Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» <https://resources.today>
Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling

2020, №4, Том 7 / 2020, No 4, Vol 7 <https://resources.today/issue-4-2020.html>

URL статьи: <https://resources.today/PDF/07ECOR420.pdf>

DOI: 10.15862/07ECOR420 (<http://dx.doi.org/10.15862/07ECOR420>)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Воробьев А.Е. Особенности борьбы с вирусной эпидемией на современном этапе развития человечества // Интернет-журнал «Отходы и ресурсы», 2020 №4, <https://resources.today/PDF/07ECOR420.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/07ECOR420

For citation:

Vorob'ev A.E. (2020). Features of the fight against a viral epidemic at the present stage of human development. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*, [online] 4(7). Available at: <https://resources.today/PDF/07ECOR420.pdf> (in Russian) DOI: 10.15862/07ECOR420

УДК 33

Воробьев Александр Егорович

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия
НАО «Атырауский университет нефти и газа», Атырау, Республика Казахстан
Доктор технических наук, профессор
E-mail: fogel_al@mail.ru

Особенности борьбы с вирусной эпидемией на современном этапе развития человечества

Аннотация. Представлены современные результаты исследования вопросов борьбы с вирусными эпидемиями, которые существовали еще во времена общества охотников и собирателей. Раскрыты современные понятия эпидемия и пандемии. Даны исторические сведения о эпидемиях древнего мира. Описаны факторы, которыми обусловлено возникновение эпидемий и пандемий. Основными причинами возникновения этих явлений являются сложные природные (глобальное изменение климата) и социально-экономические факторы, приводящие к увеличению численности популяций переносчиков вирусных болезней. Представлена карта мира, характеризующая произошедшие в отдельных странах эпидемиологические события. Осуществлен анализ исследований проблемы и представлены его результаты. Раскрыта возможность переноса вирусов и возникновения эпидемий и пандемий не только с миграцией людей, но и сезонными миграциями, прежде всего, перелетных птиц. Охарактеризованы функции и возможности размножения патогенных вирусов, а также основные пути передачи вирусов от одного организма к другому. Раскрыты рекомендации по ограничению коронавируса выработанные Центром США по контролю и профилактике заболеваний. Описан комплекс мероприятий, способствующий прекращению вирусных эпидемий, к которым относится вакцинация населения специальными препаратами, самоизоляция и различные социальные ограничения, а также широкое применение цифровых (электронных) технологий.

Ключевые слова: вирусы; эпидемии; мероприятия борьбы с эпидемиями

Постановка задачи

Целью работы являлось анализ имевшихся особенности борьбы с вирусной эпидемией на ранних этапах развития человечества и выработка комплекса антиэпидемиологических мероприятий, свойственных современному этапу.

Введение

Инфекционные болезни существовали еще во времена общества охотников и собирателей, но переход к аграрному производству примерно 10000 лет назад создал человеческие сообщества, в которых из-за образовавшейся скученности людей возникновение эпидемий стало более вероятными. В этот период впервые появились малярия, туберкулез, проказа, грипп, оспа и другие. Но только лишь в начале XX в. человечество озадачилось весьма важными вопросами своего выживания [2; 3; 7]: как эффективно бороться возникшими эпидемиями и пандемиями и можно ли создать мир совершенно без них?

Эпидемии и пандемии – это долгосрочные явления, которые уходят корнями в далекое прошлое и вызваны как человеческими, так и природными (биосферными) факторами. В начале XXI в. в мире произошло 1307 эпидемическое событие в 172 странах (рис. 1).

Эпидемии инфекционных заболеваний обычно вызываются несколькими факторами, среди которых основными являются:

- изменение экологии популяции хозяев (например, увеличение плотности переносчиков видов);
- генетическое изменение резервуара патогена или внедрение появляющегося патогена в популяцию хозяина (путем перемещения патогена или хозяина). Как правило, эпидемия возникает, когда иммунитет хозяина либо к установленному патогену, либо к недавно появившемуся новому патогену внезапно снижается ниже определенного уровня, обнаруженного в эндемическом равновесии, или превышает порог его передачи;
- стихийные бедствия иного рода, таких как тропические штормы, наводнения, землетрясения, засухи и т. д.

