

© Б.Н. Заровняев, М.Е. Будикина

Научная статья

УДК 378.622 (561.56)

DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2022.3.22>**ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ КЕЙСОВ ГОРНЫХ  
ЗАДАЧ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ**

Б.Н. Заровняев, М.Е. Будикина

**Заровняев Борис Николаевич,**

доктор технических наук, профессор, Горный институт, Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова; действительный член Академии горных наук, Якутск, Россия.

РИНЦ SPIN-код:4618-5899

mine\_academy@mail.ru

**Будикина Мария Евсеевна,**

старший преподаватель кафедры Горное дело, Горный институт, Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Якутск, Россия.

РИНЦ SPIN-код:4618-5899

budikina@gmail.com

**Аннотация.** Развитие горнодобывающей промышленности на Северо-Востоке страны сдерживается истощением запасов с благоприятными горно-геологическими условиями, увеличением глубины рудных залежей и пластов полезных ископаемых, осложнением горно-геологических и мерзлотно-гидрогеологических условий освоения месторождений. Эти и другие проблемы ставят новые проблемы перед проектировщиками, специалистами и учеными и одновременно требуют материальные, энергетические ресурсы, а также творческий подход к их решению со стороны специалистов горного профиля. Это потребовало подготовку специалистов с творческими подходами к решению проектных, производственных проблем, которые будут расти и одновременно будут предъявляться требования к их профессиональной и творческой компетентности, которые должны формироваться в процессе подготовки инженеров.

Одним из перспективных направлений для решения поставленной задачи является использование кейс-метода для решения практических задач и является одним из эффективных методов для достижения инновационных результатов, в том числе в образовании, позволяет выработать профессиональную и творческую компетентность, обеспечивает постановку конкретной производственной проблемы в качестве учебного материала и решение поставленной кейс-задачи на оригинальном инновационном уровне.

В работе представлены основные кейс-задачи из числа производственных проблем горнодобывающих предприятий, результаты решения двух проблем: проветривание глубоких карьеров и интенсификация оттайки песков на добычных работах.

Таким образом, представленные примеры постановки и решения производственных проблем в качестве учебных кейсов и их решение с использованием методов и приемов

*решения технических задач позволили получить студентами их инновационные решения на достаточно высоком научно-техническом уровне с новым подходом к решению проблемы с дальнейшим использованием полученного инновационного технического решения кейсов для участия в научных конференциях, выполнении курсовых проектов, а также в качестве темы дипломной работы, проекта или его части и позволит реализовать сквозное дипломное проектирование.*

**Ключевые слова:** *проблемы горнодобывающей промышленности, кейс-задачи, проветривание глубоких карьеров, оттайка песков, инновационные технические решения, творческие компетенции студентов.*

**Библиографическая ссылка:** *Заровняев Б.Н., Будикина М.Е. Инновационные решения кейсов горных задач в учебном процессе // ЦИТИСЭ. 2022. № 3. С.251-258. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2022.3.22>*

Research Article

UDC 37.013

## INNOVATIVE SOLUTIONS OF CASES OF MINING PROBLEMS IN THE LEARNING PROCESS

B.N. Zarovnyaev, M.E. Budikina

### **Boris N. Zarovnyaev,**

Doctor of Technical Sciences, Professor, Mining Institute, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov; full member of the Academy of Mining Sciences, Yakutsk, Russian Federation.  
[mine\\_academy@mail.ru](mailto:mine_academy@mail.ru)

### **Maria T. Budikina,**

Senior Lecturer, Department of Mining, Mining Institute, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosova, Yakutsk, Russian Federation.  
[budikina@gmail.com](mailto:budikina@gmail.com)

**Abstract.** *The development of the mining industry in the North-East of the country is constrained by the depletion of reserves with favorable mining and geological conditions, an increase in the depth of ore deposits and mineral layers, and the complication of mining and geological and permafrost-hydrogeological conditions for the development of deposits. These and other problems pose new problems for designers, specialists and scientists and at the same time require material, energy resources, as well as a creative approach to their solution on the part of mining specialists. This required the training of specialists with creative approaches to solving design and production problems, which will grow and at the same time requirements will be placed on their professional and creative competence, which should be formed in the process of training engineers.*

