

Концептуальные основы исследования меганауки как организационно-управленческой инновации



А. Е. Карлик,
д. э. н., профессор, зав. кафедрой
karlik1@mail.ru



В. В. Платонов,
д. э. н., профессор
vladimir.platonov@gmail.com

**Кафедра экономики и управления предприятиями и производственными комплексами,
факультет управления, Санкт-Петербургский государственный экономический университет**

В статье излагаются концептуальные основы исследования практики создания крупномасштабных узкоспециализированных научных установок коллективного пользования мегакласса. Показано, что меганаука качественно отличается от прежней организации, являясь организационно-управленческой инновацией, которая способна изменить парадигму научных исследований, прямо и косвенно оказывая существенное влияние на международное сотрудничество, институциональную и территориальную организацию науки внутри страны, ее взаимодействие с производством и образованием и, при определенных условиях, на перспективы междисциплинарных исследований. Меганаука рассматривается как уникальная форма сетевой организации с централизацией узкоспециализированных материально-вещественных ресурсов при децентрализации интеллектуальных ресурсов. В статье предлагаются подходы к изучению такой организации с использованием анализа кооперационных сетей и когнитивного картирования.

Ключевые слова: организационно-управленческие инновации, меганаука, мегаустановки, когнитивное картирование, кооперационные сети.

Введение

Проекты создания новой научной инфраструктуры, получившей название меганаука (мегасайнс), во многом определяют перспективы фундаментальной и прикладной науки, и, в конечном итоге, инновационного развития. В основе такой инфраструктуры находятся специализированные исследовательские установки коллективного пользования мегакласса. В качестве примеров научно-исследовательских установок мегакласса можно привести источники синхротронного излучения и нейтронные источники, лазеры на свободных электронах и ядерно-физические установки. В России проекты меганауки реализуются в ведущих научных центрах страны, таких как НИЦ Курчатовский институт, создавшем мегаустановки в Москве и Санкт-Петербурге, Объединенном институте ядерных исследований в Дубне, Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера в Новосибирске и в ряде других.

Ключом для понимания значения мегаустановок является то, что без формирования подобной инфраструктуры невозможен прогресс практически ни в одном научном направлении. Такая ситуация обусловлена достижением той степени познания окружающего

мира, когда дальнейшее приращения знаний невозможно без использования мощных и дорогостоящих научных установок.

При этом сама меганаука является феноменом не технического, а организационно-экономического характера. Приставка «мега» может ввести в заблуждение, что суть меганауки — в реализации масштабных научных проектов, требующих создания сложного и дорогостоящего исследовательского инструментария — мегаустановок. Однако такие проекты были и раньше, а меганаука означает не просто проекты очень крупных масштабов, а то, как такие проекты организованы. Меганаука является организационно-управленческой инновацией, которая пришла на смену так называемой «большой науке»: науке больших коллективов, установок и объемов финансирования [24]. Она пришла на смену «большой науке» не по техническим, а по экономическим причинам. Как организационно-управленческая инновация подобных масштабов она требует уточнить, а иногда, переосмыслить ряд концептуальных положений экономической науки и менеджмента. Предлагаемая вашему вниманию статья призвана внести вклад в решение данной задачи.

