

ТАБЛЕТКА КАК ЛЕКАРСТВЕННАЯ ФОРМА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ ИХ ВНУТРЬ: ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

УДК 615.2

doi: 10.17816/RCF16313-18

© **А.Л. Ураков**

ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия», Ижевск

Для цитирования: Ураков А.Л. Таблетка как лекарственная форма лекарственных средств, предназначенная для введения их внутрь: достоинства и недостатки. – 2018. – Т. 16. – № 3. – С. 13–18. doi: 10.17816/RCF16313-18

Поступила в редакцию 07.08.2018

Принята к печати 14.09.2018

В обзоре литературы показано, что современные таблетки превращают лекарства в искусственные камни с чрезмерно высокой физико-химической активностью, которая может стать причиной кариеса, стоматита, гастрита и язвы желудка. Предложены пути повышения безопасности таблеток и их приема внутрь.

◆ **Ключевые слова:** таблетки; пищевые комки; агрессивность лекарств; физико-химическая активность; местное раздражающее действие.

TABLET AS A PHARMACEUTICAL FORM OF MEDICINAL PRODUCTS INTENDED FOR ADMINISTRATION INSIDE: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

© **A.L. Urakov**

Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia

For citation: Urakov AL. Tablet as a pharmaceutical form of medicinal products intended for administration inside: advantages and disadvantages. *Reviews on Clinical Pharmacology and Drug Therapy*. 2018;16(3):13-18. doi: 10.17816/RCF16313-18

Received: 07.08.2018

Accepted: 14.09.2018

The review of the literature shows that modern tablets turn drugs into artificial stones with excessively high physical-chemical activity, which can cause caries, stomatitis, gastritis and stomach ulcers. The ways to increase the safety of tablets and their intake is indicated.

◆ **Keywords:** tablets; food clumps; aggression drugs; physical-chemical activity; a local irritant.

Россия является родиной физико-химической фармакологии — научного направления, основателем которого можно считать Николая Павловича Кравкова (рис. 1). Н.П. Кравков 25 лет заведовал кафедрой фармакологии в Военно-медицинской академии Санкт-Петербурга, издал учебник «Основы фармакологии», который выдержал 14 изданий, и за многие годы сформировал в медицинской среде страны представления о действии лекарств. Поэтому Н.П. Кравков по праву считается основоположником отечественной фармакологии [1–3, 5]. При этом он предсказал, что действие лекарств зависит от таких факторов взаимодействия, как состояние (свойства) биологического объекта и состояние (свойства) лекарственного средства, а именно химическое строение, доза, концентрация, температура, лекарственная форма, путь и способ ее введения [4].

Огромный вклад Н.П. Кравкова в формирование основ фармакологии описан в современном учебнике «Фармакология», который издал его последователь и ученик В.В. Закусова, академик РАН и АМН СССР, профессор Дмитрий Александрович Харкевич (рис. 2) [6].

Д.А. Харкевич многие годы успешно заведовал кафедрой фармакологии в Первом Московском государственном медицинском университете имени И.М. Сеченова, являлся председателем Российского научного общества фармакологов, главным редактором журнала «Фармакология и токсикология» (ныне этот журнал выпускается под названием «Экспериментальная и клиническая фармакология»). Именно Дмитрий Александрович Харкевич стал катализатором возрождения временно забытого раздела общей фармакологии, посвященного роли температуры в действии лекарств [7]. Сегодня мировой



Рис. 1. Николай Павлович Кравков — заведующий кафедрой фармакологии Военно-медицинской академии, академик Императорской Военно-медицинской академии, действительный статский советник, член-корреспондент АН СССР, кавалер орденов Святой Анны 3-й степени и Святого Владимира 4-й и 3-й степеней