*One of the promising directions for solving the problem is the use of the case method for solving practical problems and is one of the most effective methods for achieving innovative*

*results, including in education, allows you to develop professional and creative competence, ensures the formulation of a specific production problem as a learning material and solution of the set case-task at the original innovative level.*

*The paper presents the main case-tasks from among the production problems of mining enterprises, the results of solving two problems: ventilation of deep pits and intensification of sand thawing at mining operations.*

*Thus, the presented examples of setting and solving production problems as training cases and their solution using methods and techniques for solving technical problems allowed students to obtain their innovative solutions at a fairly high scientific and technical level with a new approach to solving the problem with further use of the obtained innovative technical solving cases for participation in scientific conferences, the implementation of course projects, as well as the topic of a thesis, project or part of it and will allow for the implementation of end-to-end graduation design.*

**Keywords:** *problems of the mining industry, case-tasks, ventilation of deep pits, sand thawing, innovative technical solutions, creative competencies of students.*

**For citation:** *Zarovnyaev B.N., Budikina M.E. Innovative solutions of cases of mining problems in the learning process. CITISE, 2022, no. 3, pp. 251-258. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2022.3.22>*

## **Введение.**

Северо-Восток России является одним из перспективных горнодобывающих регионов, где реализуются крупномасштабные новые проекты для удовлетворения растущих потребностей страны. Однако, в последние годы наблюдаются влияние осложнения горно-геологических условий освоения месторождений, истощение их запасов, а также мерзлотно-гидрогеологических и суровых природно-климатических условий на технологии разработки месторождений и их процессов. В этих условиях реализация крупномасштабных проектов требует материальных, энергетических ресурсов, а также творческого подхода специалистов горного профиля. В связи с этим при расширении производства, создании новых отраслей добывающей и перерабатывающей промышленности потребности в творческих горных инженерах будут расти и одновременно будут предъявляться требования к их профессиональной и творческой компетентности, которые должны формироваться в процессе подготовки инженеров.

Осложнение горно-геологических условий месторождений проявляются в основном в увеличении их глубины, мощности покрывающих пород, обводненности и льдистости, снижении устойчивости пород вскрыши и продуктивного пласта, наличии таликовых зон и криопэгов, их влияние на один из основных процессов – буровзрывное рыхление мерзлых горных пород. Также в состав кейс-задач входили такие проблемные вопросы горного производства в условиях многолетней мерзлоты, как повышение качества и сокращение расходов на буровзрывную подготовку мерзлых горных пород и их механическая переработка, искусственная оттайка мерзлых песков, разработка погребенных россыпей и алмазных трубок малого диаметра, извлечение угольных пластов малой мощности (0,3 – 0,7 м), разработка экологически безопасных технологий ведения горных работ, рекультивация нарушенных земель, обеспечение безопасности при открытой разработке месторождений и др. Приведенные выше проблемы ставят конкретные и оригинальные задачи перед проектировщиками, специалистами и зачастую приводят к ухудшению производственных процессов, аварийным ситуациям, а также остановке производства.

В работах [1, 6] приведены основные проблемы осложнения горно-геологических условий разработки алмазных и рудных месторождений и пути их решения. Разработка алмазных месторождений открытым способом ведется на глубине более 600 – 700 м и сложных горно-геологических условиях, проявляющихся в снижении устойчивости бортов карьеров, усложнении проветривания карьеров в зимний период, транспортировании пород и руды на поверхность, обводненности и загазованности нижних горизонтов. Для решения указанных проблем в работе [11] представлены результаты исследований влияния мерзлоты на состояние массива откосов уступов и бортов карьеров, рекомендованы мероприятия, обеспечивающие их устойчивость, позволяющие на нижних горизонтах формировать максимально возможные крутые углы откосов уступов и бортов карьеров, а также использование крутонаклонных съездов со специальными дорожными покрытиями, наномодифицированной резиновой крошкой и природным цеолитом для достижения высокого коэффициента сцепления. Однако, работа не учитывает многие особенности освоения алмазных месторождений из-за их расположения в зоне многолетней мерзлоты, такие как деформации уступов на карьерах, вызванных криогенными процессами, проблема проветривания глубоких карьеров в зимний период, приводящий к простоям карьера на месяц – два.

