

**Коновалов А. А., Божкова Е. Д.**

## **КОНЦЕПЦИЯ «ЦИФРОВОГО ПАТОГЕНА»: ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМЕ РАССТРОЙСТВ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ИНФОРМАЦИОННЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ**

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России», 603005, г. Нижний Новгород

*Статья посвящена концептуализации сложившегося научного опыта в сфере изучения расстройств, ассоциированных с информационными технологиями.*

*За последние десятилетия распространенность информационных технологий в мире идет с такой интенсивностью, что детальное изучение влияния этого фактора на здоровье существенно запаздывает. В последнее десятилетие описан ряд патологических состояний, ассоциированных с использованием современных информационных технологий, в особенности психолого-психиатрического профиля.*

*Введены новые понятия интернет-аддикции, гемблинга, проблемного использования технологий, описывающие индивидуальную реакцию пациентов. При этом авторами отмечен дефицит фундаментального понимания этиологии и патогенеза описанных состояний в силу многогранной специфики, широкой коморбидности, активной эволюции цифрового общества.*

*В настоящем исследовании сделана попытка восполнить этот пробел и подойти к вопросу не в индивидуальном, а в популяционном масштабе, т. е. с позиции эпидемиологического метода оценить особенности возникновения, распространения и прекращения патогенного воздействия.*

*Анализ имеющихся исследований позволил предположить, что возникающие расстройства обусловлены не только аддитивным поведением и продолжительной экспозицией к информационному потоку, но и различной патогенностью его отдельных компонентов, вызывающих различные клинические формы расстройств здоровья у людей с разным уровнем восприимчивости.*

*Концептуально описан образ нового уникального болезнетворного агента со специфическим характером распространения в человеческой популяции — опосредованно через цифровую среду, — способного к репликации в рамках специфической экологической ниши, т. е. цифрового патогена, тропного к биосубстратам высшей нервной деятельности. При этом продолжительность контакта с цифровой средой рассматривается как необходимая, но недостаточная причина для развития патологического процесса, что соответствует эмпирическим данным.*

*Важнейшим свойством его распространения цифрового патогена является его способность к репликации в антропогенной абиотической цифровой среде, которая обусловлена его природой, механизмами накопления и распространения.*

*Примечательно, что основные принципы распространения информационных потоков в социальных сетях во многом повторяют принципы распространения инфекционных патогенов в природе и характеризуются уникальным механизмом и путями их передачи.*

*Сделан вывод, что в современных условиях назрела необходимость изучения патологии, ассоциированной с цифровой средой, на популяционном уровне, с позиции эпидемиологического метода. Важным аспектом является объединение усилий по всестороннему изучению и классификации нового патогена на междисциплинарном уровне и разработке превентивных мер.*

**Ключевые слова:** цифровой патоген; эпидемиология; интернет-аддикция; интернет-ассоциированные расстройства; проблемное использование технологий; превентивная медицина.

**Для цитирования:** Коновалов А. А. Божкова Е. Д. Концепция «цифрового патогена»: эпидемиологический подход к проблеме расстройств, ассоциированных с информационными технологиями. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2022;30(4):559—563. DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2022-30-4-559-563>

**Для корреспонденции:** Коновалов Алексей Андреевич, д-р мед. наук, доцент, профессор кафедры эпидемиологии, микробиологии и доказательной медицины Приволжского исследовательского медицинского университета Минздрава России, e-mail: [konovalov.mobile@gmail.com](mailto:konovalov.mobile@gmail.com)

**Konovalov A. A., Bozhkova E. D.**

## **THE “DIGITAL PATHOGEN” CONCEPT: EPIDEMIOLOGICAL APPROACH TO PROBLEM OF DISORDERS ASSOCIATED WITH INFORMATION TECHNOLOGIES**

The Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “The Privolzhsky Research Medical University” of Minzdrav of Russia, 603005, Nizhniy Novgorod, Russia