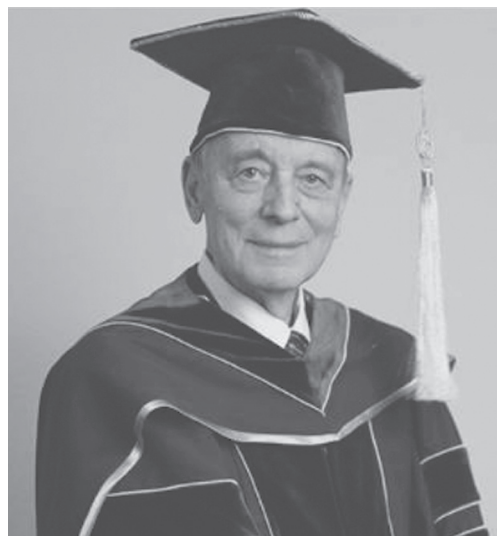


Рис. 2. Дмитрий Александрович Харкевич — доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой фармакологии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова, академик РАН и РАМН СССР, заслуженный деятель науки РФ, председатель Российского научного общества фармакологов

приоритет России в формировании этого раздела фармакологии известен под названием «термофармакология».

В настоящее время уже никто не удивляется тому, что физико-химическая фармакология позволяет при малых затратах получать новые научные данные, обеспечивающие интенсивный прогресс фармации и фармакологии. Сбылось предсказание Н.П. Кравкова о том, что механизм местного действия лекарственных средств может быть связан с биологической активностью лекарственных форм, температурой и с иными физическими и химическими факторами локального взаимодействия, на что многие годы не обращалось достаточного внимания [4]. Оказалось, что выявленные при этом закономерности носят универсальный характер и поэтому могут быть использованы не только для усовершенствования лекарств, но и для создания новых материалов и придания новых свойств известным продуктам и материалам. Так зародилось еще одно научное направление — физико-химическое материаловедение [10].

Современный этап возрождения физико-химической фармакологии начался в Ижевской государственной медицинской академии и в Институте механики Уральского отделения РАН с попытки объяснения механической и физико-химической агрессивности у лекарств, произведенных в таких лекарственных формах, как «таблетка» и «раствор для инъекций» [8, 10–12]. При этом была поставлена под сомнение целесообразность производства прессованных таблеток и их введения в организм человека. Дело в том, что нередко в состав таблеток входят мел, белая глина и различные порошки солей натрия, поэтому современные таблетки яв-

ляются очень твердыми, тяжелыми, имеют белый или серый цвет и форму шайб или круглых дисков [13]. В связи с этим при жевании таблеток человек может сломать челюсть, протез, зуб, коронку, имплантат, брекет-систему и повредить десны, язык и нёбо.

В последние годы было показано, что желудок человека не приспособлен к приему камней любого размера, формы и состава, включая мел, белую глину, силикатный песок, гравий, речную гальку и прессованные таблетки [14]. Дело в том, что человек не птица, желудок у которой не может нормально функционировать без камней. Однако и человек остается практически здоровым при случайном попадании в его желудок нескольких кусочков глины, мела, песка, гальки и крошки гравия размером, соизмеримым с размером таблеток. Тем не менее немало людей наносят вред здоровью, принимая внутрь лекарственные средства в виде таблеток.

Помимо этого, показано, что при растворении современные таблетки могут приобретать высокую физико-химическую агрессивность подобно солям, кислотам и/или щелочам [10]. В частности, было продемонстрировано, что таблетки многих лекарственных средств обладают чрезмерно сильной осмотической и кислотной активностью, что обуславливает их прижигающее действие. Именно поэтому таблетки могут стать причиной повреждения зубной эмали и слизистой оболочки полости рта и желудка, что может проявиться кариесом, гингивитом, стоматитом, гастритом и язвой желудка.

Несмотря на это, фармацевтические компании продолжают выпускать лекарства в прессованных таблетках. В этих условиях безопасность приема

лекарств может повысить информация о роли физико-химических факторов локального взаимодействия таблеток с системой пищеварения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В лабораторных условиях были изучены следующие механические и физико-химические свойства современных таблеток: приведенный удельный вес, геометрическая форма, цвет, вес, диаметр, высота, объем, кислотная (щелочная) и осмотическая активность [11]. Исследовались качественные таблетки 50 различных лекарственных средств из различных фармакологических групп. Лекарства были произведены в различных фармацевтических компаниях. Физико-химические свойства таблеток были изучены с помощью традиционных методов и оборудования, которые в настоящее время используют для контроля качества лекарств в фармации. При этом стандарт качества лекарств был дополнен измерением разрушающей удельной твердости таблеток. Для этого исследовали деформирующую твердость таблеток по методу Роквелла, который широко применяется в механике твердых тел и представляет собой традиционное испытание на твердость по шкале Brunel (в НВ единиц) в материаловедении.