Меганаука как организационно-управленческая инновация

Проекты меганауки далеко не всегда превосходят по масштабам проекты «большой науки», но построены на другом принципе — разница между ними не в размерах, а в организации. Проекты «большой науки» были организованы по иерархическому принципу и финансировались из государственного бюджета сверхдержав — СССР и США. Манхэттенский проект, по ежегодным объемам финансирования, многократно превышал федеральный бюджет на НИОКР. На пике своего финансирования он потреблял до 1% госбюджета США, а проект изучения Луны потреблял рекордные 2,2% всех ежегодных расходов государства [12]. В СССР проекты большой науки осуществлялись еще в больших масштабах, относительно размеров экономики страны. Одной из отличительных особенностей советской плановой экономики была возможность крупномасштабного перераспределения ресурсов в приоритетные научные проекты, немислимая из-за бюджетных ограничений в условиях рыночного регулирования [7]. Более того, осуществление таких проектов являлось не просто приоритетом экономического или научно-технического развития, а одной из основных общественных целей, обусловленных господствующей идеологией [5]. Например, наряду с проектами создания ядерного оружия и освоения космоса, длительное время, исключительно в СССР, реализовывались проекты создания сложнейших и дорогостоящих установок для магнитного удержания плазмы — токамаков. Примечательно, что новое поколение токамаков существует в наши дни уже как часть меганауки. Финансирование научных проектов подобного масштаба, на прежней основе, оказалось нереальным не только в России, но и в США. В итоге, возникло противоречие между необходимостью создания сверхдорогих научных установок для прогресса фундаментальных и прикладных исследований, с одной стороны, и сокращением финансирования, в рамках национальных бюджетов, с другой. Меганаука решает такое противоречие и способна менять саму парадигму организации науки, включая взаимодействие ученых разных стран, взаимодействие научных организаций и коллективов внутри страны, взаимодействие науки и производства, взаимодействие науки и образования. Меганаука представляет собой организационно-управленческую инновацию [18] — новую организационную форму для коллективного использования мегаустановок. Термин меганаука был конкретизирован, в указанном здесь понимании, в 2011 г. на совещании в Минобрнауке, где меганаука была определена как «проекты создания исследовательских установок, финансирование создания и эксплуатации которых выходит за рамки возможностей отдельных государств» [14].

Меганаука решает противоречие между возрастанием потребности в дорогостоящей научной инфраструктуре и ограничением средств на большие национальные проекты, заменяя иерархическую организацию «большой науки» на сетевую организацию с международным финансированием. Возможности кооперации проис-

текают из технологических особенностей установок меганауки, позволяющих одновременно проводить исследования десяткам и даже сотням ученых. При этом существенно, что сетевое взаимодействие в меганауке является комбинацией элементов кооперации и конкуренции. Меганаука для своей реализации требует финансовых ресурсов и правильной организации, но в некоторых случаях ее эффект неочевиден или для его достижения требуется поиск новых подходов к управлению и формирование новых организационных структур. Даже в случае внедрения информационных технологий, положительный эффект, в силу организационных, экономических и социальных факторов, не обеспечивался автоматически [21].

Влияние меганауки на организацию научной и инновационной деятельности

Первым прямым и наиболее очевидным эффектом от развития меганауки является рост передовых исследований на основе международной кооперации. Организация и финансирование большой науки времен биполярного мира, когда на США и СССР приходилось больше половины мирового ВВП, заменяется организацией и финансированием меганауки многополярного мира на основе сетевого взаимодействия ученых многих стран, вместо «большой науки» с иерархической организацией и национальным финансированием. Наряду с экономическими соображениями (бюджетным ограничением и экономией на масштабах), целесообразность мегаустановок обусловлена спецификой фундаментальных исследований: их результаты трудно локализовать национально (сохранить в пределах одной страны как государственную или коммерческую тайну), так как они неизбежно раскрываются в научных публикациях, поэтому и финансирование должно быть международным.

Новшество международного коллективного использования крупных научных установок было внедрено очень давно, в 1950-х гг. В 1954 г. были созданы площадки Европейской организации по ядерным исследованиям (CERN) на границе Франции и Швейцарии, и двумя годами позже Объединенный институт ядерных исследований в Дубне. Известно, что инновационный процесс включает в себя не только стадию внедрения, но и стадию распространения. Возникла уникальная ситуация, когда стадия распространения развернулась спустя почти полвека. Распространение меганауки требует осуществления крупных проектов, и такие инвестиции оказались экономически оправданы только тогда, когда созрело противоречие между усилением потребности в сверхдорогих научных установках и ужесточением бюджетных ограничений.

Такой временной лаг был обусловлен не только количественным фактором (объемом необходимых инвестиций), но и качественным. Меганаука получила толчок к развитию из-за привнесения нового дополнительного содержания, наряду с международным разделением труда. Суть его в следующем. В XX веке возникло противоречие между целью науки как поиска истины конкретным исследователем и необходимостью командных усилий в экспериментальных

исследованиях [9, 24]. Научное открытие результат деятельности отдельных ученых, но рост значения дорогостоящего оборудования привел, в рамках большой науки, к оттеснению ученых на второй план научными организациями. Внедрение меганауки позволяет изменить данную тенденцию. Если стадия распространения этой инновации будет реализована, это приведет не только к росту передовых исследований на основе международной кооперации, но к изменению парадигмы локализации научных исследований.