*The article is devoted to conceptualization of current scientific experience of studying disorders associated with information technologies. Over the past decades, prevalence of information technologies in world modern society occurs with such intensity that detailed study of influence of this factor on health is significantly lagged behind. In the last decade, a number of pathological conditions associated with application of modern information technologies, in particular psychological and psychiatric profile, was described. The new concepts of Internet addiction, gambling, problematic use of technologies, etc., describing individual response of patients, are introduced. At that, lack of fundamental understanding of both etiology and pathogenesis of described conditions due to multifactorial specifics, high comorbidity and active evolution of digital society.*

*The article attempts to fill this gap and to approach issue on population scale, namely to evaluate from perspective of epidemiological method characteristics of occurrence, spread and termination of pathogenic effects. The analysis of existing studies suggests that causation of emerging disorders is related not only to addictive behavior and prolonged exposure to information flow, but also to different pathogenicity of its particular components, causing various clinical forms of health disorders in individual with different levels of susceptibility. The pattern of new unique pathogen with specific propagation in human population is described — indirectly through digital environment — and capable of replication within specific ecological niche, i.e. digital pathogen tropic to bio-substrates of higher nervous activity. At that, the duration of contact with digital environment is considered as necessary but insufficient cause of development of pathological process that corresponds to empirical data. The most important property of digital pathogen propagation is its ability to replicate in*

*anthropogenic abiotic digital environment, which is conditioned by its nature, mechanisms of accumulation and distribution.*

*It is also noteworthy that basic principles of dissemination of information flows in social networks largely repeat principles of propagation of infectious pathogens in nature and are characterized by unique mechanism and ways of its transmission.*

*It is concluded that in modern conditions there is a need to study problem of pathology associated with digital environment at population level from position of epidemiological method. The important aspects are joint efforts in studying and classifying new pathogen at interdisciplinary level and developing preventive measures.*

**Key words:** digital pathogen; epidemiology; internet addiction; internet associated disorders; problematic application of technology; preventive medicine.

**For citation:** Konovalov A. A., Bozhkova E. D. The “digital pathogen” concept: epidemiological approach to problem of disorders associated with information technologies. *Problemi socialnoi gigieni, zdravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2022;30(4):559–563 (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.32687/0869-866X-2022-30-4-559-563>

**For correspondence:** Konovalov A. A., doctor of medical sciences, professor of the Chair of Epidemiology, Microbiology and Evidence-Based Medicine of the Federal State Budget Educational Institution of Higher Education “The Privolzhsky Research Medical University” of Minzdrav of Russia. e-mail: [konovalov.mobile@gmail.com](mailto:konovalov.mobile@gmail.com)

**Conflict of interests.** The authors declare absence of conflict of interests.

**Acknowledgment.** The study had no sponsor support

Received 10.02.2022

Accepted 26.04.2022

## Введение

Современная эпидемиология — одна из наиболее востребованных и динамично развивающихся областей медицины. Прочно утвердилась тенденция к расширению границ сферы применения эпидемиологического инструментария в отношении новых объектов изучения, в том числе не связанных с инфекционными агентами.

В начале XXI в. отмечен резкий рост возможностей получения и анализа новых фундаментальных и клинических данных, позволяющих создавать и проверять новые гипотезы и концепции методами эпидемиологии. Многочисленные факты свидетельствуют о неизменной успешности такого подхода, нашедшего отражение в принципах доказательной медицины. Это нацеливает на максимально широкое использование методологической базы и статистического инструментария эпидемиологии, особенно в отношении новых угроз общественному здоровью, новых патогенов и заболеваний инфекционной и неинфекционной природы.

Одним из актуальных вызовов современному здравоохранению является растущее негативное влияние на индивидуальное и общественное здоровье массивного распространения информационных технологий и созданного ими нового психологического фактора — нарастающего информационного поля, «цифровой среды».

Многие известные в этой сфере исследователи признают, что изучение воздействия указанного фактора в настоящее время находится преимущественно в рамках психолого-психиатрического клинического анализа и обобщающих эмпирических популяционных исследований разного масштаба и сложности [1–4]. Указывается, что фундаментальные вопросы этиологии и патогенеза изучены явно недостаточно, прежде всего в силу многогранной специфики объекта, высокой коморбидности, а также новизны и активной эволюции их влияния на человека и общество [5].

