

Адаптивность и самоорганизация системы подготовки кадров в аспирантуре

Научная статья

DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-12-157-166

Старшинова Татьяна Александровна – канд. пед. наук, доцент кафедры инженерной педагогики и психологии, ORCID 0000-0001-8562-3423, tatyana.starshinova@gmail.com

Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия
Адрес: 420105, г. Казань, ул. К. Маркса, 68

***Аннотация.** Подготовка высококвалифицированных кадров для науки, образования и производства – важный фактор становления высокотехнологичной экономики. При этом современная система такой подготовки в аспирантуре не всегда в полной мере справляется со своими задачами. Повышение её эффективности может быть связано с ростом адаптивности и самоорганизации. Адаптацию педагогической системы к изменению условий следует рассматривать в широком смысле, при этом её приспособление к особенностям обучающихся является частным случаем проявления данного свойства. Относительно системы подготовки в аспирантуре следует проработать два механизма её адаптации: пассивный и активный. Пассивная адаптация означает подстройку под меняющиеся внешние условия (в том числе вступление в силу нового закона), изменения в системах рядоположенного и более высокого уровня. Активная адаптация предполагает влияние на другие подсистемы образовательного пространства вуза, такие, как магистратура, дополнительное образование (переподготовка и повышение квалификации преподавателей), система аттестации научно-педагогических кадров (диссертационные советы), научно-исследовательские подразделения. Такая адаптация может происходить по модели расширения влияния одновременно на двух уровнях – личностном (субъект-субъектном) и организационно-управленческом. Самоорганизация рассматривается как один из важнейших признаков адаптивности этой системы и условие её успешного функционирования.*

***Ключевые слова:** система подготовки кадров высшей квалификации, аспирантура, адаптивность, системный подход, интегративный подход*

***Для цитирования:** Старшинова Т.А. Адаптивность и самоорганизация системы подготовки кадров в аспирантуре // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 12. С. 157-166. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-12-157-166*

Adaptability and Self-Organization of the Doctoral Training System

Original article

DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-12-157-166

Tat'yana A. Starshinova – Cand. Sci. (Education), Assoc. Prof., the Department of Engineering Pedagogy and Psychology, ORCID 0000-0001-8562-3423, tatyana.starshinova@gmail.com
Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia
Address: 68, K. Marx str., Kazan, 420105, Russian Federation

Abstract. Training of highly qualified personnel for science, education and industry is an important factor in the formation of a high-tech economy. The modern system of doctoral training does not always cope with its tasks. Enhancing the efficiency of doctoral training can be associated with an increase in adaptability and self-organization. The adaptation of the pedagogical system to changing conditions should be considered in a broad sense, while its fitting to students' features is a special manifestation of this property. It is necessary to work out two mechanisms of its adaptation – passive and active. Passive adaptation means adjusting to changing external conditions (including a new law), changing in the systems of an adjacent and higher levels. Active adaptation involves the influence on other subsystems of the university educational environment, such as master's school, additional education (retraining and advanced training of professors), the scientific and pedagogical personnel attestation system (dissertation councils), research departments. Such adaptation can take place according to the model of expanding influence, simultaneously at two levels – personal (subject-subjective) and organizational and managerial. Self-organization is considered as one of the most important features of the system adaptability and a condition for its successful functioning.

Keywords: highly qualified personnel training, doctoral studies, adaptability, systems approach, integrative approach

Cite as: Starshinova, T.A. (2021) Adaptability and Self-Organization of the Postgraduate Training System. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 30, no. 12, pp. 157-166, doi: 10.31992/0869-3617-2021-30-12-157-166 (In Russ., abstract in Eng.).

Введение

За последние десятилетия система подготовки в аспирантуре претерпела ряд трансформаций, каждая из которых была направлена на её совершенствование. Тем не менее мы наблюдаем, что количество защит по окончании аспирантуры существенно снизилось, а также, по данным главы РАН, сокращается количество учёных и аспирантов¹. Почему же мы до сих пор не имеем

действительно эффективного механизма, который бы в полной мере способствовал не только воспроизводству, но и расширению научно-технического и интеллектуального потенциала общества? Помимо различных субъективных факторов, надо отметить и существование объективных трудностей, связанных с тем, что подготовка аспирантов находится на стыке научной и образовательной деятельности, и попытки сместить акценты в ту или иную сторону чреваты негативными последствиями.