Возможность изменения парадигмы локализации научных исследований обусловлена территориальной концентрацией мегаустановок при их распределенном использовании. С этим связан второй прямой эффект развития меганауки, который состоит в возвращении индивидууму (ученому) значения ключевого субъекта научной деятельности. В организационно-экономической перспективе это означает следующее. Материально-вещественные ресурсы (мегаустановки) концентрируются территориально и организационно в научно-исследовательских центрах, таких как, например, НИЦ Курчатовский институт. Напротив, человеческие и интеллектуальные ресурсы оказываются распределенными в масштабах сети меганауки, так как мегаустановки используются как зарубежными исследователями, так и представителями других организаций. Сетевая организация, в случае меганауки, в основе которой — сосредоточение мегаустановок в центрах коллективного использования, означает, что ученый физически перемещается из своего института в Центр меганауки. В результате расширяются возможности для проведения передовых исследований ученым из организаций и регионов, не обладающим дорогостоящим специализированным научным оборудованием. В этой ипостаси, меганаука — альтернатива научным лабораториям при институтах и вузах. Исчезает необходимость наличия узкоспециализированных активов в научных организациях из-за доступа ее ученых к специализированным мегаустановкам коллективного пользования. Лабораторные спектральные измерения, идущие обычно по несколько часов с использованием лабораторных установок, можно выполнить на синхротронном источнике уровня меганауки за минуты и даже секунды. Более существенно то, что на мегаустановках выполняются исследования, принципиально неосуществимые даже на лучших образцах лабораторного класса. В итоге, такая организационно-управленческая инновация не только дает доступ к проведению исследований ученым разных стран, но, при правильной организации, создает возможности для проведения передовых научных исследований учеными из разных регионов внутри России. Третий эффект развития меганауки относится к взаимодействию науки и образования. Вследствие сложившейся модели разделения науки и образования, со времен СССР, существует проблема разрыва науки и образования и, тесно переплетенная с ней, проблема слабости материально-технической базы вузовской науки. Необходимость стирания барьера между наукой и образованием декларируется с начала 1990-х гг., но прогресс в данном направлении ничтожен, по причине факторов экономического и организационного

характера. Меганаука снимает данное противоречие. Любой студент, аспирант или молодой ученый вуза, подписавший соглашение, сможет поехать в ведущий научный центр, проводить там эксперименты. Для этого, в частности, используются гранты РФФИ по развитию мобильности [26]. Четвертый эффект меганауки связан с развитием междисциплинарных исследований путем кооперации представителей различных дисциплин. С проведением междисциплинарных исследований связывают прогресс современной науки, особенно в направлении решения важнейших проблем человечества, которые носят системный характер, а, следовательно, являются междисциплинарными. Вместе с тем, следует отметить, что проявление данного эффекта неочевидно. Использование одних и тех же мегаустановок представителями различных дисциплин вовсе не означает их взаимодействие в научных исследованиях. Правильнее будет ставить вопрос о наличии у меганауки потенциала для развития междисциплинарной кооперации, но его реализация зависит от решения серьезных проблем (барьеров), затрудняющих сетевое взаимодействие представителей разных научных дисциплин. Проблема сетевого взаимодействия в рамках меганауки будет рассмотрена в следующем разделе. Ее решение влияет не только на реализацию достаточно спорного эффекта развития междисциплинарных исследований, но и более очевидных эффектов меганауки. Пятый эффект меганауки состоит в создании дополнительных возможностей для проведения исследований на стыке фундаментальной и прикладной науки для использования их результатов в инновационных проектах. Мегаустановки дают возможность для проведения исследований прикладного характера, ориентированных на внедрение результатов в хозяйственной деятельности (в бизнесе), которые были бы невозможны по экономическим соображениям, если такие специализированные установки создавались под конкретные проекты.