В связи с этим, учитывая важность устранения простоев карьера из-за загазованности, при преподавании дисциплины «Основы технического творчества» для студентов горного профиля было принято решение, данную проблему включить в состав кейс – задач по данной дисциплине.

#### **Методология исследования.**

Как известно, использование кейс-метода для решения практических задач является одним из эффективных методов для достижения новых результатов, в том числе и в образовании [10, 11]. Сегодня метод кейсов активно внедряется в систему российского высшего образования, т.к. это связано с общей направленностью дальнейшего развития образования, ориентирующейся на выработку профессиональной и творческой компетентностью, выработкой новых требований к производству, которыми должен владеть современный специалист – профессиональные и творческие компетенции, навыки работы в кризисных условиях [12, 14].

Применение метода кейсов обеспечивает постановку конкретной производственной проблемы в качестве учебного материала, а решение достигается активизацией творческой деятельности студентов путем применения методов, приемов решения технических задач, таких как АРИЗ, методы мозговой атаки, контрольных вопросов, морфологического ящика, синектики, функционально-стоимостного анализа и др. Методика и результативность активизации творческой деятельности студентов представлены в работах [2, 13, 15].

#### **Полученные результаты.**

В результате реализации, данной кейс-задачи методами ФСА и морфологического метода – устранение простоев глубоких карьеров из-за загазованности в зимний период, студентами были получены несколько вариантов ее оригинального решения, обладающих существенной новизной. Одним из вариантов решения является применение нового подхода к разработке алмазных месторождений в целом и как результат применение подземных выработок для проветривания глубоких карьеров. При этом студент предложил рассмотреть разработку алмазного месторождения открытым и подземным способами как единое целое, заложив в проект открытой разработки месторождения начало подземной доработки после завершения открытых горных работ – строительство одного из главных стволов (к примеру грузовой) одновременно со строительством карьера, так чтобы к второй стадии открытых горных работ система подземных выработок начала функционировать. Данный подход позволяет решить сразу несколько проблем. Во-первых, решается проблема инвестиций в

строительство подземного рудника. В настоящее время финансирование строительства подземного рудника начинается после завершения открытых горных работ за счет кредитов с высоким процентом, когда месторождение уже неактивно с точки зрения финансирования. Новый подход позволяет разрешить проблему финансирования строительства рудника за счет отчислений из собственных средств в период открытой разработки месторождения. Таким образом, открытая и последующая подземная разработка месторождения реализуется как один целый проект, что сразу решает проблему инвестирования строительства подземного строительства. Во-вторых, подземные выработки будущего рудника уже на стадии открытых горных работ могут быть использованы для транспортирования руды, пород и материалов. Это позволит сократить расходы на подъем руды, вскрыши. В-третьих, разрешит проблему проветривания, снижения загазованности и запыленности карьера в зимний период и исключить простой карьера по этим причинам, что повысит эффективность открытой разработки месторождения и сократит издержки, повысит безопасность работ и санитарно-гигиенические условия. В-четвертых, одновременное строительство рудника и применение подземных выработок позволит существенно увеличить возможности открытых горных работ и увеличит, запасы извлекаемые дешевым открытым способом разработки. В-пятых, к концу открытых горных работ подземный рудник уже будет построен и месторождение может эксплуатироваться без потери времени на строительство подземного рудника.

Таким образом, к решению одной проблемы открытой разработки глубоких карьеров студент подошел с новой точки зрения, а именно рассмотрел разработку месторождения не отдельно открытым и подземным способами, как это делает АК АЛРОСА, а представил их как одно целое и получил комплексное решение всех проблем разработки алмазной трубки от начала до конца в целом. Все перечисленные преимущества сформированы благодаря новому подходу к решению одной проблемы – проблемы проветривания глубоких карьеров.

