

УДК 37.01

**ТОЧНО СФОРМУЛИРОВАННАЯ ГИПОТЕЗА
ИССЛЕДОВАНИЯ – ЗАЛОГ УСПЕШНОГО РЕШЕНИЯ
ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ
К ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Наумкин Н.И., Грошева Е.П.

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Саранск, e-mail: naumn@yandex.ru

В статье выполнен анализ определений научных гипотез, подтвержденных в ходе педагогических научных исследований в области педагогики, включая исследования по подготовке студентов к инновационной инженерной деятельности. Этот анализ выполнен с учетом требований, предъявляемых к гипотезам: состоятельности, проверяемости, универсальности, принципиальной простоты. Условие состоятельности определяется тем, что она должна формулироваться для широкой области знаний рассматриваемой отрасли науки, чаще всего опираясь на уже принятые в этой отрасли положения, законы, факты. Условие принципиальной проверяемости обеспечивается путем сопоставления полученных из нее следствий с педагогической практикой. Условие универсальности гипотезы трактуется как возможность ее приложения к более широкому кругу явлений, выходящих за пределы ее предметного поля действия. Условие простоты формулировки заключается в такой ее формулировке, которая бы позволяла однозначно трактовать рассматриваемое исследование без дополнительных умозаключений, предположений и других действий. Приведена классификация гипотез, а также критерии их опровержения и доказательства. По результатам выполненного анализа сформулирована рабочая гипотеза исследований, посвященных обучению студентов технических вузов инновационной деятельности, реализуемых в рамках гранта РФФИ.

Ключевые слова: научная гипотеза, развитие, требование к гипотезе, инновационная инженерная деятельность, методическая система

**EXACTLY FORMULATED RESEARCH HYPOTHESIS
IS THE GUARANTEE OF SUCCESSFUL SOLUTION TO THE PROBLEM
OF STUDENTS ‘TRAINING INNOVATIVE ACTIVITIES**

Naumkin N.I., Grosheva E.P.

National Research Mordovian State University N.P. Ogarev, Saransk, e-mail: naumn@yandex.ru

The article analyzes the definitions of scientific hypotheses, confirmed during pedagogical research in the field of pedagogy, including studies on preparing students for innovative engineering activities. This analysis is carried out taking into account the requirements presented to the hypotheses: consistency, verifiability, universality, principle simplicity. The condition of solvency is determined by the fact that it must be formulated for a wide field of knowledge of the branch of science in question, most often relying on the already adopted provisions in this branch, laws, facts. The condition of principled verifiability is ensured by comparing the results obtained from it with pedagogical practice. The condition of universality of the hypothesis is interpreted as the possibility of its application to a wider range of phenomena that go beyond its subject field of action. The condition for the simplicity of the formulation is that it is formulated in such a way that it would be possible to unequivocally interpret the study in question without additional inferences, assumptions and other actions. The classification of hypotheses as well as the criteria for their refutation and proof are given. Based on the results of the analysis, a working hypothesis of studies devoted to the training of students of technical universities of innovation activity, implemented within the framework of the RFFI grant, is formulated.

Keywords: scientific hypothesis, development, the requirement for a hypothesis, innovative engineering activity, methodical system

Сегодня проблема подготовки студентов к инновационной деятельности в вузах России является одной из основных решаемых в системе высшего образования. Не является исключением в этом случае и ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева», в котором этой пробле-

мой занимаются начиная с 2000-х гг. К настоящему времени учеными этого университета получены значительные научные результаты, представленные в виде кандидатских и докторских научных исследований, а также многочисленными изданиями и публикациями

самого высокого уровня. Рассматриваемая статья посвящена вопросам формулирования рабочей научной гипотезы продолжающихся исследований по повышению эффективности обучения студентов инновационной инженерной деятельности (ИИД), реализуемых в рамках проекта № 18-013-00342 Российского фонда фундаментальных исследований.

мосвязь. В табл. 1 представлена классификация существующих гипотез.

При этом научная гипотеза отличается от других высказываний, выводов, умозаключений и прочего прежде всего тем, что она должна удовлетворять определенным требованиям, а именно [1]: состоятельности, проверяемости, универсальности, принципиальной простоты. Первое условие *состоятельности*

Таблица 1

Виды гипотез

№ п/п	Виды гипотез	Суть гипотезы	Область применения	Пример
1	Общая	Гипотеза, устанавливающая общую взаимосвязь совокупности закономерностей развития личности, общества и природы	Все сферы жизнедеятельности человека	Гипотеза о возникновении жизни на Земле
2	Частная	Гипотеза, устанавливающая частную взаимосвязь совокупности закономерностей развития личности, общества и природы	Для объяснения явлений, связанных с частью объектов, выделенных из всего класса	Гипотезы о происхождении вирусов
3	Единичная	Гипотеза, устанавливающая взаимосвязь между отдельными явлениями, фактами и законами	Для объяснения происхождения и взаимосвязи отдельных явлений	Подбор врачом индивидуальной дозы нужного лекарства