Меганаука как вид сетевой организации

Все рассмотренные эффекты меганауки являются следствиями сетевой организации. Отличительная особенность меганауки как формы сетевой организации заключается в том, что обычная кооперационная сеть предполагает рассредоточение ресурсов между узлами сети, а сетевое взаимодействие в меганауке построено на централизации и территориальной концентрации ключевых материально-вещественных ресурсов — мегаустановок в специализированных исследовательских центрах. Изучение сетевой организации находится на стыке менеджмента, экономики и социологии. Объектом исследования выступает совокупность устойчивых связей между участниками кооперационных сетей (узлами), и ключевое значение имеет структура таких связей [25]. Сетевая организация существует наряду с двумя другими основными формами — иерархической (административной) и рыночной [11], причем ее значение повышается для научной и инновационной деятельности. Среди наиболее важных факторов, обуславливающих данную ситуацию, указывается на зависимость этих видов деятельности от

узкоспециализированных активов, которая обоснована экономически при их совместном использовании [6, 22]. Исследование данного фактора представляется необходимой отправной точкой для понимания кооперации в рамках меганауки, так как она построена на коллективном использовании мегаустановок, представляющих собой узкоспециализированный и весьма дорогостоящий актив (стоимостью от сотен миллионов до миллиардов долларов).

Следующий шаг является общим с исследованием других кооперационных сетей и заключается в конкретизации узлов сети, в терминах экономической социологии — ее акторов. Серьезной методологической проблемой является определение единицы анализа в меганауке. В общем случае, на одном уровне анализа, узлами сети являются организации, а на другом — индивидуумы. В меганауке, в рамках ее второго прямого эффекта, ключевыми субъектами научной деятельности становятся ученые. Одновременно, сети строятся на основе дорогостоящих узкоспециализированных активов — мегаустановок, территориально и организационно локализованных в научных центрах. Таким образом, индивидуумы и научные организации оказываются единицами анализа одного уровня.

В этой связи интересной представляется проблема правомерности постановки вопроса об осуществлении брокерской функции, аналогично инновационным сетям. Является ли правомерным рассматривать, с этих позиций, функции институциональных участников сетей меганауки (научных центров, научных ассоциаций) и физических лиц (руководителей научных коллективов и организаций)? Другим важным вопросом является определение границ сети: находится ли она в рамках научного сообщества или сюда включаются узлы вне сферы науки, относящиеся к государственному управлению, общественным организациям, бизнесу, обороне и т. д.? Следующий шаг в исследовании сети состоит в конкретизации связей между узлами. В терминах информационно-сетевой экономики связи между узлами сети проявляются возникновением потоков ресурсов между ними [19]. Существенный момент заключается в том, что потоки ресурсов в кооперационной сети могут быть связаны с их физическим перемещением, а могут и не быть связаны. Такое движение определяется структурными характеристиками сети, а они поддаются изучению с помощью соответствующего инструментария [22].

В меганауке для движения потоков материально-технических ресурсов не требуется их физическое передвижение, и значение фактора территориальной локализации. Напротив, потоки кадровых ресурсов в меганауке означают их физическое перемещение, но оно осуществляется в формах, не связанных со сменой работодателя.

Среди структурных характеристик, которые должны учитываться при обосновании решений в меганауке: центральность, структурная автономия и плотность. Структурная автономия связана с концепцией «структурная пустота». Эта ситуация означает отсутствие связей как прямых, так и косвенных между узлами (участниками) сети [1, 22]. Структурная автономия у участника тем выше, чем меньше вокруг

