеет довольно продолжительную историю. В частности, еще в 50-х гг. прошлого века в Гарвардском университете были высказаны сомнения в адрес линейных технологий образовательной деятельности [1]. Это, в свою очередь, стало триггером для системных преобразований. Следствием этих процессов стала система образовательных кредитов, получившая в последующем распространение в подавляющем большинстве стран.

К настоящему моменту на всей территории Европейского союза, а также ряда других стран активно используется ECTS (European Credit Transfer and Accumulation System) — Европейская система перевода и накопления баллов.

Несмотря на широкое распространение и признание нельзя отрицать и недостатки кредитной образовательной системы. Зачастую «кредиты» выхолащивают суть образовательного процесса, мотивируя не столько стремиться к знаниям и осваивать новые навыки и умения, сколько зарабатывать абстрактные зачетные единицы, плохо отражающие фактические показатели выпускника как специалиста в какой-то конкретной области.

Как следствие, на текущий момент мы имеем противоречие между объективной потребностью экономики и общества в мобильных образовательных методиках и консервативной (традиционной) организацией сферы образования, ориентированной на устаревшие стандарты и технологии, тормозящие реализацию новых методик и организационных форм.

На интуитивно-умозрительном уровне реализация эффективного межуниверситетского и межстранового образовательного общения предполагает создание системы взаимодействующих информационных баз, обеспечивающих хранение информации как по результатам, показанным учащимися, так и по промежуточным параметрам и характеристикам учебного процесса.

Особо отметим важность и актуальность сопоставимости оценок результатов образовательного процесса. В России на уровне «консенсусного» общественного восприятия продолжает преобладать пятибалльная (по факту — трехбалльная) система. Ее «доминирование»

зачастую порождает иллюзию безальтернативности, что очень далеко от реального положения дел. Даже в такой близкой к Российской Федерации стране, как Республика Беларусь, используется 10-балльная система (10 — наилучший результат). Указанные обстоятельства определяют актуальность исследования проблем эволюции оценочных систем, разработки методов, адекватных вызовам эпохи цифровой трансформации образовательной сферы. В частности, речь идет о методах, основанных на байесовских подходах и эконометрических моделях с дискретными результативными переменными [5; 6; 7; 8].

Заметим, что еще полтора десятилетия тому назад идеи создания подобных баз могли рассматриваться лишь в качестве футуристических (если не сказать фантастических) проектов. Однако «взрывное» развитие блокчейн-технологии и децентрализованных реестров информации переводят данные проблемы в статус вполне реалистичных и реализуемых на практике задач.

В качестве одного из конкретных механизмов, который мог бы заменить предельно информационно-интегрированные, а потому малосодержательные кредиты, может стать технология NFT (non-fungible token, то есть невзаимозаменяемый токен).

NFT является одним из видов криптографических токенов, каждая единица которых уникальна, и обмен на другой идентичный токен либо замещение другим токеном невозможно¹.

Именно такое качество, как «незаменяемость», делает технологию идеальным способом идентификации чего-либо. Создатель может легко доказать свое право владения цифровым активом (видео, изображение, произведения искусства, билеты). Кроме того, создатель также может получать гонорары каждый раз за успешную сделку на любом рынке NFT или при одноранговом обмене. Даже при условии, что NFT — это не больше чем просто код, он имеет большое значение для покупателей. Технология защищает цены при продаже продуктов, связанных с ИС.

В последние годы NFT привлекли значительное внимание как со стороны промышленных, так и научных сообществ. Указывалось, что 24-часовой объем торгов в среднем по рынку NFT составил 4 592 146 914 долл. США, а 24-часовой объем торгов всего рынка криптовалют — 341 017 001 809 долл. США. Ликвидность решений, связанных с NFT, за такой короткий период (5 месяцев) составила 1,3 % всего рынка криптовалют, по данным на 2021 г.