Также в качестве примера можно рассмотреть решение другой задачи из перечня представленных студентам кейсов - способ разработки многолетнемерзлых россыпных месторождений, посвященный на интенсификацию оттайки золотоносных песков многолетнемерзлых россыпей. Проблема заключается в том, что пески изначально находятся в мерзлом состоянии и для их добычи бульдозером и промывки, сначала для дезинтеграции, а потом разделения полезного компонента пески необходимо оттаивать. Если это делать, используя солнечную энергию, то процесс затянется и за лето пески могут не оттаять, а значит и не добыты. В связи с этим, возникает проблемы интенсификации оттайки песков. Известны множество способов оттайки с применением различных реагентов, водных растворов соли магния, с перфорированной пленкой, покрытием всего полигона полиэтиленовой пленкой и т.д. [7, 8]. Однако указанные способы недостаточно эффективны в силу того, что оттаявшие пески выделяя воду отражают солнечную энергию.

Техническим результатом является повышение эффективности разработки многолетнемерзлых россыпных месторождений с разделением полигона на отдельные разноуровневые секторы и поочередным оттаиванием секторов полигона путем увеличения степени дезинтеграции реагентом - водным раствором соли магния с перфорированной пленкой, селективно прозрачной для коротковолнового и длинноволнового излучений. Способ включает вскрытие обрабатываемых запасов, удаление пород вскрыши, послонную выемку песков разноуровневыми секторами, формируемыми межсекторными целиками, обогащение и отвалообразование. При этом разрабатываемый полигон разбивают на отдельные секторы с разным уровнем. Верхний сектор заполняют реагентом - водным раствором соли магния, ускоряющей процесс оттайки. Разработку секторов начинают поочередно с центрального верхнего сектора путем послонного снятия оттаявших песков и выталкиванием их в бункер, предварительно спустив реагент на периферийные нижние

секторы для их оттаивания. Разработку центрального верхнего сектора продолжают до понижения его уровня ниже оттаиваемых периферийных секторов. Когда уровень разрабатываемого центрального сектора понизится ниже оттаиваемых периферийных секторов, из последних реагент спускают на отработанный центральный сектор и осуществляют послойную отработку оттаявших периферийных секторов.

Техническим результатом решения является интенсификация разработки мерзлых песков на добычном полигоне путем поочередного оттаивания и послойного снятия оттаявшего слоя песков на разных секторах полигона.

Данное техническое решение получено в результате реализации АРИЗ и метода мозговой атаки в процессе группового решения поставленной кейса задачи и обладает существенной технической новизной.

Представленные примеры постановки производственных проблем в качестве учебных кейсов и их решение с использованием методов и приемов решения технических задач позволяют получить студентами их инновационные решения на высоком научно-техническом уровне с новым подходом к решению проблемы. Используемые при этом, пути преодоления барьеров, в основном психологические, инерции мышления, а также методы решения технических задач представлены в работах [3, 4, 5]. Дальнейшее использование полученного инновационного технического решения кейсов возможно для участия в научных конференциях, выполнении курсовых проектов, а также в качестве темы дипломной работы, проекта или его специальной части. Такой подход позволит реализовать сквозное дипломное проектирование начиная с 3-го курса.

#### **Заключение.**

1. Истощение запасов с благоприятными горно-геологическими условиями, осложнения горно-геологических и мерзлотно-гидрогеологических условий освоения месторождений ставят новые задачи перед проектировщиками, специалистами и учеными, одновременно требуют материальные, энергетические ресурсы, а также творческий подход к их решению со стороны специалистов горного профиля. Это потребовало творческие подходы к решению проектных, производственных проблем со стороны горных инженеров, которые будут расти и одновременно будут предъявляться требования к их профессиональной и творческой компетентности, которые должны формироваться в процессе подготовки инженеров.

2. Использование кейс-метода для решения практических задач является одним из эффективных методов для достижения инновационных результатов, в том числе, и в образовании, позволяет выработать профессиональную и творческую компетентность, обеспечивает постановку конкретной производственной проблемы в качестве учебного материала и решение поставленной кейс-задачи на оригинальном инновационном уровне.

