

УДК 373.62

DOI 10.25688/2076-9121.2021.55.1.15

**В. Ю. Устинов**

## **Фактологические основания к получению раннего инженерного образования**

В статье рассматривается вопрос обоснованности преподавания инженерных знаний обучающимся по программам начального и основного общего образования (1–9-е классы). Автор сопоставляет результаты учебной деятельности школьников разных возрастов в освоении специального учебного курса и итоги чемпионатов WorldSkills Russia инженерной направленности, которые показывают, что обучающиеся 5-го и 7-го классов справляются с заданиями на уровне обучающихся старших классов. Делается вывод о целесообразности непрерывного инженерного образования, начиная с раннего школьного возраста.

Ключевые слова: раннее инженерное образование; предмет «Технология»; 3D-моделирование; профориентация.

**В** недавнем прошлом под термином «раннее инженерное образование» понимались в первую очередь инженерные классы в старшей школе. Так, в документах проекта «Инженерный класс в московской школе» читаем: «Образовательные организации, участвующие в Проектах: создают в рамках каждого проекта не менее одного предпрофессионального класса на уровне среднего общего образования численностью не менее 25 обучающихся» (Приказ Департамента образования города Москвы от 30 августа 2019 года № 315 «О реализации предпрофессионального образования в государственных образовательных организациях, подведомственных Департаменту образования города Москвы», Приложение 1, п. 4.2) [3].

В настоящее время появились и реализуются проекты инженерного образования, рассчитанные на более ранний возраст обучающихся, включая дошкольников. В качестве примеров можно привести компьютерно-игровой комплекс Ligo Game (автор А. В. Молоднякова) [4]; 3D-моделирование с использованием 3D-ручки в детском саду [8]; программу «STEM-образование детей дошкольного и младшего школьного возраста» [2]; концепцию «Школы будущих инженеров путей сообщения» с 1-го класса школы-интерната № 13 г. Екатеринбурга [12]; инженерный класс на параллели 5-х классов гимназии № 1 г. Курчатова [7] и др.

В контексте рассматриваемой темы необходимо упомянуть, что с 2018 года в Москве проводится детский чемпионат KidSkills — «чемпионат рабочих

профессий среди дошкольников и младших школьников, на котором проверяются и формируются актуальные знания, умения и навыки. Чемпионат реализуется по 21-й ключевой компетенции. С каждым годом набор компетенций будет расширяться новыми, технологичными, усовершенствованными и актуальными компетенциями. В ходе подготовки и реализации чемпионата каждый ребенок освоит интересный для него навык и познакомится с различными профессиями. Возрастные категории в чемпионате — 6–7 и 8–9 лет, у каждого ребенка есть шанс попробовать свои силы в различных компетенциях, а затем стать осознанным участником чемпионата WorldSkills, продолжить профессионально самоопределяться и совершенствовать свои способности» [6].

Развитие инженерного образования в раннем возрасте в российской школе на сегодняшний день носит экспериментальный характер и началось относительно недавно. В связи с этим фактологический материал опыта работы автора представляет интерес с точки зрения аналитики (результатов) и определяет предпосылки к пониманию необходимости всесторонней проработки вопроса о начале изучения инженерных знаний в более раннем, чем принято сейчас, возрасте, к примеру в рамках школьного предмета «Технология».

Предложения по реорганизации этого предмета звучали неоднократно. Еще в 2016 году профессор МПГУ Ю. Л. Хотунцев предлагал: «При распределении учебных часов на изучение предметной области “Технология” обеспечить непрерывность технологической подготовки школьников с 1 по 11 класс в объеме не менее 2-х часов в неделю с использованием часов регионального и школьного компонентов. На изучение графики (черчения), практически исчезнувшей из школы, должно быть выделено время в 8 и 9 классах; (в КНР на изучение труда и технологии выделено 3 часа в неделю с 3 по 9 класс и 144 часа — в 10–12 классах); ввести выпускной экзамен по технологии» [11]. Очевидно, что чем раньше ребенок познакомится с миром современных профессий, попробует себя в разных амплуа, тем больше у него будет времени на самоопределение и осознанный выбор будущей работы, а у общества — больше шансов получить высококвалифицированного специалиста и социально активного гражданина. Но проблема создания единой системы начальной профессиональной, в том числе и инженерной, подготовки школьников до сих пор остается актуальной. Вопрос, в каком возрасте начинать обучение профессии, пока остается открытым.

