

*Священник Сергей Ладанов*

## СОЦИАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ НАНОТЕХНОЛОГИЙ: ОБЗОР ПРОЕКТА HUMAN BRAIN PROJECT И ТЕОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ

Статья посвящена отдельной части научно-исследовательского проекта Human Brain Project – the Medical Informatics Platform (медицинская информационная платформа). Автором подробно излагаются цели и задачи этой научной области с последующим описанием: как будут проходить исследования, какие области головного мозга и взаимосвязанные с ними категории заболеваний являются целью изучения, что такое биологическая сигнатура и какова возможность ее моделирования с помощью новейших информационно-коммуникативных технологий, как планируется разработка новых методов лечения и новых лекарственных препаратов. Отмечаются проблемы и вопросы этического характера данной работы как со стороны специально разработанной группы проекта по этическому регулированию, так и со стороны Церкви. В рамках теологии отмечается роль медицины, личности врача и его отношения к пациенту. Дается комментарий, в основе которого лежит Священное Писание и мнение православного научного деятеля. Автор указывает на взаимосвязь физического и духовного здоровья и значение Церкви в его сохранении.

**Ключевые слова:** нанотехнологии, теология, проект, исследование, платформа, медицина, заболевание, Церковь.

К началу нынешнего столетия стал проявляться неподдельный интерес к такой отрасли современной науки, как нанотехнология. Исследования в этой области стремительно набирают обороты, так как разработки и технологии этой научной сферы имеют все более обширное практическое применение [Тимирясова, 2009, 13]. Нанотехнологии уже постепенно применяются в промышленности и прикладной науке, и способствуют стремительному развитию научно-технического прогресса.

Нанотехнологии – «совокупность процессов, позволяющих создавать материалы, устройства и технические системы, эффективность функционирования которых определяется наноструктурой, упорядоченные фрагменты которой хотя бы по одному измерению имеют размеры примерно от 1 до 100 нм» [Руснанонет].

В наше время активно идет работа над различными проектами в сфере нанотехнологий. Целью таких исследований является создание специальных, усовершенствованных компьютеров и других «умных» машин, работающих по принципу человеческого мозга. Это такие проекты, как Brain Activity Map Project, Human Connectome Project. Одним из многообещающих и крупных проектов является Human Brain Project. Учредителем и руководителем этой грандиозной исследовательской работы является нейробиолог Генри Маркхам. Задача проекта – конструирование и создание полноценной модели головного мозга человека на специальном, усовершенствованном компьютере. Это позволит ученым совершить прорыв в области работы над неизлечимыми на сегодня болезнями (такими как синдром Альцгеймера, болезнь Хантингтона и т. п.) и ускорить появление «разумных» машин.

---

*Священник Сергей Васильевич Ладанов* – магистр богословия, аспирант Санкт-Петербургской духовной академии (ladanov91@mail.ru).

Human Brain Project разрабатывает платформы<sup>1</sup> на основе информационно-коммуникативных технологий. Эти платформы будут способствовать крупномасштабному сотрудничеству в области реконструкции деятельности головного мозга на разных биологических уровнях, использованию клинических данных для построения плана и схем заболеваний мозга и разработке новых компьютерных систем.

Сегодня медицинским исследователям не хватает данных и инструментов, чтобы понять причины заболеваний головного мозга и разработать новые методы лечения. Медицинская информационная платформа (the Medical Informatics Platform), по мнению идеологов Human Brain Project, позволит ученым систематически изучить и проанализировать механизмы заболеваний. Это, в свою очередь, позволит выявить группы особенностей и признаков для идентификации заболеваний, связанных с конкретными видами поражений и специфическими дефектами познавательной способности и поведения [The Human Brain Project].

Открытие таких сигнатур позволит выработать гипотезы об их первопричинах, которые Платформа имитации головного мозга (the Brain Simulation Platform) сможет смоделировать и протестировать.

Платформа имитации головного мозга должна будет состоять из набора программных инструментов и программного обеспечения, которые позволят исследователям построить биологически подробные многоуровневые модели мозга.

**Цели Проекта.** Проект стремится обеспечить исследователей в области медицины и фармакологии инструментами, необходимыми для ускорения исследования причин, диагностики и лечения неврологических и психических заболеваний. В качестве первого шага Проект должен использовать медицинскую информационную платформу для выявления биологических сигнатур конкретных болезненных процессов на разных уровнях биологической организации. Эта работа приведет к созданию новой нозологической классификации<sup>2</sup>. Второй целью должно быть использование моделирования и симуляции для выявления причин болезненных процессов.