Научное исследование предваряется выдвиганием предположения о его результатах, что позволяет разработать его план. Рассмотрим, прежде всего, само понятие «научная гипотеза». Научная гипотеза является одним из ключевых атрибутов каждого научного исследования, включая педагогическое, претворяя в реальность идеи ученого. Она представляет собой сформулированное научным языком предположение о существующей, но не подтвержденной взаимосвязи явлений и фактов в природе и обществе [1, 2]. Главной целью ее выдвигания и разработки является решение научной проблемы, которая определяет направление поиска гипотез и их содержание. Различают гипотезы первого рода (описательные), в которых формулируется предполагаемая взаимосвязь между наблюдаемыми явлениями и процессами, и второго рода (объяснительные) – в которых формулируются предположения о наличии первоосновы, определяющей эту взаи-

определяется тем, что она должна выдвигаться для широкой области знаний рассматриваемой отрасли науки, чаще всего опираясь на уже принятые в этой отрасли положения, законы, факты. Второе – *принципиальной проверяемости*, обеспечивается путем сопоставления полученных из нее следствий с педагогической практикой. Если это невозможно реализовать, то гипотеза не проверяема. Условие *универсальности* гипотезы трактуется как возможность ее приложения к более широкому кругу явлений, выходящих за пределы ее предметного поля действия. Четвертое условие *простоты* формулировки заключается в такой ее формулировке, которая бы позволяла однозначно трактовать рассматриваемое исследование без дополнительных умозаключений, предположений и других действий.

Как отмечает А.М. Новиков [1], при соблюдении этих условий гипотеза еще не трансформируется в научную теорию, но без них никакое предположение

не может претендовать на роль гипотезы. Кроме этого, следует отметить, что гипотеза формулируется исключительно в строгих рамках предметной области поставленной проблемы и используется как уже установленные в науке знания и факты. В ходе исследования могут выдвигаться новые или выбираться альтернативные гипотезы (рисунок).

Рассмотрим примеры формулировки научных гипотез, подтвержденных в ходе выполненных исследований в области педагогики.

А.М. Новиков в своей книге по вопросам работы над докторским научным исследованием [1] приводит следующий пример.

Пример 1. «Приступая к исследованию, мы исходили из предположения, что государственный стандарт послужит основой качественных изменений функционирования профессиональной школы и сможет успешно выполнять функции эффективного средства развития образования и управления его качеством, если: концепция формирования государственного стандарта будет оптимально сочетать многообразие и изменчивость, свойственные здоровым образовательным системам, и необходимые ограничения, без которых постепенно размывается единое образовательное пространство; традиции развития профессионального образования России и международный опыт; государственный стандарт будет рассматриваться как ведущий элемент современной педагогической системы профессиональ-

ного образования; теоретическое обоснование и практическая реализация государственного стандарта будет осуществляться с учетом его многоуровневого, многоотраслевого и межведомственного характера; государственный стандарт будет содержать компоненты, адресованные всем основным субъектам, взаимодействующим на рынке образовательных услуг и рынке труда, оптимизируя различные воздействия на процесс и результат образования в интересах личности, общества и производства; будет проведена оптимизация структуры и содержания государственного стандарта на основе минимизации функций управления педагогической системой профессионального образования при повышении эффективности их осуществления; обеспечена комплексность разработки, преемственность всех элементов стандарта» [Цит. по 1, с. 96].

Этот пример взят из докторской диссертации А.Н. Лейбовича. Такая формулировка гипотезы в основном отвечает вышеописанным требованиям (*состоятельна*, так как охватывает широкую образовательную предметную область; *проверяема* сопоставлением – полученные из нее следствия сопоставимы с педагогической практикой; универсальна – затрагивает все ступени образования). Единственное, что не отвечает в полной мере выше сформулированным требованиям, – это относительная сложность ее формулировки, обусловленная большим количеством условий и их разветвлением.



Характеристика гипотезы

Не менее простой является вторая формулировка гипотезы из докторского диссертационного исследования А.Ф. Ана, направленного на повышение эффективности формирования у студентов профессиональной компетентности.