Рисунок 1. Эпидемические события в мире (2011–2017 гг.) [12]

Анализ исследований проблемы

Хотя некоторые вирусы оказались уже побеждены¹, в последние годы наблюдается рост числа заболеваний, связанных с новыми патогенными вирусами, с утяжелением течения болезней и вовлечением новых регионов, ранее «не знакомых» с этими заболеваниями. Основной причиной этих явлений являются сложные природные (глобальное изменение климата [5; 6]) и социально-экономические факторы, приводящие к увеличению численности популяций переносчиков вирусных болезней.

В Россию вирус может попасть из сопредельных государств, с плохой эпидемиологической обстановкой. Так, республики Средней Азии (Казахстан, Таджикистан и Кыргызстан) обладают территорией с разнообразным климатом и рельефом, разнообразием и большим количеством кровососущих переносчиков (комары, клещи, мошки и т. д.), а также их «хозяев» (млекопитающих и птиц – от голубя, вороны и камышевки до грача, дрозда и поползня), которые могут служить резервуарами, переносчиками и вирусными патогенами опасных инфекций. Все это способствует образованию здесь естественных очагов вирусных заболеваний.

В связи с тем, что территория Средней Азии находится на пути сезонной миграции перелетных птиц из Африки и Ирана в Западную Сибирь и северные районы, то довольно высока вероятность возникновения здесь инфекций, вызывающих тяжелые заболевания у людей с высокой смертностью, таких как лихорадка денге, лихорадка Западного Нила, желтая лихорадка, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, омская геморрагическая лихорадка, болезнь Киас-санурского леса, японский энцефалит, клещевой энцефалит и других [11].

Если учесть, что в соседних странах (см. рис. 1) уже выявлено распространение многих других возбудителей вирусных инфекций, то существует возможность переноса этих вирусов и на территорию России.

История вопроса эпидемий

Отметим, что вирусные инфекции, переходящие в эпидемии и пандемии, постоянно сопровождают человечество (рис. 2).

Так, самой страшной известной вирусной болезнью, которая на протяжении многих веков уничтожала человечество, была чума².

Первые упоминания о ней встречаются еще в V веке до н.э. у древнегреческого историка Фукидида, описавшего, как чума во время Пелопоннесской войны «пришла» в Афины (Греция). Тогда количество умерших людей превышало 30 тыс. человек (от этой болезни умер в том числе и «отец» афинской демократии Перикл). В VI–VIII вв. уже нашей эры человечество подверглось «Юстиниановой чуме», во время которой в Европе скончалось, по разным данным, от 25 до 50 млн человек, а в Азии и Африке – еще в 2 раза больше. То есть за промежуток времени около 200 лет «волны» чумы, прокатывавшиеся по нашей планете, унесли жизни более 100 млн человек.

¹ История распространения оспы и борьбы с ней // <https://zdoroviezybki.ru/history-of-the-spread-of-smallpox-and-control-it>.

² «Концы света», о которых мы забыли // https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fpeople.onliner.by%2F2020%2F02%2F21%2Fneformat-127&promo=navbar&utm_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com%2F%3Ffromzen%3Dsearchapp.

Рисунок 2. Мировые пандемии и численность умерших больных (*Visualizing the History of Pandemics* // <https://www.visualcapitalist.com/history-of-pandemics-deadliest/>)

В XIV–XV вв. население Европы поразила чума, которая получила название «Черная смерть». Первоначально эта эпидемия возникла в Китае и Индии, затем «прошлась» по всей Азии, Северной Африке и наконец с людьми и животными попала в Европу. О масштабах этой эпидемии можно понять по такой статистике [6]: жертвами этой чумы стало около 90 % населения г. Лондона, а в 1386 г. в г. Смоленске в результате заражения этой чумой в живых осталось лишь 5 человек. В Лондоне эпидемия пошла на убыль только после сильного пожара, произошедшего здесь в 1666 г.: когда в огне сгорели основные переносчики чумы – блохи и крысы.