В настоящем исследовании сделана попытка восполнить этот пробел, подойдя к вопросу влияния информационных технологий на индивидуальное и общественное здоровье в популяционном масштабе, оценив с позиции эпидемиологического метода закономерности возникновения, распространения и прекращения патологического воздействия для определения направлений лечебно-профилактических мероприятий.

## Современное видение проблемы патологического использования информационных технологий и проблемы модели аддиктивного поведения

В последние два десятилетия как отдельное направление медицинской науки выдвинулось изучение влияния резко нарастающих факторов информационных технологий и цифровой среды на здоровье человека.

За период 2000—2017 гг. время, проводимое взрослыми и в особенности детьми в виртуальном пространстве, увеличилось более чем в 5 раз — с 3,3 до 17,8 ч в неделю [6]. Современные технологии сделали возможным повсеместное распространение мобильных устройств и сетевых ресурсов, без которых уже немыслима жизнь современного человека как в рабочих условиях, так и в свободное время. По данным на 2014 г., распространенность смартфонов как наиболее эффективного средства доступа к цифровой среде составляла от 41% в Китае до 84% в Южной Корее. В США всего за 8 лет (2008—2018) количество пользователей программ-мессенджеров (Viber, WhatsApp) и видеоконтента (Youtube и др.) увеличилось более чем в 5 раз [7].

Эти примеры показывают, что влияние факторов информационной среды развивается с такой скоростью, что детальное и системное изучение их воздействия на индивидуальное и общественное здоровье, безусловно, существенно запаздывает.

Наличие этого воздействия признано с 1980-х годов, однако оно было изучено в большей степени в части физического воздействия (электромагнитные поля, воздействие на органы чувств, опорно-двигательные системы).

## Здоровье и общество

тельную систему, последствия гиподинамии). Описана соответствующая профессиональная патология, утверждены СанПиН 2.2.2/2.4.1340—03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы», разработаны меры профилактики, лечения и реабилитации.

Воздействие собственно информационных потоков (их содержания и интенсивности) на психическое здоровье изучено в существенно меньшей степени, принимая во внимание крайне интенсивную качественную и количественную эволюцию этого социального фактора.

Первые исследования преморбидных, пограничных состояний, а также психологических и психиатрических расстройств были описаны как зависимость от компьютера, интернета, мобильных устройств [8, 9]. В новом тысячелетии проведены психолого-психиатрические исследования, в результате которых были разработаны концепция интернет-аддикции (Internet addiction, IA) [10, 11], модели дисфункционального и патологического использования интернета (pathological Internet use, PIU) [12], проблемного использования технологий.

Несмотря на сложности при установлении клинического диагноза (поскольку соответствующие рубрикации не предусмотрены Международной классификацией болезней как 10-го, так и 11-го пересмотра, за исключением F63.0 — патологическое влечение к азартным играм), уровень распространенности указанных расстройств был оценен, по разным данным, от 0,3 до 1% населения и концентрировался в основном среди молодых мужчин в возрасте 20—30 лет с тенденцией к снижению возраста пациентов [13].

В последние годы названные концепции подвергаются конструктивной критике в силу неполноты понимания этиологии и патогенеза многообразия клинических проявлений, а также причин избирательности и разной степени их развития у отдельных пациентов. Ставится вопрос о возможном наличии не одного, а целой группы заболеваний [14].

Кроме того, имеющиеся исследования все чаще указывают на проблему понимания самой природы воздействия информационного потока на психические функции. Идет полемика по поводу истинных причин патогенности, приводящих к расстройствам психического и соматического здоровья, оспаривается единство их нозологической формы, обсуждается роль коморбидности, указывается на различную вероятность заболевания при сходной экспозиции воздействия, а также в зависимости от социальной активности пациентов [5, 10, 11, 14].

Таким образом, с учетом имеющихся данных можно заключить, что проблема патологического воздействия информационных потоков имеет ряд нерешенных фундаментальных вопросов. Аддиктивное поведение — наиболее изученная, но не единственная клиническая форма патологического воздействия информационного потока на организ-

менном уровне, хотя оно имеет важную пусковую и поддерживающую роль, а также наиболее легко выявляется в ходе психодиагностики по разработанным опросникам (IAT, CIAS-R, YDQ и др.).