Данная технология дала digital-художникам возможность защитить свои произведения и права на них. Раньше цены не могли отражать реальную стоимость работ, из-за отсутствия внимания со стороны общества. NFT преобразуют работу в цифровые форматы со встроенными идентификаторами. Художники не передают права собственности на актив покупателям или агентам. Типичные примеры: «Репликатор» Бешеного Пса Джонса (продано за 4,1 млн долл. США), работы Граймса (всего продано за 6 млн долл. США) и другие работы великих криптохудожников. Кроме того, художники в общем случае не могут получать гонорары от будущих продаж своих произведений. Напротив, NFT можно запрограммировать так, чтобы художник получал заранее установленный гонорар каждый раз, когда его цифровое произведение искусства продается на рынках [2].

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ И ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Целью настоящей работы является изучение перспектив применения технологий NFT в качестве инструментов информационной поддержки и реализации мобильных обра-

¹ Невзаимозаменяемый токен // Википедия [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Невзаимозаменяемый_токен (дата обращения: 02.05.2022).

зовательных технологий. Под поддержкой (также допустим термин «сопровождение») образовательных программ подразумевается обеспечение транспарентного информационного обмена по содержанию учебных процедур, а также детализированным характеристикам их освоения учащимся. В простейшем случае это может быть детализированная выписка по освоению дисциплин, которые включаются в документ (сертификат) об образовании, традиционно (в повседневном общении) называемый дипломом.

Достижение указанной цели предполагает решение следующих задач:

- Рассмотрение технологии NFT с позиций возможности ее применения в качестве инструмента информационного сопровождения образовательного процесса. Для того чтобы данная задача была успешно решена, нельзя ограничиться только технологическими аспектами, необходимо также рассмотрение проблематики внедрения NFT с учетом исторически сложившейся практики работы учебных заведений, традиций их взаимодействия и взаимоотношений с референтной социальной средой.
- Рассмотрение опыта применения технологий NFT (как позитивного, так и негативного) с точки зрения его переноса (распространения, обобщения) на сферу образования.
- Изучение отношения членов образовательного сообщества (учащихся, учителей, преподавателей, сотрудников служб организации и поддержки учебного процесса, специалистов по международному обмену и т. д.) к процессам внедрения NFT. В первую очередь, с точки зрения понимания потенциальных преимуществ, трудозатрат, перспектив и последствий.

Именно последняя задача из приведенного выше списка является приоритетной для данного исследования.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕХНОЛОГИИ NFT И ОПЫТ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ В МИРЕ

Гибкая или, как еще говорят, эластичная модель организации учебного процесса обладает потенциалом создания необходимых условий для полноценного раскрытия личности студентов без жесткой привязки к конкретному учебному заведению, исходя в первую очередь из индивидуальной работоспособности, предоставляя возможность каждому учащемуся разработать свой, наиболее удобный и подходящий учебный план, включив в него интересные и необходимые предметы. Это позволяет также учитывать уровень подготовки каждого абитуриента и на основании этого разрабатывать такой план обучения, который позволит максимизировать полезность всего периода обучения в целом, давая возможность пропустить уже изученные в общеобразовательных учреждениях курсы и сразу приступить к освоению более сложных тем. В то же время, если студент показывает неуверенные знания в каком-то предмете, ему предоставляется возможность заполнить пропуски и после этого в удобном темпе продолжить обучение.

Также индивидуальные образовательные планы позволяют студентам самостоятельно составлять личные семестровые расписания. Это становится ключевым условием успешного совмещения очного обучения в высших учебных заведениях с работой, хобби или занятием спортом, что является залогом всестороннего развития личности [1].

Внедрение индивидуальных образовательных планов в университетах России может стать тем необходимым толчком в развитии, который так важен нашему обществу сейчас. С ростом рождаемости и радикальным перестроением рынка труда привычные методы подготовки новых профессиональных кадров уже не могут наиболее полно удовлетворить возникающий спрос на работников нового поколения.