него таких пустот, и чем больше они существуют между узлами, с которыми он связан. В этом случае, участники, между которыми существуют структурные пустоты, могут взаимодействовать друг с другом только через него. Также характерна ситуация, когда структурно автономный участник сохраняет особую роль в сети даже после заполнения структурных пустот из-за накопленного доверия и навыков координации. Следует ожидать, что в меганауке такими участниками являются исследовательские центры, в которых размещаются установки мегакласса, а также ведущие ученые из таких центров. В этой связи, следующей структурной переменной, в случае меганауки, выступает центральность, характеризующая количество связей участника сети. Такой показатель — центральность по собственному вектору в наибольшей степени характеризуют такую позицию, показывая, в какой степени участник вовлечен в важные связи. Плотность показывает количество существующих в сети связей между участниками, обычно такая переменная анализируется вместе с переменной, показывающей тесноту связей. Результаты предыдущих исследований выявили парадоксальную ситуацию: для поиска нового большее значение имеют слабые связи с меньшей плотностью и частотой [4, 22]. В рамках меганауки формирование сетей слабых связей должно происходить при междисциплинарном взаимодействии и взаимодействии науки и бизнеса. Однако такие сети весьма «ранимы», имея тенденцию к превращению в фикцию, подобную той, в которую часто превращаются междисциплинарные конференции. Сетям такого типа свойственно возникновение внутренних барьеров, обусловленных уже не структурными, а эпистемологическими характеристиками, важнейшие из которых когнитивное разнообразие (дистанция) между участниками и степень внятности знания [17]. При взаимодействии представителей разных дисциплин и областей деятельности когнитивное разнообразие больше, и это благоприятно для генерации идей и поиска принципиально новых решений. Вместе с тем, такое разнообразие приводит к сложностям во взаимодействии узлов сети, что усугубляется нарастанием влияния фактора невятного знания (tacit knowledge). Эмпирическими данными установлено, что в межотраслевых инновационных сетях влияние возрастания когнитивной дистанции между участниками на эффективность имеет вид перевернутой параболы [10]. Какая закономерность имеет место при междисциплинарном взаимодействии в меганауке еще предстоит выяснить.

Поддержание сетей слабых связей и сетей, отличающихся высоким когнитивным разнообразием между участниками, представляет сложную управленческую задачу. В инновационных сетях решению этой задачи способствуют технологические брокеры и адаптация участников инновационного процесса к единой системе координат — минимально необходимому набору знаний, компетенций и инструментов управления [23]. От нахождения организационного подхода к решению этой задачи в сетях будет во многом зависеть, насколько ее эффекты в части развития междисциплинарных исследований и взаимодействия фундаментальной и прикладной науки проявятся на деле.

Роль когнитивного картирования в исследовании организационно-экономических аспектов в меганауке

Меганаука представляет особый интерес как объект изучения для экономики и менеджмента в силу новизны организационного подхода, больших масштабов мегапроектов, сетевой организации и беспрецедентно высокого значения интеллектуального труда для успеха этого вида деятельности. Невозможно определить на деле то, как будет выполнять свое задание работник интеллектуального труда, но работники интеллектуального труда «... сами неоднократно задают себе эти вопросы и поэтому с готовностью на них отвечают» [15]. Поэтому для исследования такой организационно-управленческой инновации как меганаука представляется весьма перспективной техника когнитивного картирования.

Постижение таких сложных систем как меганаука, состоящих из большого количества разнородных элементов, со множеством взаимозависимостей, превосходит когнитивные возможности человека, но человек справляется с этой задачей, строя абстрактный образ такой реальности [3]. Например, в рамках системной парадигмы, ментальные модели рассматриваются как продукт, производимый предприятием, наряду с товарами и услугами [20].

Ментальные модели как образы изучаемой действительности тем более ценны для исследователей, чем более высоки интеллектуальные способности их носителей, и чем более сложны объекты, которые стремятся понять таким образом. Так в менеджменте изучение ментальных моделей приобретает наибольшее значение при изучении процесса принятия управленческих решений фирмы в целом, где выполняются оба указанных условия [2]. В еще большей степени это справедливо для меганауки, представляющей собой еще более сложное сетевое формирование для осуществления передовых научных исследований, важнейшими субъектами которых является ведущие ученые — работники интеллектуального труда. Использование когнитивных методов снимает противоречие между субъектом и объектом исследования, когда компетентность последнего превышает компетентность первого, минимум применительно к исследуемой области. Если упрощать, то эти методы позволяют ответить на простой вопрос, возникающий всякий раз при изучении науки как социального института: как исследователь может знать больше специалистов в конкретной дисциплине? Ответ оказывается простым: путем использования знания этих специалистов — ментальных моделей, исследуемых на основе когнитивного картирования. Когнитивное картирование представляет собой представление ментальных моделей посредством причинно-следственных карт (causal maps) в виде ориентированных графов или матриц смежности [13, 16]. Это позволяет идентифицировать важнейшие концепции (факторы, конструкты), а затем проводить их качественный и количественный анализ [2, 16].