Значительный интерес представляет изучение природы патогенности элементов информационного потока в контексте его структуры и насыщенности, а также принципов формирования заболеваемости в популяции с позиции причинно-следственных отношений.

### **Эпидемиологический подход к проблеме расстройств, ассоциированных с информационными технологиями: характеристика информационного патогена. Модель информационного патогена**

Анализ существующих исследований заставляет предположить, что причинная обусловленность возникающих расстройств обусловлена не только и не столько аддиктивным поведением и продолжительной экспозицией к информационному потоку, но и различной патогенностью и вирулентностью его отдельных компонентов, вызывающих различные клинические формы расстройств здоровья у людей с разным уровнем восприимчивости.

При этом контакт с цифровой средой можно рассматривать как необходимую, но недостаточную причину для развития патологического процесса (если информационный поток не содержит патогенного фактора).

Достаточность для заболевания образует собственно цифровой патоген, содержащийся в информационном потоке. Гипотетически представляется образ нового уникального болезнетворного агента, возбудителя со специфическим патогенезом и характером распространения в человеческой популяции через цифровую среду, а также способного к репликации в рамках специфической экологической ниши и тропного к биосубстратам когнитивно-мнестической деятельности.

Несмотря на то что цифровой патоген не является биологическим объектом, он очевидно более сложен и изменчив (обладая варибельным кодом), чем прочие физические, химические или социальные факторы. Более того, углубленный анализ принципов его распространения демонстрирует ряд признаков эпидемического процесса.

В частности, важнейшим свойством распространения цифрового патогена является наличие специфического информационного кода и его способность к *репликации* в антропогенной абиотической цифровой среде, обеспечивающей его накопление и распространение.

Примечательно, что основные принципы распространения информационных потоков в социальных сетях во многом повторяют принципы распространения инфекционных патогенов в природе, характеризуясь уникальным механизмом, а также путями передачи.

Источником цифрового патогена является человек, передающий его в цифровую среду, в которой



Концептуальная схема патологического процесса, вызываемого цифровым патогеном.

происходит репликация и из которой патоген при помощи устройств трансмиссивно передается восприимчивым людям; эпидемиологически он имеет признаки трансмиссивного антропоноза.

Уникальный механизм передачи цифрового патогена осуществляется посредством широкого взаимодействия человека с факторами цифровой среды, в частности с различными типами устройств, распространенность которых напрямую влияет на эффективность циркуляции и передачи цифрового патогена, а значит, на его распространенность и эволюционные возможности. Можно предположить, что массивное усложнение информационных потоков в последние десятилетия дает возможности к изменчивости и эволюции патогенетических свойств (см. рисунок).

Повсеместное распространение мобильных устройств с доступом к сетевым ресурсам, наступившее в последние 10 лет, также имеет важнейшее эпидемиологическое значение в части расширения пути передачи патогена. С определенной точки зрения мобильные устройства можно рассматривать как переносчики цифрового патогена в рамках трансмиссивного пути передачи (инокуляции).

По классическому определению Л. В. Громашевского (1956), эпидемический процесс обусловлен чередованием фаз пребывания возбудителя в организме хозяина с выходом его во внешнюю среду. Он состоит из трех элементов:

- инфицированного объекта, ставшего источником инфекции;
- механизма передачи заразного начала;
- восприимчивого организма.

Анализ показал, что процесс распространения цифрового патогена имеет прямые и очевидные аналогии с эпидемическим процессом. Его элементы тесно связаны между собой и обеспечивают логическую непрерывность, а при устранении любого из факторов возникновение и распространение цифрового патогена невозможно.

Не являясь биологическим объектом, цифровой патоген имеет, однако, глубоко антропогенную природу и обязан своим возникновением важному этапу технологического и социального развития человеческого общества, эволюционным скачком от биоценоза к кибербиоценозу.

### Заключение

В истории медицины были примеры, когда побочное патогенное влияние на общественное здоровье новых привычек, технологий и даже медицинских процедур и лекарственных средств выявлялось и признавалось только спустя годы и десятилетия после их массового распространения, когда их негативный эффект становился очевидным и неоспоримым.