В работах 2018 г. речь идет о системе оценивания, что так же является направлением повышения качественного уровня образовательных процессов в условиях цифровой трансформации [5].

Проблема внедрения индивидуально-образовательного плана порождает проблему аутентификации индивидуально пройденных курсов, в том числе с учетом их практического содержания. Соответствующая практическая реализация системы образовательных траекторий в России потребует радикального перестроения системы управления университетов и соответствующих программно-технических систем. В связи с этим нельзя не обратить внимание на технологию NFT.

Главное преимущество NFT заключается в особенности его технологии. NFT нельзя обменять на аналогичный токен или заменить таковым, что делает его уникальным для идентификации чего-либо. Таким образом, используя данную технологию, создатель может легко доказать право собственности на цифровые активы [2].

Сама идея применения данной технологии в сфере искусства для подтверждения оригинальности цифрового актива наталкивает на мысль использовать NFT и в системе образования.

Невзаимозаменяемые токены позволяют зафиксировать уникальный набор пройденных работником образовательных курсов и тем самым подтвердить подлинность полученного диплома. Это поможет избежать случаев подделки или покупки дипломов о высшем образовании, а также формализовать идею получения студентами высших и средних учебных заведений образования согласно специально разработанному индивидуальному плану. Некоторые NFT одного и того же курса будут иметь разную ценность, чтобы отразить, насколько успешно был изучен материал определенным студентом. Стоит отметить, что такая система значительно упростит для студентов учет оценок в процессе поступления в университеты других стран. Также данная технология принесет пользу и самому университету — за счет сокращения бюрократии, достижения административной эффективности и, как следствие, повышения интереса со стороны потенциальных студентов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для анализа отношения к NFT как к инструменту верификации (подтверждения освоения) курса было проведено разведывательное исследование в форме опроса, участниками которого стали студенты ведущих университетов Санкт-Петербурга: Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ». Среди опрошиваемых были студенты с 1-го по 4-й курс. Структура опроса представлена в табл. 1.

Таблица 1

Структура опроса «Отношение к NFT как к инструменту верификации»²

№	Вопрос	Имя переменной	Вариант ответа
1.	Как вы относитесь к индивидуальным курсам?	Gen_rel	0 (крайне негативно)
			...
			10 (абсолютно положительно)

² Источник: составлено автором.

№	Вопрос	Имя переменной	Вариант ответа
2.	Какое количество курсов вы бы хотели добавить к своей образовательной программе?	Numb_add_course	Свободный ответ
3.	Считаете ли вы проблему верификации дополнительных курсов актуальной?	Actual_problem	Да/нет
4.	Ваше отношение к технологии NFT как к инструменту верификации прохождения курсов?	NFT_instrum	0 (считаю бесполезной) ... 10 (считаю чрезвычайно полезной)
5.	Удовлетворены ли вы выбором текущей образовательной программы?	Satisfaction	Да Нет Затрудняюсь ответить
6.	Планируете ли вы работать по специальности?	Persp_spec	Да Нет Затрудняюсь ответить
7.	Укажите ваш текущий профиль	Answ_profile	Информатика Экономика Техническая специальность Гуманитарная специальность Другое
8.	Укажите ваш пол	Sex	Мужской Женский Не скажу
9.	Предполагаете ли вы продолжить свою профессиональную карьеру в Санкт-Петербурге?	Persp_SPb	1 (точно нет) ... 5 (точно да)

Полученная информация позволила провести анализ отношения респондентов к перспективам внедрения технологии NFT. В частности, была построена регрессионная модель, отражающая зависимость переменной **Gen_rel** «отношение к NFT» от других факторных переменных (регрессоров) из табл. 1:

$$\text{Gen_rel} \sim \text{Numb_add_course} + \text{Actual_problem} + \dots + \text{Persp_SPb}$$

Параметры и характеристики построенной регрессионной модели представлены на рис. 1.

Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-6.2958	-0.8329	0.1055	1.1971	3.7105
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	3.75395	1.50308	2.498	0.013947 *
Numb_add_course	0.16290	0.11269	1.446	0.151062
Actual_problem	1.05820	0.39608	2.672	0.008663 **
NFT_instrum	0.24722	0.07262	3.404	0.000919 ***
Satisfaction	0.18562	0.18325	1.013	0.313245
Persp_spec	0.19622	0.24457	0.802	0.424061
Answ_profile	-0.03556	0.10879	-0.327	0.744363
Sex0	1.88024	1.34583	1.397	0.165125
Sex1	1.57874	1.37832	1.145	0.254463
Persp_SPb	-0.06821	0.16345	-0.417	0.677231

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1				
Residual standard error: 1.788 on 113 degrees of freedom				
Multiple R-squared: 0.2548, Adjusted R-squared: 0.1949				
F-statistic: 4.282 on 9 and 113 Df, p-value: 8.401e-05				

Регрессия
значима

Рис. 1. «Широкая» модель (регрессия по многим факторам)³

Как можно видеть из рис. 1, значимыми регрессорами являются переменные **Actual_problem** («актуальность проблемы верификации интернет-курсов») и **NFT_instrum** («отношение к NFT как к инструменту верификации»). Также значимость $p\text{-value} \approx 0,01$ обладает свободный член (**Inercept**).

³ Источник: составлено автором.

Большое количество незначимых переменных в модели, представленной на рис. 1 («широкой» модели или модели с широким набором регрессоров), стало основанием для рассмотрения модели с ограниченным набором переменных («узкой» модели):

$$\text{Gen_rel} \sim \text{NFT_instrum} + \text{Sex}.$$

Sex является dummy-переменной — может принимать значения «мужской», «женский», «н/о» (респондент отказался от ответа на данный вопрос).

Параметры и характеристики «узкой модели» представлены на рис. 2. Как можно видеть, переменная **NFT_instrum** остается высокосignимой ($p\text{-value} \approx 0$). Переменная **Sex** ощутимо менее значима (как для значений 0 = женский пол, так и для значений 1 = мужской пол). Однако не сильно уходящие от уровня 0,11 значения $p\text{-value}$ (0,12 и 0,16 соответственно) не позволяют полностью «сбрасывать ее со счетов». С достаточно высокой долей уверенности мы можем утверждать, что отношение респондентов, указавших пол, к технологии NFT по сравнению с респондентами, отказавшимися это сделать, лучше (приблизительно на 2 балла по 10-балльной шкале).

```
Call:
lm(formula = Gen_rel ~ NFT_instrum + Sex, data = da)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-7.4657 -0.9118  0.1420  1.1420  4.2404

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  4.24045    1.31186   3.232  0.00159 **
NFT_instrum  0.30382    0.07135   4.258  4.13e-05 ***
Sex0         2.09850    1.34452   1.561  0.12123
Sex1         1.93697    1.36756   1.416  0.15928
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.838 on 119 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1702,    Adjusted R-squared:  0.1493
F-statistic: 8.138 on 3 and 119 Df,    p-value: 5.652e-05
```

Регрессия значима

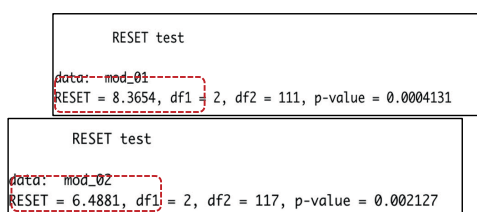
Рис. 2. «Узкая» модель (регрессия от двух факторов)⁴

Сравнительный анализ построенных моделей («широкая» vs «узкая») не позволяет выявить явного предпочтения. Обе характеризуются невысокими значениями коэффициента детерминации (0,254 и 0,17), но при этом и в том, и в другом случае регрессии (по критерию Фишера) являются в целом значимыми. Также модели практически неразличимы по значениям информационного критерия Акаике (503,59 и 503,73, соответственно).

