

ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 007

DOI 10.25688/2072-9014.2020.53.3.01

**С. А. Бешенков,
Н. В. Шелковникова,
М. И. Шутикова**

Информационные инструменты в системе электронного обучения и исследовательско-проектной деятельности

В статье рассматриваются информационные инструменты, которые целесообразно использовать в процессе реализации исследовательских проектов, в частности исследовательских проектов будущих агрономов. К таким инструментам относятся ментальные карты и диаграммы Ганта. Важной стороной использования этих средств является их компьютерная реализация, позволяющая эффективно проводить анализ значимой для проекта информации и управления проектами в целом. Рассматриваются также особенности работы предложенной модели управления исследовательским проектом в цифровой среде современного социума.

Ключевые слова: проект; информация; управление; информационное обеспечение; информационно-когнитивные технологии.

Деятельность современного руководителя исследовательским проектом во многом связана с получением, передачей, анализом и генерацией разнообразной информации, что определяется необходимостью обработки массивов данных, поступающих из различных источников. Например, исследовательские проекты будущих агрономов связаны прежде всего со спецификой их будущей профессиональной деятельности, которая требует анализа самых разнообразных данных: погодных условий, готовности техники и пр. Все эти данные в основном слабо структурированы, что создает реальные проблемы для возможности их использования в профессиональной деятельности, поскольку конечным результатом всякого сбора информации

является принятие тех или иных решений, прежде всего управленческого характера [8; 10].

В настоящее время структурирование данных относится к числу главных задач современной профессиональной деятельности, а профессия, связанная с обработкой, анализом и хранением больших массивов данных (Data Scientist), становится одной из самых востребованных. Что касается методов и инструментов структурирования данных, то их существует очень много. Как правило, они ориентированы на конкретные задачи, которые поставлены перед данным исполнителем. Тем не менее существуют методы, применимые к решению самого широкого класса задач. К таким методам относятся так называемые ментальные карты, предложенные Т. Бьюзеном [4].

Основные принципы создания этих карт таковы:

1. Принцип иерархичности: вся информация структурируется по принципу паутины: выбирается центральное понятие, от которого во все стороны протягиваются связи к другим понятиям, которые, в свою очередь, становятся локальными центрами и т. д.

2. Ассоциативность: связи между выбранными понятиями носят преимущественно ассоциативный характер, которые видятся более естественными, чем логические связи.

3. Визуализация: связи между выбранными понятиями иллюстрируются визуальными образами.

4. Целостность: общая структура соотносится с некоторой задачей и воспринимается как единое целое.

Пример ментальной карты (их еще называют интеллект-картами) представлен на рисунке 1.