Третьей целью должно быть использование моделей для выявления потенциально действенных лекарственных препаратов и других возможных стратегий лечения. Четвертая цель должна заключаться в разработке стратегий для персонализированной медицины, позволяющей разрабатывать лечебные стратегии с учетом конкретных условий отдельных пациентов.

Сведения и данные из GWAS (Genome-Wide Association Studies)<sup>3</sup> в большей степени объясняют, что как многие заболевания с разными биологическими причинами (например, спиноцеребеллярная атаксия (SCA))<sup>4</sup> имеют схожие симптомы, так и наоборот.

*Категоризация заболеваний человеческого мозга.* Одной из первых важных задач Проекта должно быть определение специфических биологических маркеров (сигнатур), характеризующих болезненные процессы. Открытие таких «подписей» болезни может привести к возникновению новой, биологически обоснованной классификации болезней, новой нозологии, основанной на объективных и воспроизводимых биологических и клинических данных. Это также позволит облегчить работу в области

---

<sup>1</sup> К платформе (англ. Platform), или базе информационных технологий, относят аппаратные средства, устройства и комплексы (компьютеры и периферийные устройства к ним, оргтехнику), позволяющие пользователям практически в любых предметных областях достигать поставленных целей. См. подр.: [ИТ концепт].

<sup>2</sup> *Нозологическая принцип* (классификация) (от греч. *nosos* — «болезнь») заключается в разделении болезней на основании общности этиологии, патогенеза и единообразия клинической картины [Сист. псих. расстройств].

<sup>3</sup> Genome-Wide Association Studies (GWAS) — геномные исследования ассоциации. Подр. см.: [genome.gov].

<sup>4</sup> SCA, Spino-Cerebellar Ataxia — так теперь называется группа SCA-заболеваний, которые имеют схожие симптомы, но могут иметь разные причины [ataxia.org.ua].

идентификации лекарственных препаратов и отбор пациентов для участия в клинических испытаниях. Также биологические маркеры помогут выявлять ранние стадии заболевания.

*Использование моделирования и симуляции для исследования гипотез о причинах заболеваний.* Открытие «биологических подписей» заболеваний будет способствовать объяснению и пониманию причинной обусловленности болезней. Поэтому Платформа имитации головного мозга сможет позволить исследователям моделировать изменения в физиологии и структуре мозга, которые, по мнению ученых, причастны к различным заболеваниям.

*Тестирование лекарств и других методов лечения заболеваний головного мозга на основе моделирования.* Важной задачей Проекта должно быть предоставление средств и оборудования, которые позволят исследователям моделировать результаты лечения (включая и немедикаментозные методы лечения) на различных уровнях биологической организации. Выявление участков дезорганизации, дисфункции или анатомического изменения, происходящее через определение «подписей» (сигнатур) болезни, будет обеспечивать синергию, необходимую для открытия новых препаратов и методик.

*Услуги для персонализированной медицины.* Открытие достоверных биологических сигнатур психиатрических и неврологических нарушений будет представлять собой важный шаг в направлении персонализированной медицины, при которой лечение адаптировано с учетом особенностей отдельных пациентов.

Проекту предстоит собрать клинические данные разных людей из разных этнических групп, с учетом различных экологических и эпигенетических факторов. Это позволит провести сравнительный анализ данных. Как и в случае других аспектов и сторон Проекта, вклад в медицину, даже небольшое усовершенствование, будет иметь широкое влияние и значительные последствия.

Некоторые достижения Human Brain Project, из самых ранних результатов исследований, будут иметь клиническое применение. В связи с возникновением ряда вопросов о защите данных пациента, Проект гарантирует разработку эффективных методов защиты данных. Также этическую сторону проекта затрагивает вопрос об информированном согласии пациента. Это является обязательным условием, без которого не может производиться никакое медицинское вмешательство [Прим. мед. асс.]. Проект обязуется проработать эти моменты, связанные с определением процедур и лекарственных препаратов для пациентов, которые не в состоянии понять, что им предлагают, или которые физически не могут выразить свое согласие [The Human Brain Project].

Также важную роль этической стороны проекта играют взаимоотношения врача и пациента. Такие взаимоотношения не должны быть только «научными», но должны строиться на сострадании, уважении к человеку и его свободному выбору, и включать в себя готовность помочь продлить жизнь и помочь в моменты телесных страданий. Здесь недопустима манипуляция пациентом, даже если в основе лежат благие мысли и цели. Также необходимо содействовать развитию диалога между пациентом и врачом. Такой подход характерен для христианской традиции с искренним отеческим подходом к любому страждущему.