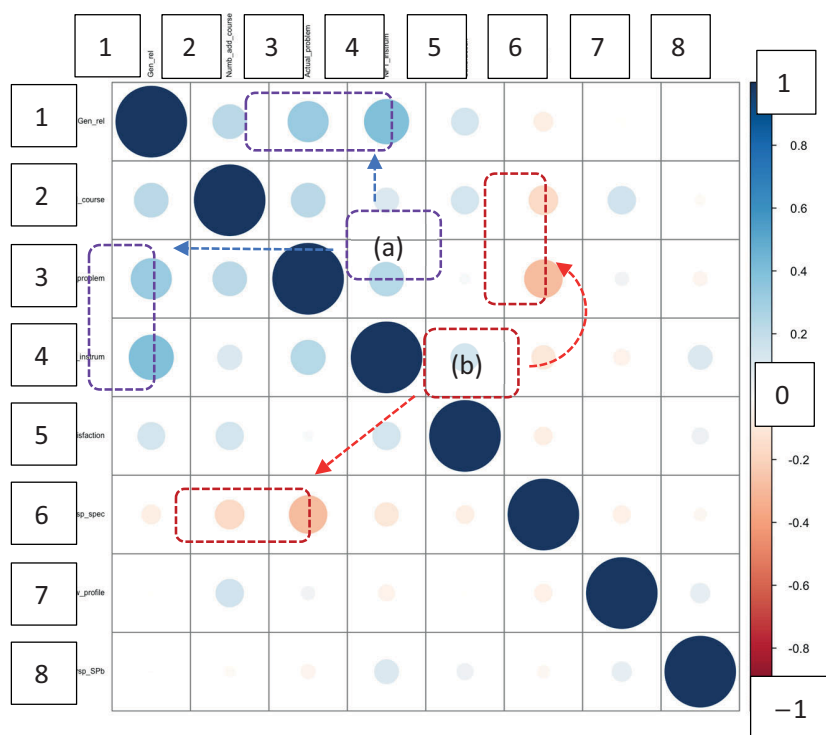
В контексте данного исследования особую актуальность приобретает вопрос достаточности (или избыточности) набора рассматриваемых факторных переменных. В связи с этим, несомненно, полезной представляется процедура теста Рамсея — проверка гипотезы о наличии пропущенных переменных. На рис. 3 представлены результаты данного теста для обеих моделей.

Как можно видеть, и в том и в другом случае получены очень низкие значения $p\text{-value}$ (0,004 и 0,002), что является основанием для отвержения гипотезы об отсутствии пропущенных переменных, и, как следствие, мы должны признать существование факторов, воздействующих на общую оценку перспектив NFT (отношение к NFT), которые были не включены в проведенный опрос.

⁴ Источник: составлено автором.

Рис. 3. Тест Рамсея для «широкой» и «узкой» моделей⁵

Обстоятельством, существенно влияющим на результативность регрессионного анализа, являются взаимосвязи между факторными показателями. Их изучение позволяет, в частности, решить проблему избыточных и пропущенных переменных, а также избежать негативных эффектов, связанных с мультиколлинеарностью. На рис. 4 представлены результаты корреляционного анализа регрессоров, которые были использованы при построении «широкой» и «узкой» моделей (рис. 1, 2). На коррелограмме признаков (рис. 4) нумерация переменных соответствует табл. 1.

Рис. 4. Коррелограмма переменных (табл. 1)⁶

Как можно видеть, незначительная положительная корреляция наблюдается между регрессорами 1 (**Gen_rel**), с одной стороны, и 3, 4 (**Actual_problem** и **NFT_instrum**) — с другой (выноска (a)). Действительно, общее (позитивное) отношение к индивидуальным курсам вполне согласуется с признанием актуальности проблемы верификации дополнительных курсов и доверием к NFT-технологиям как к инструменту верификации. Одновременно было бы поверхностным и опрометчивым заявлять о тождественности или полной взаимозависимости между этими факторами.