Вектор перемещения и взаимодействие пищевых продуктов, пищевых комков и таблеток внутри полости желудка были изучены в модельных условиях. При этом в качестве желудка использовали прозрачную бесцветную пластиковую емкость объемом 1 л. Содержимое емкости приводили в соответствие с натуральным содержимым желудка пациентов. Для этого были изучены вязкость (твердость), температура, осмотическая и кислотная активность желудочного содержимого у взрослых здоровых добровольцев. Для имитации пищевых масс в желудке в модельную емкость вводили 180 г овсяной каши и 150 мл молока и/или воды. Для придания смеси «нужной» кислотной активности в емкость добавляли 150 мл натурального желудочного сока (рН 0,8–12).

В опытах были использованы кусочки мела, глины, гравия, речной гальки и фармацевтических таблеток различных лекарственных средств соизмеримых размеров. Все лабораторные исследования были проведены при температуре +37 °C.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты наших исследований показали, что современный стандарт контроля качества лекарств не требует от фармацевтических компаний производить лекарства в таблетках, являющихся аналогами натуральных пищевых комков. Более того, именно стандарты контроля качества лекарств вынуждают фармацевтические компании производить лекарственные средства в прессованных таблет-

ках, кардинально отличающихся своими размерами, формой и физико-химическими свойствами от натуральных пищевых комков. Мировая практика привела к тому, что в лабораториях ОТК фармацевтических предприятий и в территориальных контрольно-аналитических лабораториях контролируют качество лекарств в таблетках в соответствии с фармакопейными статьями, которые включает определение более 20 механических и физико-химических свойств этих лекарственных форм, но без определения удельного веса, твердости, кислотной и осмотической активности таблеток. Поэтому качественные таблетки лекарственных средств могут иметь любую твердость, любую осмотическую и кислотную активность, которые к тому же остаются неизвестными. Это неизбежно снижает предсказуемость их местного действия, безопасность и комфортность приема внутрь практически всех лекарств в таблетках. Более того, именно из-за этого некоторые лекарства приобретают местную раздражающую и прижигающую активность. Не случайно, что среди изученных нами медикаментозных таблеток не оказалось ни одной абсолютно безопасной таблетки и такой же комфортной при глотании, как пищевой комок из хлеба.

Процессы перемещения таблеток и пищевых комков были изучены в прозрачной модели желудка, содержащей желудочный сок, овсяную кашу и воду. Полученные результаты показали, что галька, песок, мел, глина, продукты питания, таблетки и вода очень быстро падают вниз на дно искусственного желудочного резервуара с жидким содержимым. Важно подчеркнуть, что натуральные и искусственные камни (современные таблетки) погружаются в воду и в желудочный сок, а жидкости, вводимые в емкость, не смещают эти предметы в полости желудка. В то же время пищевые комки, полученные при жевании хлеба, плавают в воде и в желудочном соке.

Исследование удельного веса показало, что причиной утопления таблеток в воде и желудочном соке является высокий удельный вес прессованных таблеток, который превышает 1 г/см³.

В то же время оказалось, что натуральные и искусственные камни могут легко перемещаться внутри емкости, имитирующей желудок, если емкость перемещается с места на место или переворачивается. В частности, введение таблеток в емкость при вертикальном положении приводило к тому, что все таблетки падали на дно емкости, где они затем лежали неподвижно подобно тому, как лежала речная галька в стакане с водой независимо от объема жидкости, вливаемой в стакан.