Также катастрофической была пандемия испанского гриппа (испанка), которая 100 лет назад (в 1918–1919 гг.) стала самой массовой за всю предшествующую историю человечества [6]: за 2 года и 3 волны пандемии заразились 500 млн человек, а умерло до 100 млн человек (больше, чем погибло в Первой мировой войне). На тот момент это составляло около 5 % всего населения Земли. При этом переболело испанкой чуть менее 30 % всей человеческой популяции. Закончилась эта пандемия ослаблением вируса и появлением иммунитета у переболевших им людей.

В результате штамм испанки (H1N1) стал эндемическим инфекционным заболеванием, которое постоянно проявлялось у людей уже на менее тяжелых уровнях и циркулировало еще 40 лет как сезонный вирус. Потребовалась еще одна пандемия – H2N2 в 1957 г. – чтобы уничтожить большую часть штамма 1918 г. [10]. По сути, один вирус гриппа вытеснил другой.

Не исчезли вирусные эпидемии и в настоящее время [12]: так, с 1970 г. было обнаружено более 1500 новых патогенов.

Так, атипичная пневмония, впервые выявленная в ноябре 2002 г. в Китае, характеризовалась всеми признаками пандемии, охватившей к середине 2003 г. десятки стран мира. Эта эпидемия тяжелого острого респираторного синдрома была вызвана не вирусом

гриппа, а коронавирусом SARS-CoV. Из 7-ми известных человеческих коронавирусов 4-е довольно широко распространены, вызывая до 35 % распространенных простуд. Вызванная коронавирусом SARS, имеющим высокую вирулентность и способность к мутациям, болезнь сопровождалась довольно тяжелым протеканием, имеющим высокую (порядка 10 %) летальность к общему числу зараженных, и трудно поддавалась общепринятой профилактике и лечению с применением антибиотикотерапии. При этом около 20 % заболевших нуждалось в искусственной вентиляции легких.

Обсуждение проблемы распространения эпидемий

В 2019 г. мир столкнулся с беспрецедентным глобальным кризисом в области здравоохранения, обусловленный появлением и широким распространением новых, опасных для жизни человека, вирусов, выразившимся эпидемией COVID-19 – тяжёлой острой респираторной инфекцией, вызываемой коронавирусом SARS-CoV-2 (ранее коронавирусная инфекция 2019-nCoV): на 30.06.2020 г. (в мире в 188 странах) было официально зафиксировано 10302867 человек, заболевших коронавирусом COVID-19.

Основная функция вируса состоит в том, чтобы доставить свой геном ДНК или РНК в клетку-хозяина, чтобы этот геном мог быть экспрессирован (транскрибирован и транслирован) клеткой-хозяином.

Вирусы не размножаются клеточным делением, вместо этого они используют ресурсы клетки-хозяина, образуя множество своих копий путем их самосборки. И здесь они весьма схожи с нанофабриками [4; 8].

В организм вирус попадает путем горизонтальной (преимущественно) или вертикальной передачи.

Примеры горизонтальной передачи включают следующее [13]:

- прямая контактная передача: это относится к передаче через физический контакт между инфицированным и неинфицированным субъектом (например, посредством поцелуев, укусов или полового акта);
- непрямая передача: здесь вирус передается через контакт с зараженными предметами или материалами (такими, как медицинское оборудование, полотенца или общая столовая утварь);
- распространенная передача через транспортное средство: этот способ передачи относится к тому, когда люди заражаются вирусом через продукты питания и воду, загрязненные фекалиями;
- передача через воздух (так, при простуде при чихании выделяется до 20000 аэрозольных капелек, содержащих частицы риновируса или коронавируса) относится к респираторной инфекции, возникающей при вдыхании вируса.