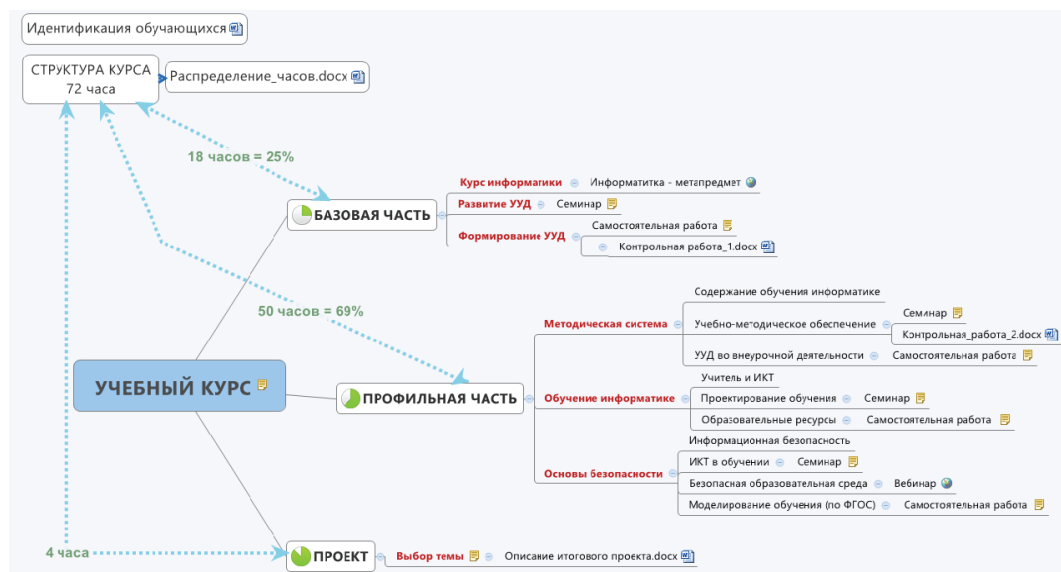


Рис. 1. Ментальная карта учебного курса, построенная с помощью программы XMind

Ментальные карты (впрочем, как и другие инструменты визуализации) имеют компьютерную (программную) реализацию. К программам построения ментальных карт относятся: Mindomo, SpideScribe, Mind42, FreeMind, Mind Map, Xmind и др.

Анализ информации, возникающей в процессе исследовательской деятельности, является необходимой предварительной работой перед организацией деятельности по достижению поставленных целей [5]. В этом случае необходимо придерживаться определенной концепции управленческой деятельности. На основании этой концепции уже можно строить конкретную модель управления исследовательским проектом. В цифровом социуме необходимым элементом этой модели являются компьютерные инструменты.

Как известно, одной из общепринятых концепций управления социальными структурами, в частности социально-значимыми проектами, является ролевая концепция Г. Минцберга, в которой делается акцент на реализацию руководителем различных информационных процессов. Выделяются три категории таких процессов: межличностное общение; сбор, хранение, анализ, преобразование и передача информации; принятие управленческих решений. Эти роли являются относительно самостоятельными, но могут осуществляться и одновременно.

В рамках этого подхода можно предположить, что руководитель исследовательско-проектной деятельности является прежде всего специалистом-аналитиком, к которому стекаются все информационные потоки. На основе анализа этих потоков руководитель принимает то или иное решение, касающееся проектной деятельности: распределяет ресурсы между отдельными исполнителями, синхронизирует деятельность соисполнителей проекта, осуществляет контроль за выполнением каждого из этапов проекта и др. Использование ментальных карт дает возможность увидеть реальные взаимосвязи всех составляющих проекта. Вместе с тем ментальные карты не позволяют увидеть проектную деятельность в динамике. Для этого существуют иные компьютерные инструменты.

Распределение информационных ролей играет важную роль при реализации проекта, включающего различные ступени исследовательской деятельности: постановку задачи, анализ данных, необходимых для исследовательской деятельности, и др. Использование информационных моделей и инструментов позволяет с большей полнотой реализовать в проекте системный подход. Организация структуры управления исследовательским проектом является необходимым, но недостаточным условием успешного осуществления этого проекта. Необходимо организовать систему управления деятельностью всех участников исследовательского проекта, что представляет собой весьма непростую задачу.

Эффективным инструментом поддержки деятельности по управлению проектом являются диаграммы Ганта. Эти диаграммы представляются в виде горизонтальных полос, расположенных друг под другом. Число полос равно числу участников проекта. В каждой из них записывается последовательность

решения исполнителем одной из подзадач, входящих в целевую задачу проекта. Пользуясь этой диаграммой, руководитель проекта может синхронизировать выполнение подзадач, входящих в проект, корректировать момент начала работы очередного исполнителя, моменты его взаимодействия с другими исполнителями и др.

Как и в случае интеллект-карт, существует специальный программный продукт, GanttProject, в котором реализована методика построения и использования диаграмм Ганта. Также данная программа может автоматически построить PERT — диаграмму проекта, позволяющую визуализировать все внутренние связи между исполнителями проекта и оценить их со структурной точки зрения. Интерфейс GanttProject с диаграммой Ганта представлен на рисунке 2.