Сначала рост числа аспирантов в 1995–2012 гг. привёл, по мнению многих аналитиков [1], к девальвации аспирантуры и учёной

¹ Президент РАН: В России сокращается число учёных // Российская газета RGRU, 13.05.2021. URL: <https://rg.ru/2021/05/13/prezident-ran-v-rossii-sokrashchaetsia-chislo-uchenyh.html> (дата обращения: 11.10.2021).

степени. Затем, когда аспирантура стала третьим уровнем высшего образования, она перестала в полной мере выполнять свою основную функцию и выпускать необходимое количество учёных и педагогов, признанных научным сообществом и обладающих достаточной для самостоятельной исследовательской деятельности квалификацией. Попытки втиснуть российскую аспирантуру в рамки Болонского процесса привели к тому, что аспиранты стали в массовом масштабе выпускаться без защиты диссертации. С 1 сентября 2021 г. вступил в силу Федеральный закон № 517-ФЗ, который изменил порядок и условия обучения в аспирантуре. Согласно этому закону подготовка научных и научно-педагогических кадров будет вестись в соответствии с федеральными государственными требованиями, а также требованиями, устанавливаемыми самими образовательными организациями, с обязательной защитой в качестве критерия успешности её окончания, положительной итоговой аттестацией (вместо государственной итоговой аттестации), а выдача диплома заменяется свидетельством об окончании аспирантуры и заключением о соответствии диссертации установленным критериям. Предполагается, что эти изменения будут способствовать повышению эффективности аспирантуры, что связывают в основном с новым подходом к итоговой аттестации.

Но введение новых форм аттестации, хотя и предполагает более ответственное отношение самих аспирантов, научных руководителей и администрации вузов к сугубо научным итогам аспирантуры, само по себе не является панацеей. Хотелось бы привлечь внимание к другому аспекту: каким образом аспирант может оптимально сочетать учебную, научно-исследовательскую деятельность с подготовкой к будущей педагогической деятельности? Для этого представляется важным рассмотреть такие параметры системы подготовки в аспирантуре, как её адаптивность и возможности самоорганизации.

Адаптация и адаптивность педагогических систем: подходы к изучению

С точки зрения системного (или «поли-системного» [2]) подхода, который можно применить в том числе к различным видам социальных систем, адаптацию принято рассматривать в качестве процесса и результата функционирования открытой самоорганизующейся системы. При этом на разных этапах адаптации различные компоненты этой системы могут играть в ней главную или второстепенную роль. Адаптация при этом заключается в снятии внутренних (субсистемных) противоречий между компонентами самой системы, рассогласованности в их функционировании, развитии внешних (метасистемных) противоречий с другими системами, входящими в качестве компонентов в систему более высокого порядка. Внутренние и внешние противоречия взаимосвязаны между собой, так как могут «подпитывать» и даже инициировать друг друга [2]. Отмечается, что адаптация – не просто реакция на уже изменившиеся условия, но возможность предварительного опережающего приспособления к возможным будущим нетипичным ситуациям. Также возрастает понимание, что адаптация связана не только с внутренним преобразованием системы, но и с её активным воздействием на внешнюю среду и другие системы.

Поскольку научное понятие «адаптация» возникло первоначально в биологии, а в широкий научный обиход вошло с возникновением сложных технических, кибернетических объектов и лишь впоследствии было перенесено на гуманитарные, социальные науки, многие концепты теории адаптации открытых саморазвивающихся систем восходят именно к инженерно-технической области знания. Представителями технических наук изначально отмечалось, что с точки зрения управления адаптация предполагает целенаправленную оптимизацию параметров системы, состоящую в «определении критериев её функционирования и выполнении этих критериев» [3, с. 9] «в обстановке помех, связан-

ных с неопределённостью среды и объекта» [3, с. 11]. В то же время социальные системы, к числу которых относятся педагогические, такие, как система подготовки в аспирантуре, настолько сложны и многофункциональны, а степень неопределённости настолько высока, что критерии их эффективности представляют собой набор разнообразных позиций, которые вариативны и могут задавать как оптимумы, так и граничные условия. Адаптация для педагогических систем в контексте управления представляет собой непростую и не имеющую однозначного решения задачу выбора и дальнейшего варьирования её целей, критериев и механизмов.