Принципы цифрового общения настолько прочно встроились в жизнь современного общества, что до определенного времени не подвергались серьезному конструктивно-критическому анализу с позиции патогенности, в том числе на популяционном уровне.

Между тем информационные потоки разнообразятся, становятся все более агрессивными на индивидуальном и популяционном уровне. Представленная концепция цифрового патогена, без сомнения, поднимает множество вопросов. В частности, предстоит установить факторы патогенности, биологические субстраты и механизмы патогенеза.

При этом, с нашей точки зрения, она способна концептуально объяснить целый ряд нерешенных вопросов, накопившихся за время изучения психолого-психиатрических расстройств, ассоциированных с развивающейся цифровой средой.

Эпидемиологический подход способен объяснить:

- вариабельность клинических проявлений расстройств — различным характером цифрового патогена, содержащегося в информационном потоке;
- различный уровень заболеваемости и распространенности в разных популяциях — различной восприимчивостью и экспозицией к информационному потоку;
- скорость распространения расстройств — спецификой репликации патогена в цифровой среде как резервуаре;
- роль распространенности мобильных устройств как фактора трансмиссии.

Информационный патоген обладает свойствами живой и неживой природы, что говорит о его высокой сложности и организованности. Его возникновение и эволюция происходят суперинтенсивно, во

Здоровье и общество

временных рамках буквально одного человеческого поколения.

Можно с уверенностью утверждать, что в ходе технологического развития человечество столкнулось с уникальным антропогенным патогеном, обладающим уникальным механизмом передачи и способностью к репликации в уникальной по характеристикам среде, обеспечивающей широкие возможности к эволюции патогенных свойств.

Необходимо дальнейшее междисциплинарное изучение всех аспектов нового патогена, в том числе основанных на принципах доказательной медицины, с целью идентификации, классификации и оценки факторов патогенности, разработки комплекса мер по минимизации их негативного эффекта в целях обеспечения безопасности современного информационного общества.

Исследование не имело спонсорской поддержки.  
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Young K. S. The evolution of Internet addiction. *Addict. Behav.* 2017 Jan;64:229—30. doi: 10.1016/j.addbeh.2015.05.016
2. Griffiths M. D., Kuss D. J., Billieux J., Pontes H. M. The evolution of Internet addiction: A global perspective. *Addict. Behav.* 2016;53:193—5. doi: 10.1016/j.addbeh.2015.11.001
3. Griffiths M. D. The Role of Context in Online Gaming Excess and Addiction: Some Case Study Evidence. *Int. J. Ment. Health Addict.* 2009;8(1):119—25. doi: 10.1007/s11469-009-9229-x
4. Пережогин Л. О., Шалимов В. Ф., Казаковцев Б. А. Зависимость от персонального компьютера, интернета и мобильных устройств, обеспечивающих удаленный сетевой доступ (клиника, диагностика, лечение) *Российский психиатрический журнал.* 2018;(2):19—30.
5. Kardefelt-Winther D. A Conceptual and methodological critique of internet addiction research: Towards a model of compensatory internet use. *Comput. Hum. Behav.* 2014;31:351—4. doi: 10.1016/j.chb.2013.10.059
6. Cole J. The 2018 digital future report: Surveying the digital future. Los Angeles: USC Annenberg School Center for the Digital Future; 2018.
7. Mak K. K., Lai C.-M., Watanabe H., Kim D.-I., Bahar N., Ramos M. Epidemiology of internet behaviors and addiction among adolescents in six Asian countries. *Cyberpsychol. Behav. Soc. Netw.* 2014;17(11):720—8. doi: 10.1089/cyber.2014.0139
8. Young K. Internet addiction: Evaluation and treatment. *Stud. Brit. Med. J.* 1999;7:351—2. doi: 10.1136/sbmj.9910351
9. Billieux J. Problematic mobile phone use: A literature review and a pathways model. *Curr. Psychiatry Rev.* 2012;8:299—307. doi: 10.2174/157340012803520522
10. Pontes H. M., Kuss D. J., Griffiths M. D. Clinical psychology of Internet addiction: a review of its conceptualization, prevalence, neuronal processes, and implications for treatment. *Neurosci. Neuroeco.* 2015;4:11—23. doi: 10.2147/nan.s60982