В настоящем исследовании дается сравнение результатов освоения начальных инженерных знаний (включая основы черчения) учениками 7–8-х классов на штатных уроках технологии и учениками 9–11-х классов на уроках 3D-моделирования, полученных автором в течение 2018–2019 учебного года. В этот же период проводились занятия с учениками 5-го класса в рамках подготовки к чемпионату WorldSkills Russia по техническим компетенциям.

Поскольку федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (далее — ФГОС ООП) [9, п. 18.2.2, с. 26] и федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего

образования (далее — ФГОС СОО) [10, п. 18.2.2, с. 30] предусматривают разработку рабочей программы учебных предметов, то был создан соответствующий учебный курс. Содержание курса для всех возрастных категорий было идентичным (за исключением 5-го класса, где в связи с ограниченностью во времени пришлось оставить только базовые понятия и основы 3D-моделирования) и включало в себя основы планиметрии, стереометрии, начертательной геометрии, черчения и 3D-моделирование (в профессиональных системах автоматизированного проектирования Autodesk Inventor и SolidWorks), что позволило сравнить результаты освоения курса учащимися разных возрастных групп.

Следует отметить, что 10-й класс в этой выборке на момент начала исследования уже изучал подобный материал в предыдущем году, поэтому его результаты будут рассматриваться как результаты контрольной группы с лучшими начальными условиями. В качестве критериев объективной оценки были взяты средние годовые оценки учеников в каждом классе: минимальный балл и средний балл по классу. Третьим критерием было количество отличников в классе — учеников, имеющих только оценки «отлично» по курсу в течение года. Количество таких учеников в классах составляло от 0 человек (8-й «В» и 8-й «К» классы) до 4 человек (8-й «А» и 10-й «В» классы), среднее значение — 2,1.

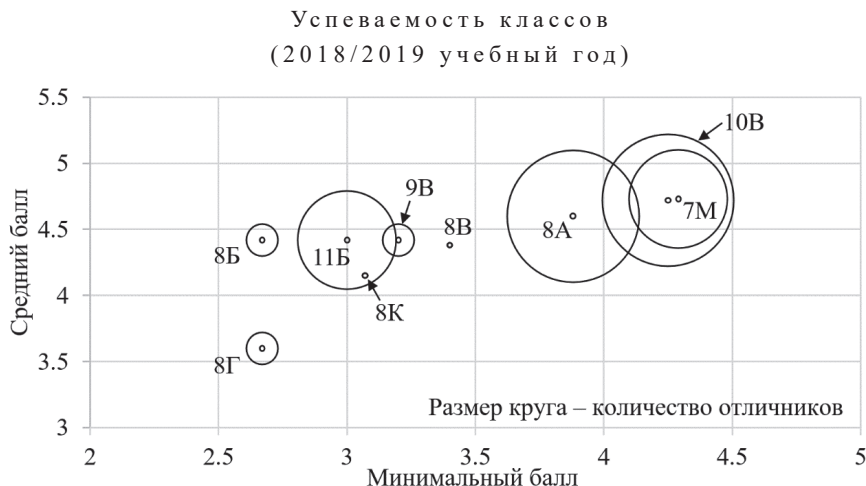
Минимальный балл показывает нижнюю границу освоения материала в классе (берется по конкретному ученику), он не может быть ниже 2 баллов. Максимальный балл в школьной системе оценок «5», но гораздо нагляднее вместо него взять за критерий оценки количество отличников как показатель успешности освоения материала. Средний балл по классу также представляет интерес. Расчет средних значений за год производился автоматически по текущим оценкам учащихся в электронном журнале [13].