3. Представленные примеры постановки производственных проблем в качестве учебных кейсов и их решение с использованием методов и приемов решения технических задач позволили получить студентами их инновационные решения на достаточно высоком научно-техническом уровне с новым подходом к решению проблемы с дальнейшим использованием полученного инновационного технического решения кейсов для участия в научных конференциях, выполнении курсовых проектов, а также в качестве темы дипломной работы, проекта или его части и позволит реализовать сквозное дипломное проектирование.

#### **Список источников:**

1. Власов В.М., Андросов А.Д. Технологии открытой добычи алмаза в криолитозоне. - Якутск: ЯНЦ СО РАН, 2007. - 388 с.

2. Грошева Е.П., Наумкин Н.И., Шекшаева Н.Н. «Активизация творческого мышления студентов технических вузов на основе ТРИЗ Г.С.Альтшуллера // Вектор науки ТГУ. Серия: Педагогика, психология. 2018. № 4 (35). С. 15-20. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36634117>
3. Заровняев Б.Н. Пути преодоления барьеров при решении технических задач в учебном процессе // ЦИТИСЭ. 2021. №3 (29). С. 243-253. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2021.3.20>
4. Шубин Г.В., Собакина М.П. Формирование профессиональных компетенций студентов // ЦИТИСЭ. 2021. № 1. С.360-371. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2021.1.32>.
5. Заровняев Б.Н., Шубин Г.В., Аммосова М.Н. Формирование творческих компетенций студентов // Приоритетные направления развития науки и технологий: доклады XXVIII международной науч. - практич. конф.; под общ. ред. В.М. Панарина. - Тула: Инновационные технологии, 2021. - 102 с.
6. Мельников Н.Н., Козырев А.А., Лукичев С.В. Новая концепция разработки месторождений глубокими карьерами // Горный журнал. 2009. №11. С. 7-11. EDN: [KZIIKN](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13038445) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13038445>
7. Патент №2276236, МПК E02F 5/30. Рашкин А.В., Субботин Ю.В. Способ оттаивания мерзлых горных пород и грунтов. По заявке №2004134004/03 от 22.11.2004 г. Оpubл. 10.05.2006 г. Бюлл. №13.
8. Патент №2353772, МПК E21C 41/30, E21C 45/00. Кисляков В.Е., Никитин А.В. Способ разработки россыпных месторождений. По заявке №2007138132/03, от 2007.10.15 г. Оpubл. 27.04. 2009 г.
9. Смирнова Ж.В., Ваганова О.И., Чихутова А.Д. Технология кейс-обучения в развитии творческих способностей обучающихся // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2018. № 7 (33). С.188-192. EDN: [LTHGZM](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36529840) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36529840>
10. Толстоухова И.В., Фугелова Т.А. Использование кейс-метода в формировании профессиональных компетенций обучающихся // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 7-1. С. 200-203. EDN: [WELOSP](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26342146) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26342146>
11. Акишев А.Н. Формирование рабочей зоны глубоких кимберлитовых карьеров. / А.Н.Акишев, И.В.Зырянов, Г.В.Шубин. В.Ф. Колганов, А.С.Курилк, М.Д. Соколова. - Новосибирск: Наука, 2015. - 204 с.
12. Ярославцева Н.В., Разгонов В.Л., Лопуха Т.Л. Парадигма и концепция профессионального воспитания в системе высшего образования // ЦИТИСЭ. 2020. №1 (23). С.251-260. DOI: <http://doi.org/10.15350/24097616.2020.1.23>
13. Abdulaeva P.Z., Osmanova A.A., Abdulaeva Kh.S. The formation of value-semantic components of the competence of a future teacher in the professional activity // International Journal of Applied and Fundamental Research. 2015. No. 2. P. 1-5. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28126146>
14. Krechetov A., Khoreshok A., Blumenstein V. Innovative Competencies of Mining engineers in Transition to the Sustainable Development // The Second International Innovative Mining Symposium. E3S Web of Conferences 21, 00001 (2017). DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20172100001>
15. Johnson T. Applications of Intuitionistic fuzzy sets in the academic career of the students // Indian Journal of Science & Technology. 2017. Vol. 10. No. 34. P. 23–25. <https://doi.org/10.17485/ijst/2017/v10i34/94944>