В педагогике адаптацию и адаптивность, как правило, изучали применительно к индивидууму (обучающемуся, преподавателю, выпускнику вуза), как психолого-педагогический или социально-педагогический феномен, и таких работ достаточно много.

Не столь большое количество исследований было посвящено адаптации и адаптивности в контексте педагогических систем – их описания, моделирования, проектирования и функционирования (В.П. Беспалько [4], Л.И. Долинер [5], Н.Ш. Мифтахова [6], В.И. Токтарова [7], П.И. Третьяков, Н.Н. Митин, С.Н. Бояринцева [8], Ф.Т. Шагеева [9], Т.И. Шамова, Т.М. Давыденко [10] и др.).

В такого рода работах в можно выделить два основных направления:

- в первом случае внимание исследователей привлекают в большей степени адаптивность (как свойство) и адаптация (как цель) системы, исходящие в основном из индивидуальных потребностей и особенностей обучающихся;
- во втором случае адаптивность и адаптация рассматриваются с точки зрения системного подхода в педагогике, а также теории управления; учитывается достаточно большая совокупность различных внешних и внутренних факторов.

Понимая адаптацию и адаптивность в широком смысле слова, можно предположить, что первый вариант её толкования, когда го-

ворят об адаптации системы к нуждам обучающихся, является одним из частных случаев второго, а именно – лишь одним из возможных направлений «подстройки» педагогической системы. Выделяются также самые различные механизмы адаптации, в том числе рассматривается адаптация «пассивная» (приспособление системы к внешней среде) и «активная» (изменение внешней среды под нужды системы).

Может ли адаптация системы подготовки в аспирантуре быть только пассивной?

Пассивная адаптация в случае с системой подготовки аспирантов – это её подстройка под требования рынка труда, запросы обучающихся, нововведения в образовательной политике, законодательстве, нормативной базе (например, своевременная адаптация к введению образовательных стандартов нового поколения или к переходу аспирантуры от ФГОС к государственным требованиям согласно новому закону), изменения во внутривузовских подходах. Такая адаптация возможна и необходима на внутрисистемном уровне, и не только с точки зрения создания новых вариантов учебных программ по уже имеющимся дисциплинам. Важнейшую роль в ней в настоящее время будет играть разработка понятных и прозрачных, обеспеченных пакетом локальных нормативных актов внутренних требований образовательных организаций высшего образования. Эти самостоятельно устанавливаемые требования к программам подготовки в аспирантуре, очевидно, должны охватывать все компоненты системы: приём в аспирантуру, процесс обучения, аттестацию. Например, и в настоящее время многие вузы включают в число требований при приёме на некоторые специальности аспирантуры наличие трудового стажа (хотя бы один-два года) в соответствующей области, что было бы целесообразно распространить на многие специальности, имеющие выраженную прикладную составляющую (например, педагогические или технические). Также целесообразно сделать обязательным