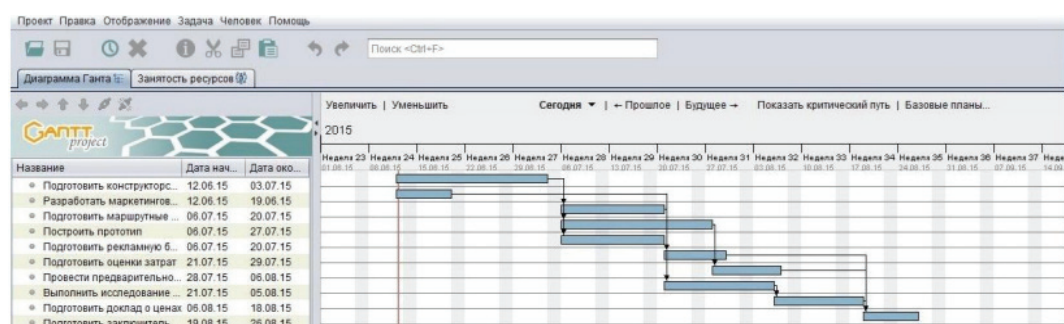


Рис. 2. Интерфейс программы GanttProject с диаграммой Ганта

Диаграммы Ганта не фиксируют взаимодействия участников проекта, которые осуществляются помимо централизованного управления. Однако эти взаимодействия могут оказаться важными как с точки зрения информационного обеспечения проекта, так и с точки зрения решения задач в рамках данного проекта. Как показано в [9], информационно-коммуникативное сопровождение проектной деятельности оказывается существенным и для повышения эффективности сбора и анализа значимой для проекта информации, и для установления неформальных связей между участниками проекта. В конечном итоге оно сказывается и на процессе выполнения проекта в целом (причем в различных аспектах).

Несмотря на творческий характер исследовательско-проектной деятельности, ее структура все же поддается вполне конкретному описанию. В этом случае можно говорить о модели этой деятельности.

В такой модели можно выделить следующие шаги ее построения:

- определение методов и средств поиска и отбора информации, необходимой для реализации исследовательско-проектной деятельности;
- определение этапов, операций и действий, которые необходимо совершить для получения названной выше информации;
- структурирование полученной информации с использованием компьютерных инструментов, в частности интеллект-карт;

- определение форм представления собранной информации, адекватных ее содержанию и задаче обеспечения ее однозначного понимания всеми участниками проекта;
- декомпозиция целевой задачи проекта на подзадачи;
- определение ресурсов и этапов решения каждой из подзадач, а также средств контроля за их исполнением;
- определение исполнителей каждой из подзадач среди участников проекта;
- апробирование вариантов решения каждой из подзадач и целевой задачи проекта;
- использование компьютерных инструментов, в частности диаграмм Ганта, для синхронизации выполнения выделенных подзадач их исполнителями;
- оценка полноты решения подзадач в соответствии с выдвинутыми критериями;
- интеграция всех полученных решений подзадач в рамках целевой задачи проекта;
- оформление полученного результата;
- анализ решения целевой задачи проекта под углом зрения поставленной цели;
- › применение полученных результатов на практике.

Как известно, всякая модель имеет свою область применения и является адекватной объекту моделирования только при определенных условиях [3]. Кратко скажем об этих условиях и областях применения.

Управление проектом в соответствии с приведенными шагами осуществляется по вполне определенной схеме. На начальном этапе фиксируется несоответствие текущих значений параметров целевой задачи проекта и их планируемых значений. На этом же этапе анализируется соответствие целевой задачи проекта тем целям, ради достижения которых осуществляется вся проектная деятельность.

Следующим этапом является определение общего плана решения целевой задачи, а также проводится оценка путей и последствий ее реализации. При этом необходимо определить методы и средства получения информации, необходимой для принятия управленческих решений. Эта информация должна обладать свойствами актуальности, достоверности, полноты. Как показывает практика, при наличии подобной информации для поставленной задачи всегда находится то или иное решение [7].

Существенным моментом в работе над проектом является использование информационно-коммуникационной среды, которая аккумулирует необходимую для осуществления управления информацию. Это позволяет локализовать процесс ее поиска и анализа. С другой стороны, обмен информацией в рамках данной среды способен разрешить ряд вопросов, которые возникают у лиц, заинтересованных в успешной реализации проекта. Таким образом, информационно-коммуникационная среда (например, сайт проекта) позволяет решить

отдельные задачи, присутствующие в составе основной задачи исследовательского проекта.