Кроме того, были проанализированы итоги чемпионатов WorldSkills Russia в Москве в 2019 и 2020 гг. по компетенциям «Инженерия космических систем» (далее — ИКС) и «Инженерный дизайн САД» (далее — САД) в возрастных категориях: 10–12; 12–14; 14–16 лет; от 16 лет и старше. Конкурсные задания чемпионата предусматривали усложнение заданий для более взрослых участников, но не настолько существенное, чтобы нельзя было провести сравнение результатов между возрастными группами. Здесь за критерии объективной оценки были приняты минимальный и максимальный баллы группы команд (с 1-го по 6-е места для ИКС и с 1-го по 14-е места для САД) из соответствующей возрастной категории. Статистика была взята с официальных сайтов соответствующих чемпионатов WorldSkills Russia [14, 15, 16, 17].

Длительность исследования была определена в один учебный год как стандартный промежуток в педагогической практике. Количество учащихся в классах в среднем составляло 30 человек (всего 270 обучающихся).

Результаты исследования представлены тремя диаграммами.

1. Диаграмма успеваемости 7–11-х классов в изучении курса начальных инженерных знаний (рис. 1).



**Рис. 1.** Успеваемость 7–11-х классов в изучении курса начальных инженерных знаний (2018/2019 уч. г.)

Из диаграммы видно, что наилучший результат расположен в верхнем правом углу (наивысшие средний и минимальный баллы по классу). Эти позиции заняли 7-й и 10-й классы, рядом с ними расположился один из 8-х классов. Количество отличников (размер круга) в этих классах максимальное. Следует отметить, что 7-й класс — самый младший в данной выборке, в то время как 10-й класс изучает курс уже второй год (контрольная группа). В связи с этим очевиден вывод об успешном освоении материала курса самым младшим классом (12–13 лет).

Также следует отметить, что 7-й «М» — это класс из математической вертикали, в котором обучаются дети, прошедшие предварительный отбор по признаку предрасположенности к математической деятельности перед зачислением в класс. Кроме того, в данном классе на урок технологии отведено 2 часа в неделю (у всех остальных классов — по часу). Однако близкие результаты к показателям 7-го «М» класса имеют ученики самого обычного 8 «А» класса. Интересен и тот факт, что в классах с общим довольно низким уровнем оценок присутствуют и отличники (8-й «Б», 8-й «Г»).

2. Диаграммы итогов чемпионатов WorldSkills Russia в Москве по компетенции «Инженерия космических систем» за 2019 и 2020 гг. (см. рис. 2 и 3).

Из диаграмм видно, что наилучший результат расположен в верхнем правом углу (наивысшие максимальный и минимальный баллы по возрастной группе). Эти позиции в 2019 г. заняты участниками возрастных групп 10–12 и 12–14 лет. В 2020 г. лучшими стали 14–16-летние, но группа 10–12 лет, просев по минимальному баллу, максимальный балл показала практически такой же, как более взрослые участники. Таким образом, можно сделать вывод в пользу самой ранней возрастной группы.



