

---

---

ЭТЮДЫ  
ОБ УЧЁНЫХ

---

---

ТРИАДА САМАРСКОГО

К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА А.А. САМАРСКОГО

© 2019 г. Б.Н. Четверушкин\*, А.П. Михайлов\*\*

Федеральный исследовательский центр "Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН",  
Москва, Россия

\*E-mail: office@keldysh.ru; \*\*E-mail: mikhailov@imamod.ru

Поступила в редакцию 23.10.2018 г.

Поступила после доработки 23.10.2018 г.

Принята к публикации 06.11.2018 г.

Статья представляет собой краткое описание жизни и научного творчества академика А.А. Самарского – выдающего учёного с мировым именем, основоположника отечественной школы математического моделирования, создателя фундаментальной теории разностных схем. Прослеживается эволюция разработанной им концепции математического моделирования и вычислительного эксперимента от конца 1940-х годов до эпохи информационного общества. В основе данной концепции и вытекающей из неё исследовательской методологии лежит сформулированное Самарским понятие триады "Модель–Алгоритм–Программа", которое обеспечивает универсальную последовательность действий проведения НИОКР для важнейших направлений современной науки. Приводятся примеры фундаментальных и прикладных результатов, полученных учёным и его научной школой в актуальных областях научно-технического прогресса.

*Ключевые слова:* прикладная математика, математическое моделирование, вычислительный эксперимент, нелинейные дифференциальные, интегро-дифференциальные и сеточные уравнения, принцип консервативности дискретных моделей и разностных схем, итерационные методы, процессы самоорганизации, синергетика.



Александр Андреевич Самарский. 1919–2008

DOI: <https://doi.org/10.31857/S0869-5873892187-193>

Екатеринославская губерния, Амвросьевский район, село Ново-Ивановское, хутор Сви-стуну – здесь 19 февраля 1919 г. в крестьянской семье родился будущий академик Александр Андреевич Самарский. Его детство и юность прошли в тяжелейших условиях. В годовалом возрасте он лишился матери, а в начале 1930-х годов его отец – одарённый и трудолюбивый крестьянин-самоучка, самостоятельно овладевший грамотой и научившийся многим ремёслам, чтобы избежать раскулачивания, был вынужден бросить налаженное хозяйство и уехать вместе со всей семьёй в г. Сталино (ныне – Донецк), а затем в Таганрог. Андрей Ефимович, по-видимому, первым заметил способности младшего сына,

---

ЧЕТВЕРУШКИН Борис Николаевич – академик РАН, научный руководитель ФИЦ "ИПМ им. М.В. Келдыша РАН". МИХАЙЛОВ Александр Петрович – доктор физико-математических наук, главный научный сотрудник ФИЦ "ИПМ им. М.В. Келдыша РАН".

он иногда говорил своим близким: "Шурка станет профессором". Заботясь о его будущем, он принял предусмотрительное, хотя и нелёгкое, решение — после переезда в город сын и отец жили порознь. В эти годы большое участие в судьбе Александра приняла его старшая сестра Анастасия. Именно она когда-то вовремя вытащила не умеющего плавать Шурку из ставка — прудика с водой для полива участка. Судьба улыбнулась этому любознательному и настойчивому малышу.

С 14 лет Александр начал посещать таганрогскую школу им. А. П. Чехова — бывшую гимназию, в которой в своё время учился великий русский писатель и за чьей партией сидел Саша Самарский — лучший ученик школы. Возможно, именно поэтому у Александра Андреевича появилась сохранившаяся на всю жизнь любовь к литературе. В 1936 г., окончив с отличием среднюю школу, А.А. Самарский долго колебался, поступать ли ему в знаменитый московский Институт философии, литературы и истории (ИФЛИ) или на не менее знаменитый физический факультет МГУ. Школьный учитель физики пригрозил ему всеми небесными карами, если он пойдёт в ИФЛИ. Выбор был сделан в пользу физики. Лишённый какой-либо материальной поддержки, не имеющий в Москве родных и знакомых, по собственному выражению, "провинциал в куртке из свиной кожи", юный студент с энтузиазмом приступил к учёбе. На год её пришлось прервать, чтобы преподаванием и репетиторством заработать немного средств на еду и покупку сколько-нибудь сносной одежды и обуви. Ведь зимой случалось, что во время поездки от общежития до МГУ на трамвае его теннисные туфли примерзали к полу. Это красноречиво свидетельствует об обстоятельствах, в которых формировался "интеллигент в первом поколении", как называл его друг и соратник академик Н.Н. Яненко. В 1939 г. А.А. Самарский начал участвовать в научном семинаре А.Н. Тихонова, и сотрудничество двух выдающихся учёных длилось многие десятилетия.