Следовательно, прессованные таблетки тонут в воде и в желудочном соке, как галька или кусочки мела и глины, поскольку более тяжелые, чем вода. Показано, что для того, чтобы таблетки стали «плавающими», их приведенный удельный вес должен быть менее 1 г/см³ [15]. Для этого таблетки должны

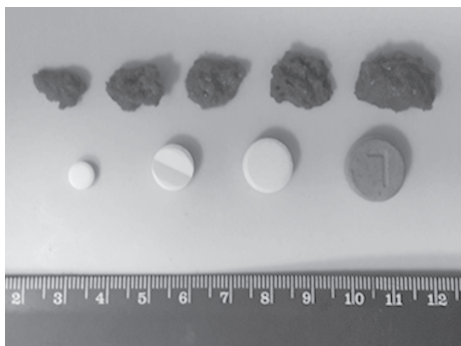


Рис. 3. Внешний вид таблеток и пищевых комков, полученных у взрослых добровольцев при жевании свежего черного хлеба

иметь изолированные ячейки, заполненные воздухом, и походить на пену.

Затем были выполнены клинические наблюдения за процессом приема таблеток внутрь. Оказалось, что пациенты глотают таблетки не лежа, а стоя или сидя, при вертикальном расположении туловища в пространстве. В связи с этим под действием гравитации современные таблетки, кусочки глины, мела и речная галька падают на дно желудка в области его привратника. При этом шарики из гальки, стекла и щебня не оказывают местного прижигающего и ulcerогенного действия, а современные таблетки лекарственных средств агрессивно воздействуют на слизистую оболочку желудка. Дополнительно к этому прессованные таблетки раздражают слизистую оболочку полости рта (губ, десен и щек).

Результаты, полученные при изучении состава таблеток, показали, что их основные действующие компоненты представлены солями. Поэтому при прессовании порошков они превращают таблетку в кусок прессованной соли, который из-за чрезмерно высокой физико-химической активности обуславливает местное раздражающее, прижигающее и ulcerогенное действие, оказываемое на систему пищеварения.

В связи с этим были проанализированы названия фармакологических групп. Показано, что лекарственные препараты с доказанной ulcerогенной активностью нагло именуются «противовоспалительными средствами» [9]. При этом фармацевтические компании не скрывают ulcerогенную активность выпускаемых препаратов, однако до сих пор именуют их как «нестероидные противовоспалительные средства» (НПВС). Тем не менее факты таковы, что средства из этой группы в виде таблеток оказывают реальное местное раздражающее и прижигающее действие на слизистую оболочку полости рта и желудка. Более того, препараты этой группы традиционно используют в экспериментальной фармакологии для моделирования язв желудка и кишечника у животных. Все это доказывает, что препараты являются воспалительными, а не противовоспалительными средствами. Несмотря на это, аспирин остается лидером продаж в этой группе

почти 100 лет и рекомендуется как противовоспалительный препарат.

Низкую безопасность таблеток, содержащих лекарственные средства из группы НПВС, демонстрируют результаты наблюдений за взрослыми здоровыми добровольцами, которым таблетки прикладывали на поверхность губ, десен и языка на несколько минут. Вследствие локального взаимодействия таблеток ацетилсалициловой кислоты, метамизола натрия или кеторола с поверхностью губы, десны и/или языка на протяжении 1–5 минут возникает локальный раздражающий и/или прижигающий эффект, по этой причине у некоторых добровольцев образуются язвы.

В исследованиях на взрослых здоровых добровольцах при жевании свежего хлеба во рту натуральный пищевой комок не имеет форму шайбы, а его консистенция напоминает собой пасту. Эта «паста» имеет темный цвет, почти нулевую твердость, среднюю эластичность, пористость (поры заполнены воздухом), обладает удельным весом менее 1 г/см³ и не оказывает местного раздражающего действия на слизистую оболочку полости рта и желудка. При этом натуральные пищевые комки имеют неправильную шарообразную форму с максимальным размером в длину до 2,5 см (рис. 3).

Единого стандарта геометрической формы и размеров таблеток не существует. Более того, оказалось, что современные геометрические формы, размеры таблеток и их механические свойства нарушают нормальное функционирование пищеварительной системы. Таблетки в виде искусственных каменных шайб не нужны пациентам, они «полезны» только тем, кто их производит, хранит и кто ими торгует. Поэтому таблетки многих лекарств имеют разные формы и размеры, но ни одна из них до сих пор не является полным аналогом натурального пищевого комка.