требованием наличие печатных трудов, подтверждающих существование некоторого «задела» для будущей научно-квалификационной работы, без которого вряд ли возможно её успешно выполнить в отведённые три-четыре года. Процесс обучения в аспирантуре требует значительной подстройки, связанной с изменением целей и, как следствие, содержания образования, структуры учебного плана по годам обучения, с тем, чтобы весь основной процесс изучения отдельных дисциплин и модулей опять, как уже было ранее, укладывался в первый год обучения и оставлял последующие годы для сугубо научной работы и педагогической практики. Следует обратить внимание и на то, что речь уже идёт не о подготовке кадров высшей квалификации, а о подготовке научных и научно-педагогических кадров. Это предполагает такое построение подготовки, которое вывело бы на первый план её научно-исследовательскую составляющую (и собственно написание диссертации) в сочетании с представленной в достаточно большом объёме педагогической компонентой, при сокращении времени, отведённого на различные дисциплины, не имеющих прямого отношения ни к избранной научной области, ни к будущей преподавательской деятельности. Необходимо понимание, особенно со стороны представителей точных, естественнонаучных, технических наук, что будущему преподавателю вуза необходима серьёзная подготовка не только в своей специальной, но и в психолого-педагогической области, и для будущего учёного-исследователя или инженера неожиданно критичной для ответственного выполнения своих профессиональных функций может стать гуманитарная составляющая [11]. Что же касается аттестации, важным представляется не просто выдать документ по итогам предварительной защиты, а реализовать внутривузовское сопровождение до момента защиты диссертации уже выпускника аспирантуры.

Но такой подстройки под внешние условия уже недостаточно – чтобы «успеть» за

новыми образовательными трендами, даже для самой сверхдинамично эволюционирующей педагогической системы важен и второй механизм.

Активная адаптация системы подготовки в аспирантуре: пути и возможности

Активная адаптация предполагает, что подготовка в аспирантуре оказывает влияние на другие подсистемы научно-образовательного пространства вуза. Таковыми являются: системы подготовки бакалавров, магистров, дополнительное образование (переподготовка и повышение квалификации преподавателей), система аттестации научно-педагогических кадров (диссертационные советы), научно-исследовательские подразделения, управленческие структуры вуза. Это может происходить по модели расширения влияния одновременно на двух уровнях – личностном (субъект-субъектном) и организационно-управленческом.

На субъект-субъектном уровне расширение взаимодействия происходит внутри образовательного учреждения (вуза) – на основе межличностных контактов преподавателей и руководителей, имеющих профессиональное признание коллег, через бывших выпускников, прошедших такую подготовку; в масштабах всей системы образования – на основе научного взаимодействия, участия в защите научно-квалификационных работ, публикационной активности признанных в своей профессиональной среде, авторитетных для научного сообщества страны учёных, участия их в таких организациях, как, например, Ассоциация инженерного образования России (АИОР); в условиях международного взаимодействия – на базе международных конференций, публикаций в международных изданиях, грантах.

На организационном уровне особенно важно активное сетевое взаимодействие с другими образовательными учреждениями – отечественными и зарубежными, создание соответствующих платформ, таких, как международная научно-практическая

конференция «Синергия», для обсуждения различных изменений и новых нормативных актов, вводимых органами управления образованием, и инициатив на местах, участие в международных образовательных проектах и программах.

Следует признать, что изменения в подготовке аспирантов должны повлечь подстройку других подсистем вуза, а также их большую взаимную согласованность. Конечно, в последние годы появляются признаки роста такой согласованности. Например, ещё в 2016–2017 гг. в Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского Б.И. Бедным и О.А. Кузенковым [12] была разработана модель и реализуется проект интегрированных программ «магистратура – аспирантура», а в 2020 г. в НИУ ВШЭ начал функционировать единый трек обучения «магистратура – аспирантура»². К сожалению, хотя подобная практика наметилась и в некоторых других вузах, ещё не получила широкого распространения.

Исходя из новых требований к аспирантуре, программа магистратуры нуждается в обогащении учебными дисциплинами и модулями, возможно, в виде факультативов или дисциплин по выбору (для тех, кто впоследствии хочет поступить в аспирантуру), в большей степени формирующими научно-исследовательскую и педагогическую компетентность. Желательно более широкое вовлечение студентов бакалавриата и магистратуры в деятельность научных подразделений вуза и в научную работу кафедр, которое должно подкрепляться не только «бонусами» в виде повышенной стипендии за научные достижения и публикации, но и более высоким рейтингом преподавателей. Тогда мы уровень предварительной подготовки обучающихся к овладению научно-педагогической деятельностью значительно вырастет уже к моменту их поступления в

аспирантуру. В переподготовку и повышение квалификации преподавателей необходимо включать программы, дисциплины и модули, связанные с выявлением, мотивированием и поддержкой обучающихся, нацеленных на дальнейшую научную работу, организацией их исследовательской и проектной деятельности. Важным представляется достижение большей согласованности деятельности аспирантуры с функционированием системы научной аттестации, диссертационных советов, причём не только за счёт принадлежности к единой организационно-управленческой структуре, но и благодаря предварительному согласованию всех выполняемых научно-квалификационных работ, а также более активному сетевому межвузовскому взаимодействию. Не случайно в последнее время появляются исследования [13], в которых деятельность аспирантуры и диссертационных советов изучается с использованием методов математической статистики.