Также наблюдается незначительная отрицательная корреляционная взаимосвязь между регрессором 6 (**Persp_spec**) и регрессором 3 (**Actual_problem**) (выноска (b)).

⁵ Источник: составлено автором.

⁶ Источник: составлено автором.

Достаточно непросто объяснить содержательную природу подобного взаимоотношения, а именно: почему оценка перспектив работы по специальности оказалась в «противотренде» по отношению к признанию актуальности проблемы. Можно привести ряд доводов в пользу данного тезиса, равно как и перечислить контрдоводы. Наконец, нельзя исключить случайного характера подобного результата, вызванного исключительно непредставительностью выборки используемых данных.

Отдельно в рамках настоящего исследования было рассмотрено и проанализировано влияние личностных признаков респондентов на результаты опроса. График, визуализирующий результаты подобного анализа, представлен на рис. 5. На нем — точечная диаграмма зависимости общего отношения от индивидуальных курсов (**Gen_rel**) и отношения к технологии NFT как к инструменту верификации прохождения курсов (**NFT_instrum**). Отдельно цветом выделено отношение респондента к актуальности проблемы верификации дополнительных курсов (**Actual_problem**) и с помощью маркеров его пол (1 — мужской, 0 — женский, -1 — пол не указан (скрыт)).

Диаграмма на рис. 5, с одной стороны, вполне наглядно отражает позитивную зависимость между фактором (**Gen_rel**) и результатом (**NFT_instrum**). Одновременно она не менее наглядно демонстрирует отсутствие выявленного влияния признака пола на общее отношение к индивидуальным курсам.