Пример 2. «При проведении исследования мы исходили из предположения о том, что *если* основу проектирования курса физики для подготовки бакалавров в области техники и технологий составят: системно-технологический подход к анализу и отбору учебного материала, содержание и уровни усвоения которого ориентированы на достижение профессиональной компетентности выпускника; количественно обоснованное выделение элементов содержания курса физики на основе построения и анализа матриц логических связей и экспертных опросов преподавателей вузов, позволяющее конкретизировать цели обучения, объективировать процедуру отбора учебного материала по физике, наиболее значимого для успешного освоения профессионально ориентированных дисциплин и фундаментальной подготовки студентов; количественно обоснованное выделение учебных элементов математики, наиболее существенных для успешного усвоения содержания курса физики, позволяющее согласовать программы курсов физики и математики по тематике и последовательности изучения основных разделов; разработка с учетом оценок значимости элементов содержания курса физики профессионально ориентированных, контекстных и интегративных заданий, применение которых в учебной и самообразовательной деятельности студентов, в оценочных процедурах актуализирует мотивацию и познавательный потенциал обучающихся; описание уровней усвоения студентами дифференцированного содержания как целей обучения физике, сопряженное с оценочными процедурами, средствами, диагностическими материалами, позволяющими определять степень их достижения, *то* это будет способствовать формированию физической компетентности студентов...» [3, с. 7–8]. Она выглядит более четкой, чем в первом примере, так как посвящена разрешению более узкой предметной области – обучению физике студентов технических вузов, но не менее разветвленной.

Аналогично проанализируем содержание научных гипотез педагогических исследований, посвященных проблеме подготовки студентов к ИИД.

Пример 3. «Методическая система подготовки студентов к ИИД при обучении инженерному творчеству и патентоведению будет эффективной, если она будет построена на основе интеграции в рамках изучения дисциплины основных этапов инновационного процесса, таких подходов как инновационный, компетентностный, деятельностный, модульный, принципов единства фундаментальности, профессиональной, творческой, правовой направленности обучения с учетом индивидуальных особенностей студентов во всех видах и формах занятий» [4, с. 3–4].

Пример 4. «Эффективность процесса формирования у студентов национальных исследовательских университетов компетентности в ИИД повысится, если она будет построена на основе интеграции теоретического обучения дисциплине «Основы инновационной инженерной деятельности», обеспечивающей включение студентов во все этапы такой деятельности, и практического обучения получению *материальных* инновационных продуктов» [5, с. 4].

Пример 5. «Методическая система формирования у студентов технических вузов способностей к ИИД будет эффективной, если она будет построена на основе: интеграции таких подходов, как инновационный, компетентностный, деятельностный, модульный, дифференцированный; принципов единства фундаментальности и профессиональной направленности обучения с учетом индивидуальных особенностей студентов во всех формах и видах занятий, а именно при проведении лекций, практических и лабораторных занятий, курсовом проектировании и самостоятельной работе студентов; и реализована как в рамках основного курса «Механика», так и в рамках курса «Основы инженерного творчества и патентоведения», а также в условиях олимпиадной и научно-исследовательской среды; во всех компонентах образовательной деятельности – содержательном, мотивационном и процессуальном» [6, с. 5–6].

Таблица 2

Способы опровержения и доказательства гипотез

Виды гипотез	Опровержения. Доказательства
Простые (о констатации фактов и связей между явлениями)	Опровергаются или подтверждаются на основании открытия тех или иных явлений и фактов или доказательством их отсутствия
Сложные (описывающие существующие, но необнаруженные связи между явлениями)	Опровержение за счет доказательства невозможности: из гипотезы выводятся следствия и практическим путем сопоставляются с действительностью, при доказательстве ложности каких-то из этих следствий ложной считается и данная гипотеза
	Опровержение путем доказательства утверждения, являющегося отрицанием гипотезы
	Доказательство путем дифференцирования (последовательное исключение всех выдвинутых предположений, остается верное)
Сложные (трансформирующиеся в теории)	Доказательство полностью невозможно, основные положения с течением времени не отбрасываются, а уточняются; доказательство осуществляется на основе практической жизнедеятельности общества; доказательство осуществляется в процессе объяснения природных явлений, которые она описывает, и воспроизведения их на практике; диалектическое (содержание абсолютной и относительной истины)

Примеры 3 и 4 взяты из кандидатских научных исследований, а 5 – из докторского. Во всех работах под подготовкой к ИИД понимается [4–6] формирование компетентности в этой деятельности, включающей знаниевый, психологический (мотивационный, способностный, рефлексивный) и деятельностный компоненты. Все эти гипотезы однозначно отвечают перечисленным требованиям, как основным, так и дополнительным. Их отличает простота, четкость, проверяемость, подтверждаемость, реализуемость и возможность развития и использования для других исследований [1].

В ходе реализации научного исследования ученый выдвигает или отвергает рабочие гипотезы, позволяющие ему пошагово приближаться к решению проблемы (табл. 2).