Такая техника дает возможность понять глубинные факторы и механизмы развития сложных хозяйствен-

ных систем. Она позволяет построить нормативную модель представления знаний о ситуациях [13] и верифицировать теоретические модели применительно к таким системным феноменам как меганаука.

Заключение

Представляя новый подход к организации научных исследований, возможно, наиболее существенный за последние полвека, меганаука, безусловно, относится к уровню организационно-управленческой инновации. Такая инновация, при ее успешной реализации, способна оказать ряд положительных эффектов. Мегаустановки как новая инфраструктура научных исследований позволяют проводить эксперименты, требующие больших финансовых вложений в оборудование, когда изменения в социально-экономической среде, в которой существует научное сообщество, сделали невозможными крупномасштабные инвестиции на старых принципах. Этот инфраструктурный аспект меганауки весьма важен и достаточно очевиден. При экономическом обосновании инвестиционных проектов подобного рода должны исследоваться эффекты масштаба, связанные с концентрацией установок и их многоцелевым использованием, а также эффекты рычага. Существует развитый методический инструментарий для такого вида анализа и обоснования управленческих решений, но меганаука шире, чем только новая инфраструктура научной деятельности. Это делает ее исследование сложнее и интереснее. В данной статье внимание сфокусировано на меганауке как уникальной кооперационной сети, на одном уровне которой находятся индивидуумы и научно-исследовательские центры, в которых сосредоточены установки мегакласса. Тем самым, в условиях, когда научные открытия требуют огромных инвестиций в узкоспециализированные активы, появляется возможность вернуться к идеалу классической науки, в которой, наряду с научными учреждениями и коллективами, центральную роль играли ученые. В этой связи, требуется адекватный инструментарий для изучения меганауки как организационно-экономического феномена, включающий сетевой анализ и когнитивное картирование, позволяющие изучать сложные системные феномены через их восприятие участниками процесса, используя индивидуальные и коллективные ментальные модели. Чтобы лучше понять меганауку как организационно-экономическое явление, потребуются доработать и переосмыслить разработанные ранее концепции. Мы старались внести вклад в решение этой задачи, но не претендуем на рассмотрение всех аспектов и решений, связанных с ней методологических проблем. Например, в случае меганауки стирается грань между концепциями «жизненного цикла организации» и «жизненного цикла проекта», так как мегапроекты длительны, а мегаустановки расположены в научных центрах. Такие вопросы потребуют дальнейших работ.

* * *

Статья подготовлена при поддержке РФФИ: проект № 16-02-00103.