При этом локальный раздражающий эффект таблеток обусловлен их сильным и длительным обезвоживающим действием на клетки слизистой оболочки, возникающим при локальном взаимодействии в месте контакта. Такие вредные эффекты обусловлены тем, что таблетки создают высокую концентрацию ингредиентов на месте контакта со слизистой оболочкой. Вследствие этого жидкость между таблеткой и слизистой оболочкой становится очень соленой и приобретает высокую осмотическую активность. Поэтому увеличение интервала времени непрерывного локального взаимодействия таблетки со слизистой оболочкой неизбежно превращает ее в прижигающее средство, которое физико-химически травмирует ткани, контактирующие с поверхностью таблетки. При этом пораженный участок является следом-отпечатком самой таблетки, которая перед началом локального воспаления нередко приклеивается к прижигаемой поверхности и остается на ней вплоть до полного распада.

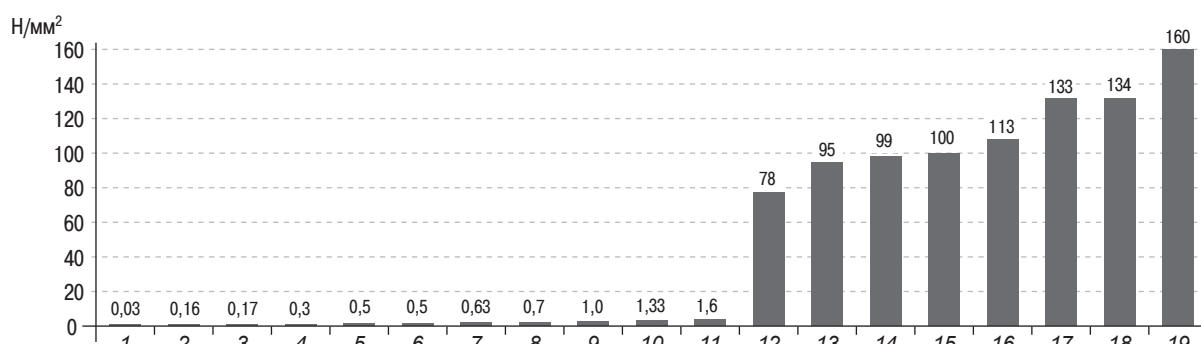


Рис. 4. Значения твердости таблеток (удельного деформирующего давления): 1 — ксефокам; 2 — ацеклофенак; 3 — фенигидин; 4 — дексаметазон; 5 — ацетилсалициловая кислота; 6 — но-шпалгин; 7 — элефлоркс; 8 — мирлокс; 9 — анальгин; 10 — офлоксацин; 11 — нурофен; 12 — диклофенак натрия; 13 — нимесулид; 14 — пектусин; 15 — сульфосалазин; 16 — фромилид; 17 — преднизолон; 18 — амписид; 19 — кеторол

■ **Таблица 1.** Диапазон значений физико-химических свойств желудочного сока и смеси его с овсянкой и водой до и через 30 мин после введения речных галек или таблеток нестероидных противовоспалительных средств в измеримых размерах

Физико-химические свойства	Смесь (овсянка, желудочный сок и вода)	Смесь (овсянка, желудочный сок и вода) + 20 маленьких речных галек	The mixture (овсянка, желудочный сок и вода) + 20 таблеток лекарств из группы НПВС	Желудочный сок + 20 таблеток лекарств из группы НПВС
Абсолютная вязкость (СП)	200–500	200–500	100–300	0–10
Кислотность (pH)	4,5–8,0	4,5–8,0	6,0–7,0	2,0–3,3
Осмотическое давление (мОсмоль/л воды)	240–340	240–340	240–340	340–600

В частности, результаты наших исследований продемонстрировали, что современные таблетки отличаются по величине диаметра и высоты в 3 раза, а по величине объема — в 10 раз. В то же время нет стандарта жевательной резистентности и распадаемости таблеток в желудочном соке, поэтому таблетки изготавливают с различными свойствами твердости при разжевывании и с различными свойствами распадаемости при нахождении в желудочном соке.