**References:**

1. Vlasov V.M., Androsov A.D. *Technologies of open pit diamond mining in permafrost*. Yakutsk, YSC SB RAC Publ., 2007. 388 p. (In Russian).
2. Grosheva E.P., Naumkin N.I., Shekshaeva N.N. «Activation of creative thinking of students of technical universities on the basis of G.S. Altshuller's TRIZ». *Science vector TGU. Pedagogy, psychology*, 2018, no. 4 (35), pp. 15-20. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36634117>
3. Zarovnyaev B.N. Ways to overcome barriers in solving technical problems in the leaning process. *CITISE*, 2021, vol. 3 (29), pp. 243-253. (In Russian). DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2021.3.20>
4. Shubin G.V., Sobakina M.P. Formation of professional competencies of students. *CITISE*, 2021, no. 1, pp. 360-371. (In Russian). DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2021.1.32>.
5. Zarovnyaev B.N., Shubin G.V., Sobakina M.P. *Formation of creative competencies of students*. Tula, Innovative technologies Publ., 2021. pp. 98-102. (In Russian).
6. Melnikov N.N., Kozirev A.A., Lukichev S.V. New concept of deep open pit mining. *Mining Journal*, 2009, no. 11, pp. 7-11. (In Russian). EDN: [KZIKN](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13038445) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13038445>
7. Pat. of Russia №2276236, MPK E02F 5/30. Rashkin A.V., Subbotin Y.V. The method of thawing frozen rocks and soils. By application №2004134004/03 от 22.11.2004 г. Publ. 10.05.2006 г. Bull. №13. (In Russian).
8. Pat. of Russia №2353772, МПК E21C 41/30, E21C 45/00. Kisliakov V.E., Nikitin A.V. The method of development of alluvial deposits. By application №2007138132/03, от 2007.10.15 г. Publ. 27.04. 2009. (In Russian).
9. Smirnova J.V., Vaganova O.I., Chikhutova A.D., Case-learning technology in the development of creative abilities of students. *Innovative economy: prospects for development and improvement*. 2018, no. 7 (33), 188-192. (In Russian). EDN: [LTHGZM](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36529840) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36529840>
10. Tolstoukhova I.V., Fugelova T.A. The use of the case method in the formation of professional competencies of students. *Modern science-intensive technologies*, 2016, no. 7-1, pp. 200-203. (In Russian). EDN: [WELOSP](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26342146) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26342146>
11. Akishev A.N., Zirianov I.V. *Formation of the working zone of deep kimberlite quarries*. Novosibirsk, Nauka Publ., 2015, 204 p. (In Russian).
12. Yaroslavseva N.V., Razgonov V.L., Lopukha T.L. The paradigm and concept of professional upbringing in the system of higher education. *CITISE*, 2020, no. 1 (23), pp. 251-260. (In Russian). DOI: <http://doi.org/10.15350/24097616.2020.1.23>
13. Abdulaeva P.Z., Osmanova A.A., Abdulaeva Kh.S. The formation of value-semantic components of the competence of a future teacher in the professional activity. *International Journal of Applied and Fundamental Research*, 2015, no. 2, pp. 1-5. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28126146>
14. Krechetov A., Khoreshok A., Blumenstein V. *Innovative Competencies of Mining engineers in Transition to the Sustainable Development*. The Second International Innovative Mining Symposium. E3S Web of Conferences 21, 00001 (2017). DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20172100001>
15. Johnson T. Applications of Intuitionistic fuzzy sets in the academic career of the students. *Indian Journal of Science & Technology*, 2017, vol. 10, no. 34. pp. 23–25. DOI: [10.17485/ijst/2017/v10i34/94944](https://doi.org/10.17485/ijst/2017/v10i34/94944)