Обобщив все вышесказанное и проанализировав содержание приведенных примеров, сформулируем рабочую гипотезу заявленного выше исследования.

Эффективность методической системы обучения студентов технических вузов к ИИД повысится, если она будет построена на основе:

- единства всех обучающихся процессов в техническом вузе, а именно: собственно обучения всем предусмотренным учебными планами дисциплинам; специально спроектированным инте-

- грированным дисциплинам (на основе использования встраиваемого гибкого учебного модуля инновационной подготовки – ВГУМИП), направленным на подготовку к ИИД; обучения в условиях олимпиадной и научно-исследовательской среды; обучения современным цифровым технологиям изготовления изделий (аддитивным технологиям);

- интеграции системно-деятельностного, инновационного, компетентностного, модульного, дифференцированного, практико-ориентированного и личностного подходов, объединенных идеями педагогики сотрудничества;

- единства специфических дидактических принципов обучения фундаментальности и профессиональной направленности с учетом личностно-психологических обучающихся на всех уровнях и ступенях обучения в вузе;

- реализации предложенной системы в виде конкретных методических подсистем (методик обучения общепрофессиональным и профессиональным дисциплинам, методики формирования КИИД на основе использования ВГУМИП, методики формирования КИИД на основе участия обучающихся во всех этапах инновационного цикла ИИД при обучении быстрому прототипированию, обучения инженерному творчеству и др.);

- реализации во всех компонентах педагогической деятельности – целевом,

мотивационном, содержательном, процессуальном, рефлексивно-оценочном.

Как видим, сформулированная выше гипотеза является частной гипотезой, в ней отражена цель – создание методической системы; предметная область – инженерное образование; пути решения проблемы – интеграция всех компонентов и уровней инженерной подготовки; средства достижения цели – разработка совокупности методик и методических подсистем; межпредметность и междисциплинарность решения проблемы – интеграция педагогики, инновационной деятельности и высокотехнологичного (цифрового) производства. В процессе дальнейшего исследования предстоит подтвердить сформулированную выше гипотезу с помощью указанных в табл. 2 способов опровержения и доказательства гипотез. Однако уже на этом этапе исследований имеющийся у авторов задел, в виде выполненных кандидатских и докторских исследований, посвященных подготовке выпускников вузов к ИИД, и экспериментально подтвержденных результатов, представленных как качественными (проектирование новых педагогических технологий и реализованных в виде деловых игр «Фирма – 1,2» и «Конструкторское бюро»; реализация разработанных методик теоретического и практического обучения ИИД, внедрение новых учебных интегрированных дисциплин и др.), так и количественными (подготовка 12 студентов – лауреатов премии Президента РФ и победителей олимпиад различного уровня, увеличение количества опубликованных научных статей и количества полученных патентов студентами и др.) показателями, позволяют судить о правомерности сформулированной гипотезы.

На основании изложенного можно сформулировать следующие выводы:

1) каждое научное исследование начинается с идеи, направленной на решение определенной проблемы;

2) если эта идея удовлетворяет требованиям состоятельности, проверяемости, универсальности и принципиальной простоты, то она является гипотезой;

3) в ходе исследования эта гипотеза может видоизменяться, могут выдвигаться параллельно другие, не противоречащие первоначальной идее, и в конечном итоге подтверждаться или отвергаться;

4) сформулированная нами гипотеза о повышении эффективности обучения ИИД удовлетворяет всем выше сформулированным требованиям, подтверждается имеющимся у авторов заделом и является основанием начала заявленных исследований.

Работа выполнена при поддержке проекта № 18-013-00342 Российского фонда фундаментальных исследований.

Список литературы

- Новиков А.М. Докторская диссертация?: пособие для докторантов и соискателей ученой степени доктора наук. – 3-е изд. – М.: Изд-во «Эгвес», 2003. – 120 с.
- Определение гипотезы: Что такое научная гипотеза? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tagweb.ru/2017/11/06/chto-takoe-nauchnaja-gipotезa/> (дата обращения: 23.03.2018).
- Ан А.Ф. Проектирование компетентностно ориентированного курса физики в техническом вузе: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – Москва, 2016. – 42 с.
- Грошева Е.П. Методическая система подготовки студентов технических вузов к инновационной деятельности при обучении инженерному творчеству и патентоведению: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Е.П. Грошева. – М., 2010. – 18 с.
- Шекшаева Н.Н. Формирование у студентов национальных исследовательских университетов компетентности в инновационной инженерной деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н.Н. Шекшаева. – Москва, 2014. – 18 с.
- Наумкин Н.И. Методическая система формирования у студентов технических вузов способностей к инновационной инженерной деятельности в процессе обучения общетехническим дисциплинам: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Н.И. Наумкин. – Москва, 2009. – 41 с.