Так, результаты исследования твердости таблеток 19 лекарств показали, что величина удельного деформирующего давления у них находится в диапазоне от $0,03 \pm 0,0001$ ньютон/мм² (таблетки ксефокама (лорноксикама по 4 мг, Никомед) до $160 \pm 0,3$ ньютон/мм² (таблетки кеторола, Dr. Reddy's, Индия) (рис. 4).

В группу относительно мягких вошли следующие таблетки: ксефокам, ацеклофенак, фенигидин, дексаметазон, ацетилсалициловая кислота, но-шпалгин, элефлоркс, мирлокс, анальгин, офлоксацин и нурофен. Самыми «мягкими» таблетками (со значениями твердости менее 2 ньютон/мм²) оказались таблетки ацетилсалициловой кислоты, анальгина, аэртала, нурофена и но-шпалгина.

В группу относительно твердых таблеток вошли диклофенак натрия, нимесулид, пектусин, сульфосалазин, фромилид, преднизолон, амписид и кеторол. Самыми «твердыми» таблетками (со значениями твердости более 70 ньютон/мм²) оказались таблетки диклофенака натрия, нимесулида, пектусина, суль-

фосалазина, фромилида, преднизолона, амписида и кеторола. Иными словами, нынешние таблетки различаются по прочности при жевании более чем в 5000 раз.

В лабораторных исследованиях была искусственно создана жидкая среда желудка с помощью овсяной каши, желудочного сока и воды, после чего была изучена динамика некоторых физико-химических значений до и после введения в жидкую среду по 20 речных галек в виде шайб диаметром около 6–20 мм, высотой от 2 до 6 мм и объемом $0,1–1,0$ см³ или аналогичных таблеток с лекарствами из группы НПВС (табл. 1).

Приведенные результаты показывают, что до введения речных галек или таблеток жидкая среда имела абсолютную вязкость в диапазоне значений 200–500 сантипауз; кислотность — в диапазоне значений pH 4,5–8,0 и величину осмотической активности — в диапазоне значений 240–340 мОсмоль/л воды.

Через 30 минут после введения в эту жидкую среду 20 малых речных галек ее физико-химические свойства существенно не изменились.

Другие результаты были получены через 30 минут после введения в эту жидкую среду 20 таблеток лекарственных средств. Оказалось, что таблетки изменили абсолютную вязкость до 100–300 сантипауз, кислотность — до pH 6,0–7,1, а значение осмотической активности — до 240–340 мОсмоль/л воды.

В другой серии опытов 20 таблеток были введены в 50 мл желудочного сока (модель введения «на голодный желудок»). Было установлено, что через 30 минут после введения таблетки в смеси были наполовину распавшимися. Сама смесь представляла собой суспензию с остатками твердых таблеток и имела абсолютную вязкость в диапазоне 0–10 сантипауз, кислотность — в диапазоне рН 2,0–3,3, осмотичность — в диапазоне 340–600 мОсмоль/л воды.