Список использованных источников

1. G. Ahuja. Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study//Administrative Science Quarterly, 2000, no 3. P. 425-455.
2. J. P. Bergman, A. Knutas, A. Jantunen, A. Tarkiainen, P. Luukka, A. Karlik, V. Platonov. Strategic Interpretation on Sustainability Issues: Eliciting Cognitive Maps of Boards of Directors//Corporate Governance: The international journal of business in society, 2016, No 1. P. 162-186.
3. J. W. Forester. Counter intuitive Behavior of Social Systems//Technology Review, 1971, no. 3. P. 52-68.
4. M. Granovetter. The strength of weak ties//The American Journal of Sociology, 1973, no. 6. P. 1360-1380.
5. G. Grossman. Innovation and Information in the Soviet Economy//The American Economic Review, 1966, no. 1/2. P. 118-130.
6. C. E. Helfat, S. Finkelstein, W. Mitchell. Dynamic Capabilities: Understanding Strategic Change in Organizations, Blackwell Publishing, Malden, MA, 2007. – 147 p.
7. J. Kornai. Resource-constrained Versus Demand-constrained Systems//Econometrica, 1979, no. 4. P. 801-819.
8. S. Lami. Challenges and New Requirements for International Collaborations//Science & Diplomacy, 2017, no. 2. <http://www.sciencediplomacy.org/article/2017/mega-science-collaborations>.
9. L. Hoddeson, A. W. Kolb, C. Westfall. Fermilab: Physics, the Frontier and Megascience. Chicago: The University of Chicago Press, 2008. – 497 p.
10. B. Nootboom, W. Van Haverbeke, G. Duysters, V. Gilsing, A. Van den Oord. Optimal cognitive distance and absorptive capacity//Research Policy, 2007, no 7. P. 1016-1034.
11. W. W. Powell. Neither market nor hierarchy: Network forms of organization//Research in organizational behavior, 1990. No. 1. P. 295-336.
12. D. D. Stine. The Manhattan Project, the Apollo Program, and Federal Energy Technology R&D Programs: A Comparative Analysis. CRS Report for Congress. <https://fas.org/sgp/crs/misc/RL34645.pdf>.
13. Н. А. Абрамова, З. К. Авдеева. Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций: проблемы методологии, теории и практики//Проблемы управления, 2008, № 3. С. 85-87.
14. В Минобрнауки России состоялось совещание по мегасайенс. Министерство образования и науки Российской Федерации. Пресс-релизы. 2011-06-24. <http://www.xcels.iapras.ru/img/MON%20press-reliz.pdf>.
15. П. Друкер. Задачи менеджмента в XXI веке. М.: Вильямс, 2007. – 286 с.
16. И. И. Елисеева, В. В. Платонов, Ю. П. Бергман, И. Дюков, П. Рюйотта. Формирование доминантной логики развития компании: всматриваясь в черный ящик//Экономическая наука современной России, 2016, № 4. С. 30-42.
17. А. Е. Карлик, В. В. Платонов. Межотраслевые территориальные инновационные сети//Экономика региона, 2016, № 4. С. 1218-1232.
18. А. Е. Карлик, В. В. Платонов. Организационно-управленческие инновации: резерв повышения конкурентоспособности Российской промышленности//Экономическое возрождение России, 2015, № 4. С. 34-44.
19. М. Кастельс. Информационная эпоха: экономика, общество и культура/Пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
20. Г. Б. Клейнер. Системная парадигма и системный менеджмент//Российский журнал менеджмента, 2008, № 3. С. 27-50.
21. В. В. Платонов. «Парадокс Солоу» двадцать лет спустя или об исследовании влияния инноваций в информационных технологиях на рост производительности//Финансы и бизнес, 2007, № 3. С. 28-39.
22. В. В. Платонов, Ю. П. Бергман, Т. Хултин. Влияние трансграничных кооперационных сетей на динамику инновационной деятельности в приграничных регионах//Финансы и бизнес, 2010, № 1. С. 47-64.
23. В. В. Платонов, Д. А. Статовская, Д. Ю. Статовский. Локализация инновационных процессов: за пределами концепции географической близости//Инновации. № 7. 2015. С. 76-79.
24. В. С. Пронских. Эпистемическая разобщенность экспериментирования в меганауке и подходы к ее преодолению//Эпистемология и философия науки, 2015, № 1. С. 207-222.
25. В. Радаев. Социология рынков: к формированию нового направления. М.: ГУ ВШЭ, 2003. – 328 с.
26. А. В. Солдатов. Установки Megascience как важнейший инструмент интеграции науки и образования мирового уровня//Высшее образование в России, 2015, № 8-9. С. 94-98.

Conceptual foundations of the study of megascience as an organizational and management Innovation

A. E. Karlik, doctor of economic sciences, professor, head of the department.

V. V. Platonov, doctor of economic sciences, professor.

(Faculty of management, department of economics and management of enterprises and production complexes, Saint-Petersburg state university of economics)

The article outlines the conceptual foundation for the study of the practice of creating large-scale cospecialized megaclass research facilities for collective use. Proceeding from the thesis that mega-science differs from the previous organization not quantitatively but qualitatively, it is analyzed as a key organizational and management innovation that can change the paradigm of organizing the scientific research, directly and indirectly exerting a significant influence on international cooperation, institutional and spatial organization of the national science, its interaction with the industry and education, and, under certain conditions, interdisciplinary research. Megascience is considered as a unique form of network organization with the centralization of highly specialized material and material resources in the decentralization of intellectual resources. The article suggests approaches to the study of such an organization using the analysis of cooperative networks and cognitive mapping.

Keywords: organizational and managerial innovations, megascience, megafacilities, cognitive mapping, cooperative networks.