Важным аспектом успешности осуществления всякой информационной деятельности в современном социуме является учет закономерностей циркулирования информации в этом социуме [2; 6]. Такие закономерности очень важны и многие из них носят характер объективных тенденций. Например, закон Харкевича, который говорит, что информационные потоки (количество информации) растут пропорционально квадрату увеличения промышленного потенциала.

Ряд подобных закономерностей можно применить и к процессу реализации проектной деятельности. Общая схема такого применения выглядит следующим образом.

Информационные взаимодействия между всеми компонентами системы управления носят характер соподчинения. В силу этого их целесообразно представить в виде иерархической структуры. Однако в таком случае возникает ряд закономерностей, касающихся именно иерархических информационных структур.

Это, прежде всего, закон необходимого разнообразия Эшби. Суть этого закона состоит в том, что сложность управляющей системы должна быть не меньше сложности управляемой системы [6]. Если же информационные потоки замыкаются на небольшое число субъектов управления, которые могут принимать решения, относящиеся к функционированию всей системы в целом, то есть опасность сбоев в системе управления. По крайней мере, эффективность такой схемы управления понижается.

Второй вопрос, возникающий в связи с выбором структуры системы, связан с определением оптимального числа уровней иерархии. Основное условие, которое должно быть обязательно соблюдено, — обеспечение устойчивости всей структуры в целом. Иными словами, если параметры системы подвергнут малому изменению (при разумном понимании слова «малый»), то система с точки зрения общей структуры должна остаться неизменной (хотя ее параметры могут существенно меняться).

Характерной чертой современных систем управления является их слабая формализованность. Однако при этом они сохраняют структурную устойчивость, что позволяет их использовать в качестве управляющей системы [1]. Но здесь следует учитывать следующие обстоятельства.

Известно, что многоступенчатое управление, в том числе и для слабо формализованных систем управления с числом ступеней больше трех, неустойчиво в том смысле, что колебания управляемой системы выходят за рамки допустимых границ. В этом случае достижение целей управления становится весьма проблемным. С другой стороны, двухступенчатое управление хотя и приводит к колебаниям системы, но все же обладает устойчивостью в означенном выше смысле.

Наиболее устойчивым является одноступенчатое управление, однако оно не обладает необходимой сложностью, и управление системой, в силу закона Эшби, не является в этом случае эффективным.

Иерархическая система управления с делегированием полномочий принятия решений ограниченному кругу лиц является, с одной стороны, практически одноступенчатой, с другой — имеет достаточно сложную структуру. С точки зрения названных выше закономерностей ее можно рассматривать как оптимальную.

Таким образом, руководитель исследовательского проекта вынужден осуществлять управление маневрируя между двух полюсов: жестко централизованного управления, которое дает устойчивость всей системе управления, и делегирования полномочий (на некоторых этапах) в управлении определенным кластером проекта тому или иному исполнителю одной из задач.

Разумеется, выбор такого кластера должен определяться какими-то условиями. Установление этих условий — дело следующего этапа исследования.

Выводы. Реализация исследовательского проекта в условиях цифрового социума с необходимостью предполагает работу с большими объемами слабо-структурированных и неструктурированных данных. На основе анализа этих данных формируются средства управления такими проектами. Создание этих средств, а также осуществление управления исследовательскими проектами может быть сделано более результативным, если использовать для этого адекватные информационные инструменты, имеющие компьютерную реализацию. При организации управления масштабными проектами нужно учитывать объективные закономерности протекания информационных процессов.