Еще одним немаловажным моментом является доступность новейших процедур и лекарственных препаратов для всех членов общества, вне зависимости от социального положения и достатка. Проект не скрывает, что новейшие достижения в области медицины и лечение будут дорогостоящими в связи с колоссальными затратами на исследования и ограниченностью медицинских ресурсов. Церковь же считает, что помощь и польза должна быть не только максимально эффективной, но также максимально доступной. Для справедливого распределения требуется, чтобы жизненные потребности преобладали над рыночными отношениями. Что касается теологической стороны, необходимо, чтобы эффективность врачебной деятельности

не была связана только с материальным вознаграждением, иначе призвание Божие представителя медицинской сферы превратится из дела его же спасения в источник обогащения временными благами.

Церковь признает возможные положительные и благие последствия прогресса в медицине, но в то же время предостерегает от абсолютизации различных медицинских методик и теорий и напоминает, как важно сохранять духовные приоритеты в жизни человека. Необходимо уважать право личности и возможность человека отказаться от тех процедур, препаратов и иных воздействий, которые могут противоречить его религиозным убеждениям [Основы Соц. конц.].

Если найти правильный подход ко всем подобным возникающим вопросам, то в скорейшем времени можно достичь определенных результатов в области наномедицины. И в случае успеха Проекта многие люди получают не только надежду, но и возможность избавиться от многих неизлечимых на сегодня тяжелых заболеваний.

Цель проекта — понимание работы человеческого мозга. Успех исследования будет гарантировать колоссальный прорыв в медицинской сфере. На данный момент пациентов с различными заболеваниями и поражениями мозга лечат в большей степени препаратами неэффективными, даже точно не имея представлений, на что они влияют. А при анализе и исследовании нейронных структур станет возможным увидеть заболевание «изнутри», и от этого уже отталкиваться, решая, что и как лечить и на каком уровне.

Мозг является главным органом, регулирующим деятельность всего организма. Как писал ученый, врач Александр Малышко в книге «Медицина как часть богословия», иерархия есть в любой системе, в том числе и в человеческом организме. Есть органы более важные и менее; также есть главный орган, и это — головной мозг: «По сути, человек и есть мозг, а все остальные органы существуют для того, чтобы поддерживать жизнедеятельность мозга» [Малышко]. Именно поэтому он является основным предметом современных исследований. Узнав, как он работает, можно понять и работу всего организма человека, понять его мыслительную и творческую деятельность. Как подчеркивает А. Малышко, здесь заканчивается медицина с ее материальным, физическим планом бытия и начинается нематериальный, духовный мир. Ведь медицина изучает только то, что можно увидеть, потрогать, разглядеть в микроскоп, однако материальный мир измеряется еще и временем, не только пространством. Есть видимый (материальный) мир и мир духовный (нематериальный). По мнению Александра Малышко, «если не ограничиваться видимым (материальным) миром, то глубина познаний возрастает многократно. И, наоборот, если мы ограничиваемся видимым миром, то это все равно что делать выводы об айсберге, наблюдая его надводную часть, не видя девять десятых, скрытых в воде».

«Мы здесь на земле находимся как в больнице, чтобы излечиться от своих пороков. Для этого существует два института: Церковь и больница. Одна лечит душу, другая — тело. Это две половинки одного целого» [Малышко].

Проблема жизни (бытия) и смерти является одной из основных проблем человеческого сознания, в том числе и христианского (даже в основном — христианского), так как ее решение определяет Воскресение Христово: «жизнь бьет ключом из гроба, она явлена смертью Христа и в самой Его смерти» [Лосский, 1991]. Поэтому такой вид человеческой деятельности, как врачевание, определяется торжеством бытия, жизни над смертью. Основной задачей врачебной деятельности, по мнению митр. Антония (Суворовского) это «оберегать жизнь». Он утверждает, опираясь на Писание, что «Бог создал и лекарства и врача, и порою в его руке исцеление наше».

Стоит отметить, что некоторые святые, канонизированные в Православной Церкви, были представителями медицины и прославились не только за гонения и мучения во имя Божие, но и за несение врачебного долга как неотъемлемой части христианского милосердия. Подобные вопросы напрямую затрагивают теологическую сторону, так как здесь большое значение уделяется той работе, которую человек проводит или должен проводить над собой с целью приближения и приобщения

к Божественной сути. В идеале, врач должен понимать и осознавать, что такое «святость жизни», ведь отрыв от этих понятий неизбежно ведет к потере и дальнейшему отсутствию милосердия и достоинства в медицинских делах.