**Рис. 2.** Итоги чемпионата WorldSkills Russia в Москве по компетенции «Инженерия космических систем» за 2019 г.

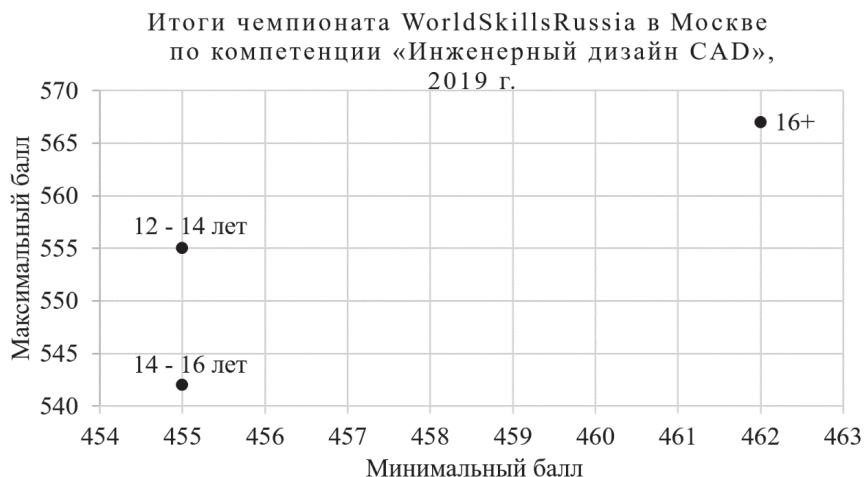


**Рис. 3.** Итоги чемпионата WorldSkills Russia в Москве по компетенции «Инженерия космических систем» за 2020 г.

3. Диаграммы итогов чемпионатов WorldSkills Russia в Москве по компетенции «Инженерный дизайн CAD» за 2019 и 2020 гг. (рис. 4 и 5).

Результаты чемпионатов показали, что лучшими стали участники от 16 лет и старше. Однако дети 12–14 лет продемонстрировали более лучший результат, чем дети 14–16-лет (2019–2020 гг.). Принимая во внимание тот факт, что в категории 16+ выступают в основном учащиеся колледжей (с соответствующей профессиональной подготовкой), можно сделать вывод о целесообразности более раннего начала изучения инженерных знаний.

Как показала практика преподавания учебного курса начальных инженерных знаний и результаты выступлений на чемпионатах WorldSkills Russia



**Рис. 4.** Итоги чемпионата WorldSkills Russia в Москве по компетенции «Инженерный дизайн CAD» за 2019 г.



**Рис. 5.** Итоги чемпионата WorldSkills Russia в Москве по компетенции «Инженерный дизайн CAD» за 2020 г.

школьников 10–14 лет, начинать обучение инженерии нужно в более раннем возрасте, чем это обычно делается сейчас. Полученные результаты дают основания утверждать, что дети 10–11 лет воспринимают техническую информацию как минимум не хуже своих более старших товарищей.

Следует особо отметить результат 7-го «М» класса, укомплектованного детьми, прошедшими предварительный отбор. Также необходимо упомянуть отмеченный ранее факт наличия отличников даже в довольно слабых классах, что позволяет рекомендовать проведение соответствующего предварительного отбора для увеличения эффективности преподавания инженерных знаний (возможно по принципу разделения на технические и гуманитарные классы).



В заключение хочется отметить, что реализация проекта раннего инженерного образования (как составной части профессионального) в современной школе могла бы стать первой ступенькой в преемственной системе подготовки высокопрофессиональных инженеров. Значимость этого в том, что такая система сможет четко структурировать процесс формирования специалиста в инженерной области. Возрастание требований современного мира к специалисту сопровождается сокращающимся лимитом времени на его становление. Хаотичность и непредсказуемость результатов в профессиональном обучении становятся неприемлемыми.

В этой связи имеет смысл рассматривать знания, получаемые учащимися на уроках математики и технологии по школьной программе, уроки технологии по специальному учебному курсу начальных инженерных знаний, внеклассные уроки и кружки 3D-моделирования и занятия по подготовке к чемпионатам инженерно-технической направленности как единую учебную деятельность предпрофессионального характера. «Учебная деятельность — один из видов деятельности человека, специально направленный на овладение способами предметных и познавательных действий, обобщенных по форме теоретических знаний» [5, с. 86].

Исследования в этом направлении проводятся. В частности, в 2015 г. группа американских ученых представила результаты проверки гипотезы о том, что проектное познание старшеклассников, прошедших прединженерные курсы (pre-engineering courses), будет отличаться от проектного познания тех, кто этого не делал. Авторы пришли к выводу, что отсутствует значимое различие между группами студентов, прошедших предварительные курсы и их не прошедших [18]. Ученые назвали этот результат неожиданным, однако, по нашему мнению, он является закономерным, если учесть, что старшеклассники начали предварительные курсы только за год до исследования, а это уже довольно поздно. Как говорилось выше, для получения хорошего эффекта нужно задействовать формы непрерывного инженерного образования, начиная с начальной школы.