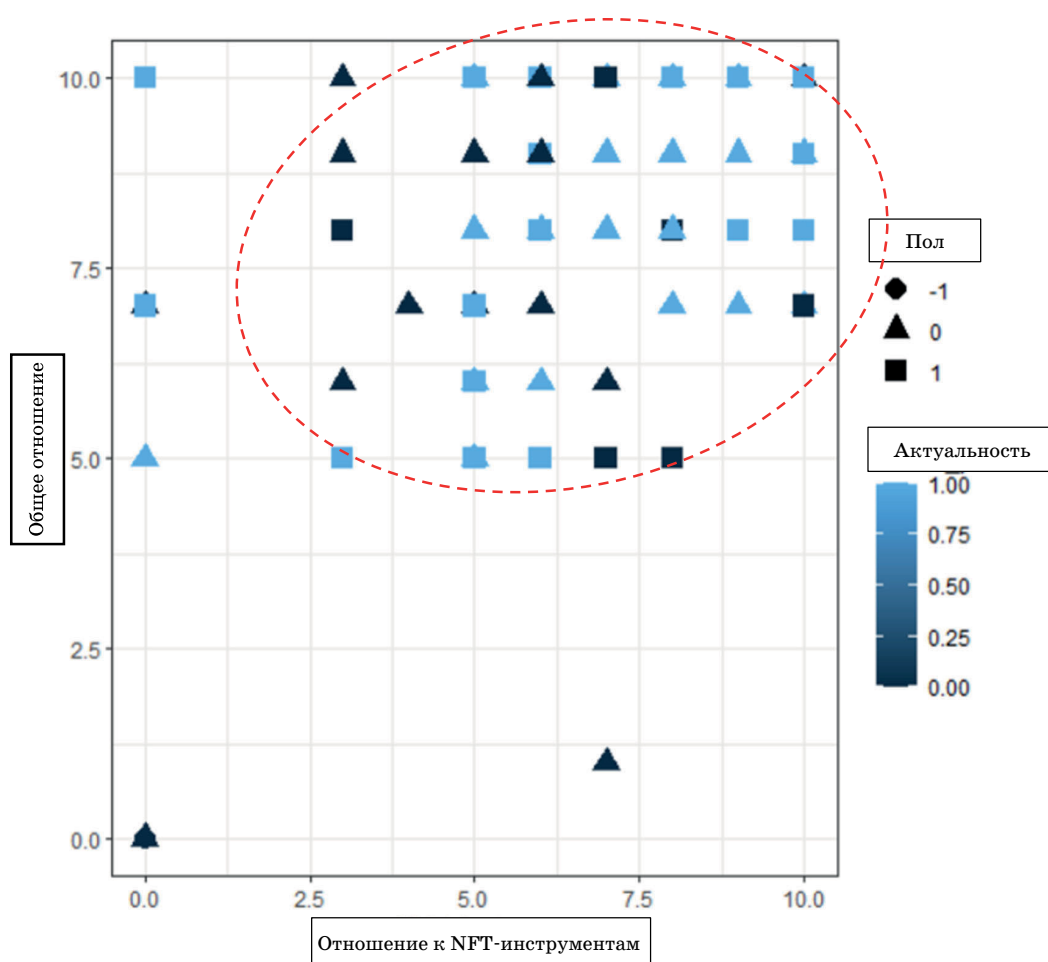


Рис. 5. Точечная диаграмма для зависимости между показателями **Gen_rel** и **NFT_instrum**⁷

Аналогичные выводы (о позитивной зависимости между фактором **Gen_rel** и результатом **NFT_instrum**) позволяет сделать диаграмма разброса, представленная на рис. 6.

⁷ Источник: составлено автором.

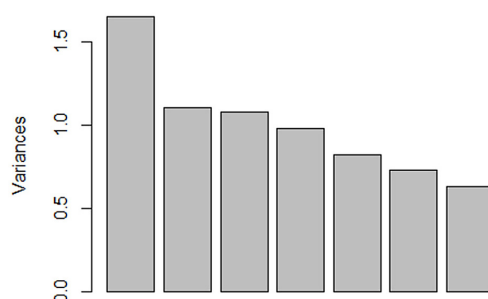


Рис. 8. Диаграмма убывания дисперсии по главным компонентам¹⁰

Результаты исследования

Основным результатом настоящего исследования стали регрессионные модели, описывающие зависимость показателя «отношение к NFT» от совокупности потенциально релевантных факторов. Как для случая расширенного набора факторов («широкая» модель) на рис. 1, так и для случая их ограниченного набора («узкая» модель) на рис. 2.

Построенные модели в целом могут быть охарактеризованы позитивно. «Узкая» модель, несмотря на свой явно упрощенный характер, в определенных ситуациях может иметь преимущества перед «широкой», которая содержит ряд избыточных факторов, влияние которых на результат вызывает серьезные сомнения. В «узкой» модели значимыми регрессорами являются показатели «отношение к NFT» и «пол». Значение *p-value*, опять-таки, позволяет сделать вывод о преимуществах данной модели перед «широкой».

Обе модели, по крайней мере на качественном уровне, могут быть применены в прогнозистических процедурах, оценивающих динамику отношения субъектов образовательной сферы к внедрению прогрессивных методов и технологий и, прежде всего, NFT.

Корреляционный анализ и анализ на основе метода главных компонент позволяют отвергнуть предположения об отсутствии эффектов мультиколлинеарности, которые могли бы существенно исказить и обесценить результаты регрессионного анализа.