Литература

1. Арнольд В. И. «Жесткие» и «мягкие» математические модели. М.: МЦНМО, 2004. 32 с.
2. Бешенков С. А., Миндзаева Э. В., Шутикова М. И. Информационная безопасность в контексте вызовов цифрового социума // Человек и образование. 2018. № 2. С. 55–61.
3. Бешенков С. А., Ракитина Е. А. Моделирование и формализация. М.: БИНОМ. Лаборатория знания, 2002. 333 с.
4. Бьюзен Т. Супермышление. М.: Попурри, 2003. 304 с.
5. Гендина Н. И. Информационная культура и медиаграмотность в России // Понимание, знание, умение. 2013. № 4. С. 77–83.
6. Гуревич И. М. Законы информатики в проблеме познания сложных систем. М.: ИПИ РАН, 2006. 496 с.
7. Миндзаева Э. В. О трансформации информации в знания. К вопросу о междисциплинарности, как основе новой системы организации науки и образования // Ученые записки ИУО РАО. 2017. № 1 (61). С. 80–85.
8. Трубина И. И., Бешенков С. А., Брайнес А. А. Предмет «Информатика» в контексте цифровой цивилизации // Образовательное пространство в информационную эпоху: материалы Международной конференции. М.: ИСРО РАО, 2018. С. 609–619.
9. Шутикова М. И., Чеснокова И. А., Суеткина М. А. Кредитно-модульная система учебного процесса в вузе на основе информационно-коммуникационного обеспечения. Череповец: ЧГУ, 2017. 112 с.

10. *Beshenkov S. A., Mindzaeva E. V., Beshenkova E. V., Shutikova M. I., Trubina I. I.* Information Education in Russia // Smart Innovation, Systems and Technologies. 2016. No. 59. С. 563–571.

Literatura

1. *Arnold V. I.* «Zhestkie» i «myagkie» matematicheskie modeli. M. MCNMO, 2004. 32 s.
2. *Beshenkov S. A., Mindzaeva E. V., Shutikova M. I.* Informacionnaya bezopasnost' v kontekste vy`zovov cifrovogo sociuma // Chelovek i obrazovanie. 2018. № 2. S. 55–61.
3. *Beshenkov S. A., Rakitina E. A.* Modelirovanie i formalizaciya. M.: BINOM. Laboratoriya znaniya, 2002. 333 s.
4. *Buzen T.* Supermy`shlenie. M.: Popurri, 2003. 304 s.
5. *Gendina N. I.* Informacionnaya kul`tura i mediagramotnost' v Rossii // Ponimanie, znanie, umenie. 2013. № 4. S. 77–83.
6. *Gurevich I. M.* Zakony` informatiki v probleme poznaniya slozhny`x sistem. M.: IPI RAN, 2006. 496 s.
7. *Mindzaeva E. V.* O transformacii informacii v znaniya. K voprosu o mezhdisciplinarnosti, kak osnove novej sistemy` organizacii nauki i obrazovaniya // Ucheny`e zapiski IUO RAO, 2017. № 1 (61). S. 80–85.
8. *Trubina I. I., Beshenkov S. A., Brajnes A. A.* Predmet «Informatika» v kontekste cifrovoj civilizacii // Obrazovatel`noe prostranstvo v informacionnuyu e`poxu: materialy` Mezhdunarodnoj konferencii. M.: ISRO RAO, 2018. S. 609–619.
9. *Shutikova M. I., Chesnokova I. A., Suetkina M. A.* Kreditno-modul`naya sistema uchebnogo processa v vuze na osnove informacionno-kommunikacionnogo obespecheniya. Cherepovecz: CHGU. 2017. 112 s.
10. *Beshenkov S. A., Mindzaeva E. V., Beshenkova E. V., Shutikova M. I., Trubina I. I.* Information Education in Russia // Smart Innovation, Systems and Technologies. 2016. No. 59. С. 563–571.

S. A. Beshenkov,
N. V. Shelkovnikova,
M. I. Shutikova

Information Tools in the System of E-Learning and Research and Project Activities

The article deals with information tools that should be used in the implementation of research projects, in particular research projects of future agronomists. These tools include mental maps and Gantt charts. An important aspect of using these tools is their computer implementation, which makes it possible to effectively analyze information relevant to the project and manage projects in General. The article also considers the features of implementing the proposed research project management model in the digital environment of modern society.

Keywords: project; information; management; information support; information and cognitive technologies.