Какими бы ни были новейшие достижения и разработки, они должны служить только на благо человеку. Это зависит от самих врачей: их компетентности и, собственно, человечности. Основной проблемой может быть в связи с усовершенствованием и стремительным прогрессом технологий, как уже было отмечено, информированное согласие пациента, его отсутствие или частичное непонимание. Ведь в конечном итоге все новые технологии и методы будут иметь клиническое применение. В таком случае доверие пациента и ответственность за пациента полностью ложится на врача. И вот здесь важно, чтобы врач имел те необходимые качества, которые от него требуются для исполнения Божьего предназначения. Не зря испокон веков Церковь с особым уважением относилась к врачеванию и ее представителям, на которых лежит тяжелый крест любви и терпения, направленных на облегчение и предотвращение человеческих страданий. В словах апостола выражается мысль о том, что врачевание пораженной болезнью сущности человека есть как бы исполнение Божественного замысла о самом человеке: «Сам же Бог мира да освятит вас во всей полноте, и ваш дух и душа и тело во всей целостности да сохранится без порока в пришествие Господа нашего Иисуса Христа» (1 Фес 5:23). Главная цель человека есть обожение, чему способствует служение тела, свободного от грехов, и, как их следствия, болезней, душе, которая преобразуется благодатью Духа Святого. И любое врачевание должно стать посвященным и причастным такому роду исцеления и чуду, совершаемому в нашей Христовой Церкви [Основы Соц. конц.].

## Источники и литература

1. ИТ конспект — Конспект лекций по дисциплине: «Информационный технологии». Омск, 2011. URL: <http://www.studfiles.ru/preview/2687586> (дата обращения: 20.02.2016).
2. Лосский (1991) — *Лосский В. Н.* Очерк мистического богословия Восточной Церкви. Догматическое богословие. М.: Центр «СЭИ», 1991. Прил. к журналу «Трибуна».
3. Мальшико — *Мальшико А.* Медицина как часть богословия. URL: <http://azbyka.ru/zdorovie/medicina-kak-chast-bogosloviya> (дата обращения: 25.03.2016).
4. Основы Соц. конц. — Основы Социальной концепции Русской Православной Церкви. XI. Здоровье личности и народа. URL: <http://www.patriarchia.ru/db/text/141422.html/> (дата обращения: 15.03.2016).
5. Прим. мед. асс. — Самое ценное доверяйте профессионалам // Общественная организация «Приморская медицинская ассоциация». URL: [http://www.primma.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=574](http://www.primma.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=574) (дата обращения: 12.03.2016).
6. Руснанонет — Российская национальная нанотехнологическая сеть. URL: <http://www.rusnanonet.ru/tesaurus/ru/%CD/> (дата обращения: 17.03.2016).
7. Сист. псих. расстройств — Медицинская учебная литература. Основные подходы к систематике психических расстройств. URL: <https://auno.kz/uchebnik-po-psixiatrii/126-klassifikaciya-psichicheskix-rasstrojstv.html> (дата обращения: 11.03.2016).
8. Тимирясова (2009) — *Тимирясова В. Г.* Нанотехнологии: новый этап в развитии человечества. Казань: Изд-во «Познание» Института экономики, управления и права, 2009. 193 с.
9. ataxia.org.ua — Ataxia.org.ua. URL: <http://www.ataxia.org.ua/index.php/chasto-zadavaemye-voprosy> (дата обращения: 09.03.2016).
10. genome.gov — Genome-Wide Association Studies (GWAS). URL: <http://www.genome.gov/20019523#gwas-1> (дата обращения: 15.03.2016).

11. The Human Brain Project — *The Human Brain Project: A Report to the European Commission*. URL: [https://www.humanbrainproject.eu/documents/10180/17648/TheHBPReport\\_LR.pdf/18e5747e-10af-4bec-9806-d03aead57655](https://www.humanbrainproject.eu/documents/10180/17648/TheHBPReport_LR.pdf/18e5747e-10af-4bec-9806-d03aead57655) (дата обращения: 12.05.2014).