Разумеется, необходимо учитывать вероятность погрешностей, связанных с малыми размерами выборки данных, которая была доступна на момент исследования. Однако есть веские и обоснованные резоны относительно возможности преодоления данной проблемы в обозримом будущем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современном мире рынок труда характеризуется исключительной мобильностью. Сейчас по-настоящему востребованы гибкие специалисты, которые способны не только выполнять поручения, но и критически мыслить, находить новые пути выполнения привычных процедур. Подготовка необходимых на рынке труда профессионалов является первостепенной задачей всех учебных заведений. Уже достаточно давно существуют идеи о реализации в России образования по индивидуальным учебным планам, но известны пока единичные случаи, когда программа была успешно введена. Основной проблемой на пути реализации системы нелинейного образования является сложность ее интеграции в уже существующие системы управления университета. Именно в этом вопросе можно найти применение NFT. Данная технология не только сможет значительно уменьшить процент поддельных дипломов, что будет особо полезно для студентов и кандидатов, участвующих в международных обменах, но и значительно сократит бюрократию, повысит административную эффективность и, как следствие, увеличит интерес к университету со стороны

¹⁰ Источник: составлено автором.

потенциальных студентов. Как и любая новая технология, NFT на пути внедрения сталкивается со множеством барьеров. Но для успешной реализации этой технологии в сфере образования необходимо понять, какие существуют заинтересованные стороны, как общество понимает и оценивает NFT. Дальнейшее исследование предполагает проведение опроса для выявления уровня ознакомления с технологией NFT и пользой, которую она может принести в сфере образования. Также будут рассмотрены механизмы верификации на основе NFT и проблема затрат.

Анализ опросов, проведенных в рамках настоящего исследования, свидетельствует о наличии достаточно серьезной группы респондентов, относящихся к перспективам распространения новых технологий с недоверием. В то же время нельзя игнорировать присутствие существенной «группы поддержки». Применение количественных (эконометрических методов) позволяет выделить факторы, на которые следует обращать первоочередное внимание при внедрении новых технологий.

Литература:

1. Сазонов Б. А. Индивидуально-ориентированная организация учебного процесса как условие модернизации высшего образования // Высшее образование в России, 2011. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/individualno-orientirovannaya-organizatsiya-uchebnogo-protsessa-kak-uslovie-modernizatsii-vysshego-obrazovaniya> (дата обращения: 2.05.2022).
2. Qin Wang, Rujia Li, Qi Wang, Shiping Chen (2021). Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges. URL: <https://arxiv.org/pdf/2105.07447.pdf> (дата обращения: 02.05.2022).
3. Turcu C., Turcu C., Chiuchisan I. (2018). Blockchain and Its Potential in Education. Proceedings of International Conference on Virtual Learning — ICVL. October 26–28, 2018. URL: <https://arxiv.org/abs/1903.09300> (дата обращения: 05.05.2021).
4. Blockchain Applications For Diploma Verification in Higher Education Institution in Portugal — A mixed methods study (2021). URL: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/134729/2/481882.pdf> (дата обращения: 05.05.2021).
5. Конюховский П. В., Ольховик А. О., Алипов А. С. Модели оценивания качества высшего образования как инструмент управления развитием человеческого капитала // Актуальные проблемы экономики и менеджмента, 2017. № 4 (16). С. 88–94.
6. Конюховский П. В. Оценивание результатов образовательной деятельности: методы и решения // В сборнике: Менеджмент XXI в.: социально-экономическая трансформация в условиях неопределенности. Сборник научных статей по материалам XVIII Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2020. С. 209–218.
7. Конюховский П. В. О методах оценивания результатов и эффективности образовательной деятельности в современных условиях // В сборнике: Государство и бизнес. Современные тенденции и проблемы развития экономики. Материалы XIII Международной научно-практической конференции. В 3 ч. Санкт-Петербург, 2021. С. 120–132.
8. Конюховский П. В., Алипов А. С. Проблемы развития и совершенствования систем оценивания в условиях цифровой трансформации образовательной сферы // В сборнике: Менеджмент XXI в.: экономика, общество и образование в условиях новой нормальности. Сборник научных статей по материалам XX Международной научно-практической онлайн-конференции. Санкт-Петербург, 2022. С. 215–221.
9. Qin Wang, Rujia Li, Qi Wang, Shiping Chen (2021). Non-Fungible Token (NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges. URL: <https://arxiv.org/pdf/2105.07447.pdf> (дата обращения 20.05.2022).