Адаптивность системы подготовки в аспирантуре рассматривается как подстройка к изменению внешних условий и к нуждам отдельного аспиранта, как возможность создания его индивидуальной образовательной траектории, индивидуального учебного плана, и в значительной мере самостоятельного обучения, в том числе на основе контента, размещённого в электронной образовательной среде вуза [14]. Одним из возможных вариантов такой адаптации, дающей возможность реализации разных образовательных траекторий, является также диверсификация аспирантуры с учётом будущей профессиональной деятельности, разделение её на научную и научно-педагогическую [15], создание аспирантских программ различной направленности, например, профессиональных практико-ориентированных [16].

Становление аспирантуры как самоорганизующейся системы

Одним из признаков адаптивности сложной, открытой, многокомпонентной системы

² Единый трек обучения «магистратура – аспирантура» // Сайт НИУ ВШЭ. URL: <https://aspirantura.hse.ru/mastersphd2021> (дата обращения: 09.10.2021).

является её способность к самоорганизации. Именно самоорганизация позволяет такой системе в случае некоторого запаздывания внешних организационно-управленческих решений своевременно и даже иногда прогностически реагировать на изменения в образовательном пространстве, не снижая при этом своей эффективности.

Становление аспирантуры как отчасти самоорганизующейся системы мы уже можем наблюдать. Например, воспитательная и организационная работа с аспирантами на кафедрах и в вузе выстраивается через различные интерактивные формы и методы, работу, помимо научных руководителей и управленческих вузовских структур, ответственных лиц, общественных организаций (таких, как союз аспирантов и студентов). Формы и методы обучения также развиваются исходя из потребностей системы, претерпевают изменения, чтобы наилучшим образом соответствовать новым учебным целям. В частности, одним из возможных путей снятия противоречия между необходимостью сочетать обучение и продвижение в научном исследовании является широкое внедрение и нормативно закреплённое функционирование на протяжении всего срока подготовки междисциплинарного семинара аспирантов и молодых учёных как особой формы обучения и площадки, позволяющей аспиранту одновременно формировать универсальные, профессиональные компетенции и отрабатывать навыки презентации своей научно-квалификационной работы [17]. Также уже во многих вузах, в том числе в Казанском национальном исследовательском технологическом университете, уже существуют программы подготовки кадров, характерными чертами которых являются непрерывность, сетевое взаимодействие, интеграция с наукой и производством, преемственность, опора на предшествующие уровни образования и взаимосвязь с системой ДПО [18; 19].

Самоорганизация происходит как на содержательном, так и на организационно-управленческом уровне, например, практика

показывает, что уже сейчас есть некоторые различия, существующие в системе подготовки аспирантов в образовательных и научно-исследовательских учреждениях, обусловленные различными целями руководства организаций и самих аспирантов, различными траекториями профессионального становления в разных областях. Следует предположить, что с введением нового закона они станут ещё более значимыми. Хорошо это или плохо? С одной стороны, мы увидим серьёзные различия в направленности подготовки – в большей степени на чисто научную или же на научно-педагогическую деятельность, а также ещё более неоднородное, чем в настоящее время, её качество, что не может не тревожить. С другой стороны, заложенный потенциал самоорганизации увеличивает вариативность и гибкость новой системы, позволяет более оперативно отвечать на новые вызовы, повышает эффективность её функционирования.