Центр США по контролю и профилактике заболеваний предоставил рекомендации по COVID-19, где утверждается, что основной путь распространения вируса происходит через аэрозоли или мелкие и наночастицы, которые некоторое время могут задерживаться в атмосферном воздухе.

Для прекращения возникшей эпидемии весьма важным является использование следующего комплекса мероприятий:

- прогнозирование новых вспышек заболевания по времени и появление новых опасных для жизни человека вирусов;
- разработка, производство и поставка вакцин для вакцинации населения и препаратов для лечения уже заболевших;
- обеспечение эпидемиологической безопасности населения с помощью новых санитарных мер;
- налаживание стратегических партнерств, для объединения научных знаний, опыта и ресурсов.

Вакцинация населения

Наиболее проработанным способом предотвращения эпидемий и пандемий является прививки (вакцинация) от вирусов и бактерий. Таким образом, боролись, например, с натуральной оспой, представляющей собой тяжелую, опасную и заразную болезнь. В ходе наблюдения за этой болезнью было замечено, что люди, перенесшие даже легкую форму оспы, повторно не заболевают. Поэтому люди уже давно пытались искусственно привить себе ослабленную форму оспы, чтобы предохранить себя в дальнейшем от этого тяжелого заболевания.

Так, в Индии и Китае искусственное заражение людей оспой применялось ещё с глубокой древности. Для этого растертые оспенные струпья выдерживались в течение длительного времени (необходимого для их некоторого ослабления), а затем вдвухались в ноздри человека. В Китае с этой целью на здорового ребенка надевали рубашку оспенного больного.

Более поздний способ искусственного заражения (прививки) состоял в том, что оспенный материал вносили в царапины, надрезы или уколы на коже. Так, во второй половине XVIII в. в России начались первые опыты по подобной прививке человеческой оспы уколами.

Но такое искусственное заражение было не безопасным, т. к. оспенный материал от больных с легким течением болезни нередко вызывал у «привитых» людей заболевание в тяжелой форме. При чем, такой метод лечения иногда заканчивался и смертельным исходом (из 100 привитых 10 умирали). Кроме того, искусственно зараженные больные независимо от тяжести протекания болезни зачастую становились источником дальнейшего ее распространения.

Однако, еще в древние времена было замечено, что оспой болеют не только люди, но и многие животные (в частности – коровы). Также было замечено, что коровья оспа заразительна для людей: доильницы заражались оспой при доении больных коров.

В конце XVIII в. английский врач Э. Дженнер 20 лет изучал особенности заболевания коровьей оспой и пришел к выводу, что человек, ею переболевший, на всю жизнь избавляется от опасности заболеть человеческой оспой³. Так был открыт современный способ прививок от вирусов.

В настоящее время поиск и разработка эффективных противовирусных вакцин основываются на нескольких принципиальных направлениях.

³ <https://zdoroviezybki-ru.turbopages.org/zdoroviezybki.ru/s/history-of-the-spread-of-smallpox-and-control-it/>.

Считается, что противовирусные вакцины должны обеспечивать преднамеренное воздействие заражаемого организма на относительно безвредную версию вируса. В дальнейшем иммунная система организма автоматически распознает и быстро уничтожит этот вирус, если он снова проникнет в организм. Данное обстоятельство обусловлено тем, что мало эффективная форма патогена обычно не вызывает серьезного заболевания, но настолько похожа на эффективный патоген, что запускает естественную иммунную систему организма, чтобы производить антитела, которые уничтожают этот патоген.

Еще одним направлением является разработка антигена (белка, который стимулирует иммунный ответ организма против внедренного в него вируса), базирующийся на использовании технологии рекомбинантной ДНК (подход, ранее используемый для разработки вакцин от гриппа).