Таким образом, физические и физико-химические свойства современных таблеток кардинально отличаются от аналогичных свойств натуральных пищевых комков, в которые мы превращаем хлеб у себя во рту перед проглатыванием. Результаты опытов показали, что современные прессованные таблетки представляют собой искусственные камни, физические и физико-химические параметры которых снижают безопасность лекарственных средств, поэтому для повышения безопасности таких таблеток для системы пищеварения они перед приемом должны превращаться в натуральные пищевые комки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аничков С.В. К 30-летию со дня смерти Н.П. Кравкова // Фармакология и токсикология. – 1954. – Т. 17. – № 3. – С. 5–10. [Anichkov SV. K 30-letiyu so dnja smerti N.P. Kravkova. On the 30th anniversary of N.P. Kravkov's death. *Pharm and toxicol.* 1954;17(3):5-10. (In Russ.)]
2. Закусов В.В. Н.П. Кравков (к 100-летию со дня рождения) // Клиническая медицина. – 1965. – Т. 43(И). – С. 5–9. [Zakusov VV. N.P. Kravkov (k 100letiyu so dnja rozhdenia). N.P. Kravkov (to the 100th anniversary of the birth). *Klin Med.* 1965;43(I):5-9. (In Russ.)]
3. Игнатов Ю.Д., Сапронов Н.С., Шабанов П.Д. Фармакология в Санкт-Петербурге (исторические очерки). – СПб.: Элби-СПб, 2007. [Ignatov JuD, Saponov NS, Shabanov PD. Pharmacology in Saint Petersburg (historical essay). Saint Petersburg: Elbi-SPb; 2007. (In Russ.)]
4. Кравков Н.П. Основы фармакологии. – 14-е изд. – Л.: ОГИЗ, 1933. [Kravkov NP. Basics of pharmacology. 14th ed. Leningrad: OGIZ; 1933. (In Russ.)]
5. Николаев М.П. Академик Н.П. Кравков и его школа // Фармакология и токсикология. – 1939. – Т. 2. – № 5. – С. 5–10. [Nikolaev MP. Akademik N.P. Kravkov i ego shkola. *Pharm and Toxicol.* 1939;2(5):5-10. (In Russ.)]
6. Харкевич Д.А. Фармакология. – 10-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. [Harkevich DA. Pharmacology. 10th ed. – Moscow: GEOTAR-Media; 2010. (In Russ.)]
7. Ураков А.Л. История формирования термофармакологии в России // Успехи современного естествознания. – 2014. – Т. 12. – С. 29–39. [Urakov AL. Istoria formirovania tervopharmacologii v Rossii. *Advances in modern natural science.* 2014;12:29-39. (In Russ.)]
8. Kasatkin A, Urakov A. Why the drug solutions may cause inflammation at the injection site. *Proceedings of 6th World Congress on Medicinal Chemistry and Drug Design.* (June 07-08, 2017 Milan, Italy). *Journal of Medicinal Chemistry: Open Access.* 2017;7(4):78.
9. Kasatkin AA, Urakov AL, Lukoyanov IA. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs causing local inflammation of tissue at the site of injection. *Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics.* 2016;7(1):26-28.
10. Urakov AL. The change of physical-chemical factors of the local interaction with the human body as the basis for the creation of materials with new properties. *Epitōanyag – Journal of Silicate Based and Composite Materials.* 2015;67(1):2-6. doi: 10.14382/epitoanyag-jsbcm.2015.1.
11. Urakov A, Urakova N, Reshetnikov A, et al. About what is happening in the stomach after swallowing human river pebbles, gravel, chalk, clay and tablets drugs. *Epitōanyag – Journal of Silicate Based and Composite Materials.* 2016;68(4):110-113. doi: 10.14382/epitoanyag-jsbcm.2016.19.
12. Urakov AL. Development of new materials and structures based on managed physical-chemical factors of local interaction. *IOP Conf Ser: Materials Science and Engineering.* 2016;123:012008.
13. Urakov A, Urakova N, Reshetnikov A, et al. The facts that the physical-chemical properties of modern tablets distinguish them from natural food lumps. *IOP Conf Series: Materials Science and Engineering.* 2017;175:012012.
14. Urakov AL, Urakova NA, Reshetnikov AP. Tablets manufactured by pressing powders from drugs, make the equivalent of artificial stones, that are not suitable for the digestive system of humans. *Australasian Medical Journal.* 2017;10(12):1062.
15. Urakova NA, Muravtseva OV, Urakov AL, et al. Floating tablet. Pat. RF No 2254121, 2005.

♦ Информация об авторах

Александр Ливиевич Ураков — д-р мед. наук, профессор, академик РАЕ, заведующий, кафедра общей и клинической фармакологии, ФГБОУ ВО «Ижевская государственная медицинская академия», Ижевск; старший научный сотрудник, отдел моделирования и синтеза технологических процессов, Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения РАН, Ижевск. E-mail: urakoval@live.ru.

♦ Information about the authors

Aleksandr L. Urakov – Dr. Med. Sci., Professor, Head, Department of General and Clinical Pharmacology, Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia; Senior Researcher, Department of Modeling and Synthesis of Technological Processes, Udmurt Federal Research Center of the Ural Branch of RAS, Izhevsk, Russia. E-mail: urakoval@live.ru.