Заключение

Изменения, происходящие в системе подготовки аспирантов, не могут быть полностью эффективны, оставаясь только на формальном уровне, они требуют увеличения её адаптивности в широком смысле этого слова – как способности к значительным преобразованиям и тонкой подстройке всей системы – и самоорганизации – одного из важнейших условий адаптивности. Важна также и адаптивность в узком смысле, учёт индивидуальных особенностей и потребностей каждого аспиранта, возможность выстраивания индивидуальной образовательной траектории.

Адаптация этой системы может происходить как на основе пассивных механизмов, связанных с изменениями в ней самой, так и активных, предполагающих изменения в других подсистемах целостного научно-образовательного процесса и образовательной среды вуза, на субъект-субъектном и организационном уровнях. Её основной целью является достижение баланса между обра-

зовательной, научно-исследовательской и педагогической составляющими в подготовке аспиранта. Одним из важнейших свойств и направлений развития такой адаптивной системы является её способность к самоорганизации.

Целостный образовательный процесс в вузе в контексте подготовки аспирантов может рассматриваться как научно-образовательный, поскольку разделять науку и образование в данном случае нецелесообразно. В его образовательной составляющей аспирант, обучающийся в вузе (в отличие от аспирантуры в научно-исследовательской организации), который в будущем будет осуществлять педагогическую деятельность, должен выступать в роли не только обучающегося, но и преподавателя, для чего необходим большой объём готовящих к такой деятельности педагогических дисциплин и педагогической практики.

Литература

1. Гусев А.Б. Круглый стол «Роль аспирантуры в воспроизводстве научных кадров // Управление наукой и наукометрия. 2015. № 17. С. 196–224. URL: https://sie-journal.ru/assets/uploads/issues/2015/17_08.pdf (дата обращения: 21.11.2021).
2. Дикая Л.Г. Психология адаптации и социальная среда: современные подходы, проблемы, перспективы / Отв. ред. Л.Г. Дикая, А.Л. Журавлев. М.: Институт психологии РАН, 2007. 624 с.
3. Растрюгин Л.А. Адаптация сложных систем. Рига: Знание, 1981. 375 с.
4. Беспалько В.П. Основы теории педагогических систем. Воронеж: ВГУ, 1977. 304 с.
5. Долинер А.И. Структура и основные принципы построения адаптивных методических систем для профессионального образования // Профессиональное образование. Приложение 11/1-2003. Альманах «Новые педагогические исследования». М.: Академия профессионального образования, 2003. С. 58–66.
6. Мифтахова Н.Ш. Система адапционного обучения студентов на двуязычной основе в технологическом вузе: Дис. ... д-ра пед. наук (13.00.08). Казань, 2013. 498 с.
7. Токтарова В.И. Адаптивная система математической подготовки студентов в условиях информационно-образовательной среды вуза: Дис. ... д-ра пед. наук (13.00.08). Йошкар-Ола, 2019. 538 с.
8. Третьяков П.И., Митин Н.Н., Боярищцева С.Н. Адаптивное управление педагогическими системами / Под ред. П.И. Третьякова. М.: Academia, 2003. 368 с.
9. Шагеева Ф.Т. Адаптивное проектирование и реализация образовательных технологий в условиях дополнительного профессионального образования инженерного вуза: Дисс. ... д-ра пед. наук (13.00.08). Казань, 2009. 332 с.
10. Шамова Т.И., Давыденко Т.М. Управление образовательным процессом в адаптивной школе. М.: Педагогический поиск, 2001. 384 с.
11. Dreber R., Kondratyev V.V., Kuznetsova M.N. Social-Ecologic Oriented Curricula in Engineering Education: “Leonardo’s Oath” as an Answer to Janus-Headedness in Engineering Work // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 1. С. 115–124. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-1-115-124
12. Бедный Б.И., Кузнецов О.А. Интегрированные программы подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации // Интеграция образования. 2017. Т. 21. № 4. С. 637–650. DOI: 10.15507/1991-9468.089.021.201704.637-650
13. Пахомов С.И., Гуртов В.А., Щеголева Л.В. Согласование систем подготовки и аттестации кандидатов наук // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 7. С. 40–49. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-7-40-49
14. Маклецов С.В., Стафищнова Т.А. Электронное обучение – новое средство реализации интегративного и дифференцированного подходов (на примере бакалавров, обучающихся по направлению подготовки “Математика и компьютерные науки”). Казань: КНИТУ, 2015. 145 с.
15. Сенашенко В.С. Особенности реформирования отечественной аспирантуры как предмет дискуссии // Высшее образование в России. 2020. Т. 29. № 3. С. 58–73. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-3-58-73>
16. Бедный Б.И., Бекова С.К., Рыбаков Н.В., Терентьев Е.А., Ходеева Н.А. Профессиональная аспирантура: мировой опыт и российский контекст // Высшее образование в России. 2021. Т. 30. № 10. С. 9–21. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-10-9-21