Опыт работы автора в классах разных параллелей позволяет констатировать неготовность обучающихся старшей школы сразу включиться в изучение специальных инженерных дисциплин — требуется некоторый подготовительный этап. С другой стороны, этот этап вполне оправданно можно перенести в более младшие классы, тем самым сместив начало инженерного образования в среднюю и, возможно, даже в начальную школу совместно с профориентационной деятельностью.

Тема, затронутая в данной работе, достаточно многогранна. Ряд аспектов еще предстоит пристально изучать. «Несмотря на активное развитие практик в области непрерывного образования инженерных кадров, количество исследований в этом секторе достаточно ограничено. Вместе с тем обобщение опыта, поиск эффективных моделей, методов, форм непрерывного инженерного образования необходимы для развития отрасли» [1].

### Литература

1. Балашов Д. И. Непрерывное инженерное образование в исследованиях последних пяти лет [Электронный ресурс] // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2018. № VI. URL: <http://e-koncept.ru/2018/186004.htm> (дата обращения: 10.01.2021).
2. Волосовец Т. В., Маркова В. А., Аверин С. А. STEM-образование детей дошкольного и младшего школьного возраста. Парциальная модульная программа развития интеллектуальных способностей в процессе познавательной деятельности и вовлечения в научно-техническое творчество: учебная программа. 2-е изд., стер. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2019. 112 с.: ил.
3. Возможности города для будущего инженера [Электронный ресурс] // Инженерный класс в московской школе: сайт. URL: <http://profil.mos.ru/inj/o-proekte.html> (дата обращения: 10.01.2021).
4. Лигренок. URL: <http://ligrenok.ru/> (дата обращения: 10.01.2021).
5. Машарова Т. В. Профессиональное становление личности в системе непрерывного образования: поиски, решения, перспективы. Киров: Лобань, 2011. 146 с.
6. Московский детский чемпионат KidSkills // Региональный координационный центр WorldSkills Russia по городу Москве. URL: <https://kidskills.worldskills.moscow/> (дата обращения: 10.01.2021).
7. Организация индивидуального отбора в инженерный класс на 2019/2020 учебный год [Электронный ресурс] // Муниципальное бюджетное образовательное учреждение Гимназия № 1 г. Курчатова Курской области. URL: <http://www.kurch-gim1.ru/inzhenernyj-klass.html/> (дата обращения: 10.01.2021).
8. Пашкова Ю. Н. 3D-моделирование с использованием 3D-ручки в детском саду [Электронный ресурс] // Молодой ученый. 2020. № 34 (324). С. 130–133. URL: <https://moluch.ru/archive/324/73281/> (дата обращения: 10.01.2021).
9. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5–9 кл.) [Электронный ресурс] // Федеральные государственные образовательные стандарты. URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 10.01.2021).
10. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (10–11 кл.) [Электронный ресурс] // Федеральные государственные образовательные стандарты. URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 10.01.2021).
11. Хотунцев Ю. Л. Предложения по выполнению поручения Президента Российской Федерации В. В. Путина о совершенствовании преподавания в общеобразовательных учреждениях учебного предмета «Технология» [Электронный ресурс] // Всероссийская олимпиада школьников и международные олимпиады школьников по общеобразовательным предметам. URL: <http://vserosolymp.rudn.ru/lecture/files/2teh.docx> (дата обращения: 10.01.2021).
12. Школа будущих инженеров // Школа-интернат № 13 (г. Екатеринбург). URL: [https://13rzd.uralschool.ru/?section\\_id=74](https://13rzd.uralschool.ru/?section_id=74) (дата обращения: 10.01.2021).
13. Электронный журнал и дневник Московской Электронной Школы. URL: <https://dnevnik.mos.ru/> (дата обращения: 10.01.2021).
14. VII Открытый чемпионат профессионального мастерства «Московские мастера» по стандартам WorldSkills Russia 2018 // Региональный координационный центр WorldSkills Russia по городу Москве. URL: <https://ocm18.worldskills.moscow/> (дата обращения: 10.01.2021).