11. Shaw M., Black D. W. Internet addiction. *CNS Drugs.* 2008;22(5):353—65. doi: 10.2165/00023210-200822050-00001
12. Davis R. A. A cognitive-behavioral model of pathological Internet use. *Comp. Hum. Behav.* 2001;17:187—95. doi: 10.1016/s0747-5632(00)00041-8
13. Bakken I. J., Wenzel H. G., Götestam K. G., Johansson A., Øren A. Internet addiction among Norwegian adults: a stratified probability sample study *Scand. J. Psychol.* 2009;50(2):121—7. doi: 10.1111/j.1467-9450.2008.00685.x
14. Starcevic V., Billieu J. Does the construct of Internet addiction reflect a single entity or a spectrum of disorders? *Clin. Neuropsychiatry.* 2017;14:5—10. doi: 10.1055/s-0035-1557494

Поступила 10.02.2022  
Принята в печать 26.04.2022

REFERENCES

1. Young K. S. The evolution of Internet addiction. *Addict. Behav.* 2017 Jan;64:229—30. doi:10.1016/j.addbeh.2015.05.016
2. Griffiths M. D., Kuss D. J., Billieux J., Pontes H. M. The evolution of Internet addiction: A global perspective. *Addict. Behav.* 2016;53:193—5. doi: 10.1016/j.addbeh.2015.11.001
3. Griffiths M. D. The Role of Context in Online Gaming Excess and Addiction: Some Case Study Evidence. *Int. J. Ment. Health Addict.* 2009;8(1):119—25. doi: 10.1007/s11469-009-9229-x
4. Perezhogin L. O., Shalimov V. F., Kazakovcev B. A. Dependence on personal computer, the internet and mobile devices, providing remote network access (clinical features, diagnostics, treatment). *Rossiiskij psichiatricheskij zhurnal.* 2018;(2):19—30 (in Russian).
5. Kardefelt-Winther D. A Conceptual and methodological critique of internet addiction research: Towards a model of compensatory internet use. *Comput. Hum. Behav.* 2014;31:351—4. doi: 10.1016/j.chb.2013.10.059
6. Cole J. The 2018 digital future report: Surveying the digital future. Los Angeles: USC Annenberg School Center for the Digital Future; 2018.
7. Mak K. K., Lai C.-M., Watanabe H., Kim D.-I., Bahar N., Ramos M. Epidemiology of internet behaviors and addiction among adolescents in six Asian countries. *Cyberpsychol. Behav. Soc. Netw.* 2014;17(11):720—8. doi: 10.1089/cyber.2014.0139
8. Young K. Internet addiction: Evaluation and treatment. *Stud. Brit. Med. J.* 1999;7:351—2. doi: 10.1136/sbmj.9910351
9. Billieux J. Problematic mobile phone use: A literature review and a pathways model. *Curr. Psychiatry Rev.* 2012;8:299—307. doi: 10.2174/157340012803520522
10. Pontes H. M., Kuss D. J., Griffiths M. D. Clinical psychology of Internet addiction: a review of its conceptualization, prevalence, neuronal processes, and implications for treatment. *Neurosci. Neuroeco.* 2015;4:11—23. doi: 10.2147/nan.s60982
11. Shaw M., Black D. W. Internet addiction. *CNS Drugs.* 2008;22(5):353—65. doi: 10.2165/00023210-200822050-00001
12. Davis R. A. A cognitive-behavioral model of pathological Internet use. *Comp. Hum. Behav.* 2001;17:187—95. doi: 10.1016/s0747-5632(00)00041-8
13. Bakken I. J., Wenzel H. G., Götestam K. G., Johansson A., Øren A. Internet addiction among Norwegian adults: a stratified probability sample study *Scand. J. Psychol.* 2009;50(2):121—7. doi: 10.1111/j.1467-9450.2008.00685.x
14. Starcevic V., Billieu J. Does the construct of Internet addiction reflect a single entity or a spectrum of disorders? *Clin. Neuropsychiatry.* 2017;14:5—10. doi: 10.1055/s-0035-1557494