Также было предложено вносить адъювант (особый ингредиент, приводящий к усилению иммунного ответа), который снижает количество вакцинного белка, требуемого на дозу, и увеличивает шансы на эффективную доставку в организм вакцины. В заболевшем организме вирусы воздействуют на интерфероны, т. е. на подгруппу сигнальных белков, которые обычно секретируются инфицированными клетками.

Кроме прививок известны и другие способы уменьшения распространения вирусной инфекции.

Самоизоляция и социальные ограничения

Так, во время эпидемии важны также меры определенной самоизоляции населения. Оказалось, что этот метод представляет собой ранее применявшуюся практику объединения жителей отдельного города или региона в изолированную зону. Такой подход показал свою довольно высокую эффективность и позволил ограничить пандемию. Так, король Франции Людовик XV был первым, кто ввел его в реальную жизнь государства в г. Марселе (рис. 3), в попытке обуздать Черную смерть, которая унесла жизни более 50000 человек только в одном этом городе.

В то время эпидемии распространялись между странами чаще всего с морскими судами, поэтому их стали 40 дней выдерживать на рейде, что в венецианском праве зафиксировалось как «карантино», в последствии трансформировавшись в термин «карантин».

Элементы изоляции населения применил русский царь Алексей Михайлович, когда летом 1654 г. разразилась чума в Москве и России. Для этого было приказано охранникам на узловых пересечениях дорог отправлять всех, кто был в движении, туда, откуда они пришли, а также ловить и казнить тех, кто пытался обойти такие посты. Но больше всего царя беспокоили деньги, которыми платили стрельцам – через них чумой мог заразиться каждый. Поэтому Алексей Михайлович приказал перед раздачей жалования вымыть все монеты. В ноябре–декабре 1654 г. чумная эпидемия, из-за наступивших значительных холодов, пошла на убыль.

Во время правления императрицы Екатерины Великой чума пришла в Россию во второй половине 1770 г., распространившись с театра войны с Османской империей, и завершилась с зимними холодами ноября 1772 г. Екатерина Великая применила прививки ослабленной оспой и ограничения в миграции населения. Так, был организован 2-хдневный карантин на западной границе государства, во время которого производили «окуивания» одежды и вещей путешественников над огнем. В самой Москве на улицах жгли можжевельник, утилизировали зараженную одежду и были выделены за городом специальные кладбища для пострадавших от чумы. Кроме того, в феврале 1771 г. Москву полностью закрыли для въезда и выезда. И чтобы

купить еду, москвичам приходилось ходить на рынки, устроенные на окраинах города, где между продавцами и покупателями горели костры, через которые шел торг и обжигались покупаемые товары, а выплачиваемые деньги, перед передачей продавцу, необходимо было окунать в раствор уксуса. Все эти меры помогли остановить дальнейшее распространение эпидемии.

Рисунок 3. Разрешение на выезд за пределы зоны эпидемии, выданное королевским прокурором коммуны Ремулен во время марсельской чумы в 1720 г. [9]

Кроме того, разразившаяся в XIX в. эпидемия холеры побудила правителей многих стран внедрять меры личной гигиены населения [9]. В результате значительные успехи были достигнуты в жилищном строительстве (особенно – для рабочего класса), также были разработаны системы городской канализации и обеспечен доступ населения к чистой питьевой воде. В больницах начали стерилизовать хирургические инструменты и изолировать инфицированных пациентов.

А после эпидемии испанского гриппа, в 1920 г. Франция учредила у себя министерство здравоохранения, которое было названо министерством гигиены [9], а Лига Наций начала думать о международном сотрудничестве для борьбы с эпидемиями и пандемиями.

Довольно эффективный способ борьбы с эпидемиями и пандемиями предложила международная группа ученых, который заключается в чередовании карантина и периода его смягчения, в течение полутора лет⁴. В ходе проведенных исследований выяснилось, что цикл 50-дневных умеренных ограничений и 30-дневных послаблений довольно значительно уменьшают распространение патогенного вируса.