15. VII Открытый чемпионат профессионального мастерства (II часть) «Московские мастера» по стандартам WorldSkills Russia 2018 // Региональный координационный центр WorldSkills Russia по городу Москве. URL: <https://osm18feb.worldskills.moscow/> (дата обращения: 10.01.2021).
16. VIII Открытый чемпионат профессионального мастерства «Московские мастера» по стандартам WorldSkills Russia 2019 // Региональный координационный центр WorldSkills Russia по городу Москве. URL: <https://ochm19.worldskills.moscow/> (дата обращения: 10.01.2021).
17. VIII Открытый чемпионат профессионального мастерства «Московские мастера» по стандартам WorldSkills Russia 2019 (II часть) // Региональный координационный центр WorldSkills Russia по городу Москве. URL: <https://ochm19feb.worldskills.moscow/> (дата обращения: 10.01.2021).
18. Kannengiesser U., Gero J., Wells J., Lammi M. Do high school students benefit from pre-engineering design education? [Электронный ресурс] // Conference: International Conference on Engineering Design – ICED2015. URL: [https://www.researchgate.net/publication/272886443\\_DO\\_HIGH\\_SCHOOL\\_STUDENTS\\_BENEFIT\\_FROM\\_PRE-ENGINEERING\\_DESIGN\\_EDUCATION](https://www.researchgate.net/publication/272886443_DO_HIGH_SCHOOL_STUDENTS_BENEFIT_FROM_PRE-ENGINEERING_DESIGN_EDUCATION) (дата обращения: 10.01.2021).

### Literatura

1. Balashov D. I. Nepriy`vnoe inzhenernoe obrazovanie v issledovaniyax poslednix pyati let [E`lektronny`j resurs] // Nauchno-metodicheskij e`lektronny`j zhurnal «Koncept». 2018. № VI. URL: <http://e-koncept.ru/2018/186004.htm> (дата обращения: 10.01.2021).
2. Volosovec T. V., Markova V. A., Averin S. A. STEM-obrazovanie detej doskol`nogo i mladshogo shkol`nogo vozrasta. Parcial`naya modul`naya programma razvitiya intellektual`ny`x sposobnostej v processe poznavatel`noj deyatel`nosti i вовлечения v nauchno-texnicheskoe tvorchestvo: uchebnaya programma. 2-e izd., ster. M.: BINOM, Laboratoriya znaniy, 2019. 112 s.: il.
3. Vozmozhnosti goroda dlya budushhego inzhenera [E`lektronny`j resurs] // Inzhenerny`j klass v moskovskoj shkole: sajт. URL: <http://profil.mos.ru/inj/o-proekte.html> (дата обращения: 10.01.2021).
4. Ligenok. URL: <http://ligenok.ru/> (дата обращения: 10.01.2021).
5. Masharova T. V. Professional`noe stanovlenie lichnosti v sisteme nepriy`vnogo obrazovaniya: poiski, resheniya, perspektivy`. Kirov: Loban`, 2011. 146 s.
6. Moskovskij detskij chempionat KidSkills // Regional`ny`j koordinacionny`j centr WorldSkills Russia po gorodu Moskve. URL: <https://kidskills.worldskills.moscow/> (дата обращения: 10.01.2021).
7. Organizaciya individual`nogo otbora v inzhenerny`j klass na 2019/2020 uchebny`j god [E`lektronny`j resurs] // Municipal`noe byudzhethoe obrazovatel`noe uchrezhdenie Gimnaziya № 1 g. Kurchatova Kurskoj oblasti. URL: <http://www.kurch-gim1.ru/inzhenernyj-klass.html/> (дата обращения: 10.01.2021).
8. Pashkova Yu. N. 3D-modelirovanie s ispol`zovaniem 3D-ruchki v detskom sadu [E`lektronny`j resurs] // Molodoj ucheny`j. 2020. № 34 (324). S. 130–133. URL: <https://moluch.ru/archive/324/73281/> (дата обращения: 10.01.2021).
9. Federal`ny`j gosudarstvenny`j obrazovatel`ny`j standart osnovnogo obshhego obrazovaniya (5–9 kl.) [E`lektronny`j resurs] // Federal`ny`e gosudarstvenny`e obrazovatel`ny`e standarty`. URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 10.01.2021).

10. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart srednego obshhego obrazovaniya (10–11 kl.) [E'lektronnyj resurs] // Federal'ny'e gosudarstvenny'e obrazovatel'ny'e standarty'. URL: <https://fgos.ru/> (data obrashheniya: 10.01.2021).

11. Xotuncev Yu. L. Predlozheniya po vy'polneniyu porucheniya Prezidenta Rossijskoj Federacii V. V. Putina o sovershenstvovanii prepodavaniya v obshheobrazovatel'ny'x uchrezhdeniyax uchebnogo predmeta «Texnologiya» [E'lektronnyj resurs] // Vserossijskaya olimpiada shkol'nikov i mezhdunarodny'e olimpiady` shkol'nikov po obshheobrazovatel'ny'm predmetam. URL: <http://vserosolymp.rudn.ru/lecture/files/2teh.docx> (data obrashheniya: 10.01.2021).

12. Shkola budushhix inzhenerov // Shkola-internat № 13 (g. Ekaterinburg). URL: [https://13rzd.uralschool.ru/?section\\_id=74](https://13rzd.uralschool.ru/?section_id=74) (data obrashheniya: 10.01.2021).

13. E'lektronnyj zhurnal i dnevnik Moskovskoj E'lektronnoj Shkoly'. URL: <https://dnevnik.mos.ru/> (data obrashheniya: 10.01.2021).

14. VII Otkry'ty'j chempionat professional'nogo masterstva «Moskovskie mastera» po standartam WorldSkills Russia 2018 // Regional'ny'j koordinacionny'j centr WorldSkills Russia po gorodu Moskve. URL: <https://ocm18.worldskills.moscow/> (data obrashheniya: 10.01.2021).

15. VII Otkry'ty'j chempionat professional'nogo masterstva (II chast') «Moskovskie mastera» po standartam WorldSkills Russia 2018 // Regional'ny'j koordinacionny'j centr WorldSkills Russia po gorodu Moskve. URL: <https://ocm18feb.worldskills.moscow/> (data obrashheniya: 10.01.2021).

16. VIII Otkry'ty'j chempionat professional'nogo masterstva «Moskovskie mastera» po standartam WorldSkills Russia 2019 // Regional'ny'j koordinacionny'j centr WorldSkills Russia po gorodu Moskve. URL: <https://ochm19.worldskills.moscow/> (data obrashheniya: 10.01.2021).

17. VIII Otkry'ty'j chempionat professional'nogo masterstva «Moskovskie mastera» po standartam WorldSkills Russia 2019 (II chast') // Regional'ny'j koordinacionny'j centr WorldSkills Russia po gorodu Moskve. URL: <https://ochm19feb.worldskills.moscow/> (data obrashheniya: 10.01.2021).

18. Kannengiesser U., Gero J., Wells J., Lammi M. Do high school students benefit from pre-engineering design education? [E'lektronnyj resurs] // Conference: International Conference on Engineering Design – ICED2015. URL: [https://www.researchgate.net/publication/272886443\\_DO\\_HIGH\\_SCHOOL\\_STUDENTS\\_BENEFIT\\_FROM\\_PRE-ENGINEERING\\_DESIGN\\_EDUCATION](https://www.researchgate.net/publication/272886443_DO_HIGH_SCHOOL_STUDENTS_BENEFIT_FROM_PRE-ENGINEERING_DESIGN_EDUCATION) (data obrashheniya: 10.01.2021).

## V. Yu. Ustinov

### Factual Grounds for Obtaining an Early Engineering Education

The article deals with the issue of the validity of teaching engineering knowledge to students in the programs of primary and basic general education (grades 1–9). The author compares the results of the educational activities of schoolchildren of different ages in the development of a special training course and the results of the World Skills Russia engineering championships, which show that students of the 5-th and 7-th grades cope with tasks at the level of high school students. The conclusion is made about the feasibility of continuing engineering education, starting from early school age.

Keywords: early engineering education; subject «Technology»; 3D modeling; career guidance.