17. *Старшинова Т.А., Вавилова Е.А.* Аспирантура – проблемы и решения: семинар аспирантов и молодых учёных как интегративная форма обучения // *Управление устойчивым развитием*. 2019. № 5 (24). С. 115–119.
18. *Dreber R., Kondratyev V.V., Kazakova U.A., Kuznetsova M.N.* New Concept of Engineering Education for Sustainable Development of Society // *Auer M.E., Rüttmann T. (Eds.). Educating Engineers for Future Industrial Revolutions*. ICL 2020. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. vol. 1329, Springer, Cham. P. 819–831. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-68201-9_81
19. *Иванов В.Г., Шагеева Ф.Т., Галиханов М.Ф.* Преемственная подготовка инженерных кадров для инновационной экономики в исследовательском университете // *Высшее образование в России*. 2017. № 5. С. 68–78.

Статья поступила в редакцию 11.11.21

Принята к публикации 23.11.21

References

- Gusev, A.B. (2015). Round-Table Discussion «Postgraduate Study and Its Role in Growing of Human Resources in Science and Technology». *Upravleniye naukoj i naukometriya = Science Governance and Scientometrics*. No. 17, pp. 196–224. Available at: https://sie-journal.ru/assets/uploads/issues/2015/17_08.pdf (accessed 21.11.2021). (In Russ., abstract in Eng.).
- Dikaya, L.G. (2007). *Psikhologiya adaptatsii i sotsial'naya sreda: sovremennye podkbody, problemy, perspektivy* [Psychology of Adaptation and Social Environment: Modern Approaches, Problems, and Prospects]. Eds: L.G. Dikaya, A.L. Zhuravlev. Moscow : Institute of Psychology RAS Publ., 624 p. (In Russ.).
- Rastrigin, L.A. (1981). *Adaptatsiya slozhnykh sistem* [Adaptation of Complex Systems]. Riga : Znanie Publ., 1981. 375 p. (In Russ.).
- Bespalko, V.P. (1977). *Osnovy teorii pedagogicheskikh sistem* [Foundations of the Theory of Pedagogical Systems]. Voronezh: Voronezh State University Publ., 304 p. (In Russ.).
- Doliner, L.I. (2003). [The Structure and Basic Principles of Constructing Adaptive Methodological Systems for Vocational Education]. In: *Professional'noe obrazovanie. Prilozhenie 11/1-2003. Al'manakh «Novye pedagogicheskie issledovaniya»* [Professional Education. Application 11/1-2003. Almanac “New Pedagogical Research”]. Moscow : Academy of Vocational Education, pp. 58–66. (In Russ.).
- Miftakhova, N.Sh. (2013). *Sistema adaptatsionnogo obucheniya studentov na dvuyazychnoy osnove v tekhnologicheskoy vuzey* [The System of Adaptive Training of Students on a Bilingual Basis in a Technological University: Dr. Sci. Thesis (Education)]. Kazan, 498 p. (In Russ.).
- Toktarova, V.I. (2019) *Adaptivnaya sistema matematicheskoy podgotovki studentov v usloviyakh informatsionno-obrazovatel'noy sredy vuzay* [Adaptive System of Mathematical Training of Students in the Information and Educational Environment of the University: Dr. Thesis (Education)]. Yoshkar-Ola, 538 p. (In Russ.).
- Tretyakov, P.I., Mitin, N.N., Boyarintseva, S.N. (2003). *Adaptivnoye upravleniye pedagogicheskimi sistemami* [Adaptive Management of Pedagogical System]. Ed. P.I. Tretyakov. Moscow: Academia Publ., 368 p. (In Russ.).
- Shageeva, F.T. (2009). *Adaptivnoye proektirovaniye i realizatsiya obrazovatel'nykh tekhnologii v usloviyakh dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya inzhenernogo vuzay* [Adaptive Design and Implementation of Educational Technologies in the Context of Additional Professional Education of an Engineering University: Dr. Sci. Thesis (Education)]. Kazan, 332 p. (In Russ.).
- Shamova, T.I., Davydenko, T.M. (2001). *Upravleniye obrazovatel'nym protsessom v adaptivnoy shkole* [Management of the Educational Process in an Adaptive School]. Moscow: Pedagogical Search Center Publ., 384 p. (In Russ.).