Наиболее эффективно в период возникновения вирусной эпидемии и пандемии, кроме использования средств индивидуальной защиты человека (маски и перчатки), а также изоляции

⁴ Предложен лучший способ справиться с пандемией // <https://lenta.ru/news/2020/05/20/pandemia>.

больных, осуществлять массовое (производимое в местах массового прохода людей – входы и выходы в аэропорты, железнодорожные и автобусные вокзалы, метро, магазины, служебные проходные и т. д.) обеззараживание поверхности каждого проходящего человека (его одежды).

К тому же в местах массового нахождения людей целесообразно организовать специально оборудованные места повышения иммунитета, а каждого человека снабжают инновационным прибором показывающим не только его пульс, давление и температуру, но и время нахождения в потенциально опасных местах (местах скопления людей), количество людей находившихся при этом рядом (ближе 1,5 м), процент обеззараживания поверхности тела человека (его одежды), т. е. сколько вирусов вероятно было уничтожено, а сколько возможно уцелело, определяемое временем обеззараживания и качественными показателями устройства-обеззараживателя, а также индивидуальное время необходимое для работы над повышением иммунитета и реальное время отведенное человеком для этого.

Широкое применение цифровых (электронных) технологий

Также весьма важным представляется резкое увеличение с эпидемией коронавируса количества практического применения цифровых технологий [1]. Как, например, практического применения технологии предоставления населению данных в режиме реального времени о количестве случаев заболеваний и смертей от коронавируса, по отдельным территориям, странам и миру в целом. Этот тип цифровой технологии позволяет людям различного статуса, образования и социального поведения находиться в курсе последних эпидемиологических событий, что позволяет им применять различные подходы, полностью соответствующие текущей ситуации.

Кроме того, необходимо отметить, что, хотя электронная торговля продуктами питания неуклонно росла и до эпидемии COVID-19, но лишь в последние месяцы она довольно резко увеличилась (в РФ в 2019 г. наблюдался рост онлайн-торговли в 25 %), поскольку люди начали применять безопасные и удобные способы покупки необходимых товаров, а также люди начали делать покупки ближе к своему дому, который для многих стал местом их работы. Кроме того, появились новые особенности социального поведения людей для предотвращения заражения: ношения медицинских масок и перчаток, частой дезинфекции и мытья рук, социального дистанцирования и самоизоляции.

В ограничении дальнейшего распространения эпидемии чрезвычайно важны электронные технологии. Так, разработчики программного обеспечения (например, Beam.Health) предлагают пользователям виртуально общаться со своими врачами. Компания Nextstrain предлагает электронное отслеживание эволюции патогенов в реальном времени. Цель этого нововведения – улучшение реагирования общества и государства на эпидемиологическую ситуацию путем сбора специальных данных и их консолидации в средствах визуализации, которые позволяют разным людям интерпретировать их. Платформа COVID Symptom Study предназначена для добровольного ежедневного сообщения всеми гражданами США о состоянии и параметрах своего здоровья, что позволяет экспертам определять следующие места вспышек коронавируса.

В Южной Корее операторы сотовой связи отправляют по мобильной связи экстренные сообщения всякий раз, когда в районе размещения абонента появлялся новый случай вирусного заражения⁵.

⁵ Города умнеют в борьбе с коронавирусом // https://yandex.ru/turbo/s/ng.ru/news/679724.html?promo=navbar&utm_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com%2F%3Ffromzen%3Dsearchapp.

При этом на специализированных общедоступных сайтах представлен поминутный график передвижения инфицированных людей – каким транспортом они пользовались, на каких остановках выходили и какие места посетили. Всем, кто мог пересекаться с этими больными, рекомендуется проверить себя на коронавирус в ближайшем центре тестирования. Все граждане с диагнозом или с подозрением на болезнь должны загрузить специальное приложение, которое предупреждало бы специальные службы, если этот пациент выйдет из изоляции, а штраф за подобное нарушение составляет 2,5 тыс. долл.