**Priest Sergey Ladanov. The social Importance of Nanotechnology: a Review of the “Human Brain Project” and the Theological Aspect in the Field of Healthcare.**

**Abstract:** This article is devoted to a particular part of the “Human Brain Project” — the Medical Informatics Platform. The author gives brief a description of the goals and objectives of this research field and describes the following aspects: how will the research be conducted, which areas of the brain and related categories of diseases are the goal of the study, what is a biological signature and what is the possibility of modeling it using the latest information and communication technologies, and what are the methods of treatment and new medications. The problems and questions of the ethical nature of this work are noted both from the standpoint of the specially developed project group on ethical regulation, and from the standpoint of the Church. Within the framework of theology, the role of medicine, the physician’s personality and his attitude toward the patient are also noted. The author provides comments based on Sacred Scripture and the opinions of Orthodox scholars. The author points out the relationship between physical and spiritual health and the importance of the Church in its preservation.

**Keywords:** nanotechnology, theology, project, research, platform, medicine, disease, Church.

*Priest Sergey Vasilyevich Ladanov* — Master of Theology, Graduate student at St. Petersburg Theological Academy ([ladanov91@mail.ru](mailto:ladanov91@mail.ru)).

## Sources and References

1. ataxia.org.ua — Ataxia.org.ua. Available at: <http://www.ataxia.org.ua/index.php/chastozadavaemye-voprosy> (accessed: 09.03.2016). (In Russian).
2. genome.gov — Genome-Wide Association Studies (GWAS). Available at: <http://www.genome.gov/20019523#gwas-1> (accessed: 15.03.2016).
3. IT konspekt — *Konspekt lektsiy po distsipline: «Informatsionnyy tekhnologii»* [Abstract Lectures on the Discipline: “Information Technology”]. Omsk, 2011. Available at: <http://www.studfiles.ru/preview/2687586> (accessed: 20.02.2016). (In Russian).
4. Losskiy (1991) — Losskiy V. N. *Ocherk misticheskogo bogosloviya Vostochnoy Tserkvi. Dogmaticheskoe bogoslovie* [Essay on the Mystical Theology of the Eastern Church. Dogmatic theology]. Moscow: Tsentr «SEI», 1991. Prilozhenie k zhurnalu «Tribuna». (In Russian).
5. Malyshko — Malyshko A. *Meditcina kak chast’ bogosloviya* [Medicine as Part of Theology]. Available at: <http://azbyka.ru/zdorovie/medicina-kak-chast-bogosloviya> (accessed: 25.03.2016). (In Russian).
6. Osnovy Sots. konts. — *Osnovy Sotsial’noy kontseptsii Russkoy Pravoslavnoy Tserkvi. XI. Zdorov’e lichnosti i naroda*. Available at: <http://www.patriarchia.ru/db/text/141422.html/> (accessed: 15.03.2016). (In Russian).
7. Prim. med. ass. — *Samoe tsennoe doveryayte professionalam* [Trust the Most Valuable to the Professionals]. *Obshchestvennaya organizatsiya Primorskaya meditsinskaya assotsiatsiya*. Available at: [http://www.primma.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=574](http://www.primma.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=574) (accessed: 12.03.2016). (In Russian).
8. Rusnanonet — *Rossiyskaya natsional’naya nanotekhnologicheskaya set’* [Russian National Nanotechnology Network]. Available at: <http://www.rusnanonet.ru/tesaurus/ru/%CD/> (accessed: 17.03.2016). (In Russian).
9. Sist. psikh. rasstroystv — *Meditinskaya uchebnaya literatura. Osnovnye podkhody k sistematike psichicheskikh rasstroystv* [Medical educational literature. Basic approaches to the systematization

*of mental disorders*]. Available at: <https://auno.kz/uchebnik-po-psixiatrii/126-klassifikaciya-psicheskix-rasstrojstv.html> (accessed: 11.03.2016). (In Russian).

10. Timiryasova (2009) – Timiryasova V. G. *Nanotekhnologii: novyy etap v razvitii chelovechestva* [Nanotechnology: a New Stage in the Development of Mankind]. Kazan': Izd-vo «Poznanie» Instituta ekonomiki, upravleniya i prava, 2009, 193 p. (In Russian).

11. The Human Brain Project – The Human Brain Project: A Report to the European Commission. Available at: [https://www.humanbrainproject.eu/documents/10180/17648/TheHBPRReport\\_LR.pdf/18e5747e-10af-4bec-9806-d03aead57655](https://www.humanbrainproject.eu/documents/10180/17648/TheHBPRReport_LR.pdf/18e5747e-10af-4bec-9806-d03aead57655) (accessed: 12.05.2014).