11. Dreher, R., Kondratyev, V.V., Kuznetsova, M.N. (2021). Social-Ecologic Oriented Curricula in Engineering Education: “Leonardo’s Oath” as an Answer to Janus-Headedness in Engineering Work. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 30, no. 1, pp. 115-124, doi: 10.31992/0869-3617-2021-30-1-115-124 (In Russ., abstract in Eng.).
12. Bednyi, B.I., Kuzenkov, O.A. (2017). Integrated Programmes for Master’s Degree and PhD Students. *Integratsiya obrazovaniya = Integration of Education*. Vol. 21, no. 4, pp. 637-650, doi: 10.15507/1991-9468.089.021.201704.637-650 (In Russ., abstract in Eng.).
13. Pakhomov, S.I., Gurtov, V.A., Shchegoleva, L.V. (2021). Harmonization of Postgraduate Training System with the Certification of Candidates of Sciences. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 30, no. 7, pp. 40-49, doi: 10.31992/0869-3617-2021-30-7-40-49 (In Russ., abstract in Eng.).
14. Makletsov, S.V., Starshinova, T.A. (2015). *Elektronnoye obuchenije – novoye sredstvo realizatsii integrativnogo i differentsirovannogo podkhodov (na primere bakalavrov, obuchayushchikhsya po napravleniyu podgotovki “Matematika i komp’yuternyye nauki”)* [E-Learning as a New Means of Implementing Integrative and Differentiated Approaches (on the Example of Bachelors Majoring in Mathematics and Computer Science)]. Kazan : KNRTU Publ., 145 p. (In Russ.).
15. Senashenko, V.S. (2020). Features of Postgraduate Programs’ Reforming as an Issue for Scientific and Pedagogical Discussion. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 29, no. 3, pp. 58-73, doi: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2020-29-3-58-73> (In Russ., abstract in Eng.).
16. Bednyi, B.I., Bekova, S.K., Rybakov, N.V., Terentev, E.A., Khodeeva, N.A. (2021). Professional Doctorates: International Experience and Russian Context. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. Vol. 30, no. 10, pp. 9-21, doi: 10.31992/0869-3617-2021-30-10-9-21 (In Russ., abstract in Eng.).
17. Starshinova, T.A., Vavilova, E.L. (2019). Postgraduate School – Problems and Solutions: Seminar of PhD Students and Young Scientists as an Integrative Form of Training. *Upravleniye ustoyчивym razvitiyem [Management of Sustainable Development]*. No. 5 (24), pp. 115-119. (In Russ., abstract in Eng.).
18. Dreher, R., Kondratyev, V.V., Kazakova, U.A., Kuznetsova, M.N. (2021). New Concept of Engineering Education for Sustainable Development of Society. In: Auer, M.E., Rüttmann, T. (Eds.). *Educating Engineers for Future Industrial Revolutions. Advances in Intelligent Systems and Computing*. ICL 2020. Vol. 1329, Springer, Cham., pp. 819-831. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-68201-9_81
19. Ivanov, V.G., Shageeva, F.T., Galikhanov, M.F. (2017). Continuous Training of Engineers for Innovative Economy in the Research University. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. No. 5 (212), pp. 68-78. (In Russ., abstract in Eng.).

*The paper was submitted 11.11.21
Accepted for publication 23.11.21*