В **заключении** необходимо отметить, что основной причиной возникновения современных кризисов (в том числе и эпидемиологических) является возникающий дисбаланс между человеческим обществом и биосферой, т. е. интенсивной эксплуатации всех имеющихся природных ресурсов, а также мутации микроорганизмов (в том числе и вирусов).

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев А.Е. Понятие и сущность «цифровой» экономики // Вестник Атырауского университета нефти и газа №3(47). Казахстан. 2018. С. 154–156.
2. Воробьев А.Е. Человек и биосфера. Основы взаимодействия, эволюции и самоорганизации / Под ред. чл.-корр. РАН Пучкова Л.А. – М.: МГГУ, 1998. – 216 с.
3. Воробьев А.Е., Верчеба А.А., Каукенова А.С. Методология проектирования инновационных научных исследований и формирования технологических платформ. М., МГРИ-РГГРУ. 2013. 119 с.
4. Воробьев А.Е., Воробьев К.А., Мадаева М.З. Обоснование проектирования нанофабрик для нужд энергетики // Коллективная монография «Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа». Том X. Москва. 2020. С. 19–35.
5. Воробьев А.Е., Пучков Л.А. Человек и биосфера: глобальное изменение климата: Учебник. Ч. I. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 442 с.
6. Воробьев А.Е., Пучков Л.А. Человек и биосфера: глобальное изменение климата: Учебник. Ч. II. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 468 с.
7. Воробьев А.Е., Тулегенова О.Ш., Каукенова А.С. Научная составляющая индустриально-инновационного развития государства. Атырау (Казахстан). АИНГ. 2013. 210 с.
8. Санакулов К.С., Воробьев А.Е., Норов Ю.Д. Начало промышленного применения нанотехнологий в недропользовании. Ташкент. Фан. 2017. 496 с.
9. J.C. Le Huec, L. Boué, S. Bourret, M. Saffarini, M. Le Verge. Epidemics over the centuries // Neurospine. May 18. 2020 / <https://doi.org/10.14245/ns.2040248.124>.
10. Lydia Denwort. How the COVID-19 pandemic could end // <https://www.scientificamerican.com/article/how-the-covid-19-pandemic-could-end1>.
11. Mamatova R.N. The urgency of the problem of emerging and re-emerging viral infections, study in Uzbekistan // European science review. 2019. С. 161–165.
12. Managing epidemics: key facts about major deadly diseases. Geneva: World Health Organization; 2018. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
13. Sally Robertson. What is a Virus? // <https://www.news-medical.net/health/What-is-a-Virus.aspx>.

Vorob'ev Aleksandr Egorovich

Peoples' friendship university of Russia, Moscow, Russia
Atyrau university of oil and gas, Atyrau, Republic of Kazakhstan
E-mail: fogel_al@mail.ru

Features of the fight against a viral epidemic at the present stage of human development

Abstract. Modern results of a research of questions of fight against virus epidemics which existed at the time of society of hunters and collectors are presented. Modern concepts epidemic and pandemics are opened. The historical information on epidemics of the ancient world is supplied. Factors which caused emergence of epidemics and pandemics are described. Difficult natural (global climate change) also the socio-economic factors leading to increase in number of populations of carriers of viral diseases are the main reasons for emergence of these phenomena. The world map characterizing the epidemiological events which took place in the certain countries is submitted. The analysis of researches of a problem is carried out and its results are presented. The possibility of transfer of viruses and emergence of epidemics and pandemics not only with migration of people, but also seasonal migrations, first of all, migratory birds is opened. Functions and possibilities of reproduction of pathogenic viruses and also the main ways of transfer of viruses from one organism to another are characterized. The recommendations about COVID-19 developed by the Center of the USA on control and prevention of diseases are opened. The complex of actions promoting the termination of virus epidemics to which vaccination of the population special medicines, self-isolation and various social restrictions and also broad use of digital (electronic) technologies belongs is described.

Keywords: viruses; epidemics; actions of fight against epidemics