Началась Великая Отечественная война. В июле 1941 г., окончив четыре курса МГУ, Александр Андреевич, несмотря на освобождение от воинской службы из-за сильной близорукости, вступил добровольцем в 8-ю Краснопресненскую дивизию народного ополчения Москвы. Он был направлен телефонистом в отдельный батальон связи дивизии, который состоял в основном из студентов физического и географического факультетов МГУ. Впервые его батальон оказался на передовой, когда началось генеральное наступление фашистских войск на Москву. После прорыва нашей обороны возникла угроза окружения, началось отступление к Вязьме и затем к Москве. Самарский стал бойцом разведроты 108-й дивизии. Эта дивизия

участвовала в тяжелейших боях под Москвой. Первое испытание было под Ельней, затем — непрерывные кровопролитные бои под Вязьмой, Наро-Фоминском, Павловской Слободой (в составе одной из разведрот 108-й стрелковой дивизии). Атмосферу тех решающих месяцев в полной мере могут передать лишь очевидцы. По собственному признанию Александра Андреевича, он "был готов лечь на амбразуру". Было очень много потерь. 10 декабря 1941 г. началось наступление его дивизии. При очередном переходе линии фронта с захваченным "языком" группа разведчиков попала на минное поле. 12 декабря Александр Андреевич подорвался на противопехотной мине, получил тяжёлую контузию и многочисленные осколочные ранения обеих ног. Очнулся на четвёртые сутки в вагоне санитарного поезда, услышав голос врача, который, не заметив, что пациент пришёл в сознание, говорил медсестре: "Надо готовиться к худшему. Этот красноармеец долго не протянет". Но Александр Андреевич выжил и был отправлен в тыл. Последовали многочисленные операции, лечение в течение девяти месяцев в госпиталях Горького, Красноярска, Минусинска. В сентябре 1942 г. А.А. Самарского демобилизовали и выписали на костылях из госпиталя, находившегося в Минусинске (Красноярский край). В это время МГУ был эвакуирован из Москвы в Свердловск и Ашхабад, а родину Александра Андреевича оккупировали. Поэтому ему пришлось остаться в Красноярском крае, где он стал учителем физики и математики в средней школе на золотом приiske "Коммунар" в Ширинском районе, расположенном глубоко в тайге, в 70 км от железной дороги. В школе он пользовался заслуженным уважением и любовью и среди учеников, и среди учителей. Именно тогда впервые проявились его яркий педагогический талант и организаторские способности. Александра Андреевича даже просили стать директором школы. До войны он мечтал о педагогической работе в школе и, наверное, так и остался бы в Сибири, но в конце декабря 1943 г. его вызвали в Москву, где он продолжил учёбу на физическом факультете МГУ. Только много лет спустя, в 1977 г., уже будучи академиком, он оказался в тех краях, проплывая на теплоходе, где проходила школа-конференция молодых учёных под его председательством.

В Москву Самарский вернулся инвалидом на костылях. Врачи сомневались, что он сможет когда-нибудь ходить без них. Но Александр Андреевич с присущим ему упорством заново учился ходить, решил "клин клином вышибать" — снова занялся альпинизмом. В группе альпинистов, совершивших восхождение на Кавказе, Самарский выполнил норму на значок "Альпинист СССР II ступени". 9 мая 1945 г. он праздновал вместе

со всеми долгожданный День Победы на Красной площади. Возвращаясь домой, выбросил оба костыля, некоторое время потом ходил с палочкой, которую однажды уронил и не поднял. С тех пор самостоятельно ходил, несмотря на оставшиеся в ногах осколки и сильные боли. До войны Александр Андреевич мечтал о педагогической работе в школе, однако после войны в стране колоссально вырос интерес к науке и спрос на неё. Особенно это чувствовалось на физфаке МГУ, что и повлияло на дальнейшую судьбу учёного.

В науку А.А. Самарский вступил, несмотря на свою молодость, зрелым, сложившимся и закалённым человеком с неиссякаемым жизнелюбием, энтузиазмом, огромной работоспособностью. Результаты не заставили себя ждать: обучаясь в 1945–1948 гг. в аспирантуре, он, помимо кандидатской диссертации, выполнил около 20 научных работ, никак не связанных с основной темой (динамика сорбции и десорбции газов, теория радиоволноводов и т. д.), и после защиты стал преподавать в МГУ. В это же время в его судьбе произошёл неожиданный поворот.

В 1948 г. по инициативе И.В. Курчатова было принято постановление Совета министров СССР о создании специальной лаборатории под руководством А.Н. Тихонова при Геофизическом институте АН СССР, ведущим сотрудником которой назначили А.А. Самарского. Перед коллективом была поставлена беспрецедентная задача – выполнить расчёт мощности взрыва первой отечественной атомной (а впоследствии термоядерной) бомбы, используя полные математические модели, описывающие газодинамическое движение, перенос тепла и нейтронов, энерговыделение и другие сложные процессы. А.Н. Тихонов предложил к полной системе уравнений в частных производных, описывающей эти процессы, применить метод конечных разностей (сейчас это кажется очевидным, но тогда Л.Д. Ландау сказал, что если бы это случилось, то стало бы научным подвигом). Вычислительная математика в то время находилась в зародыше, о тогдашней "вычислительной технике" – сначала механических ("Феликс"), а затем электромеханических арифмометрах ("Мерседес") – сейчас невозможно вспоминать без улыбки. А до испытания оставался примерно год. Потребовалась огромная научная смелость и высочайшая квалификация, чтобы в считанные месяцы создать все необходимые компоненты для новой методологии – математического моделирования и вычислительного эксперимента. Это позволило отечественной прикладной математике внести незаменимый вклад в создание и совершенствование ракетно-ядерного щита страны, располагая гораздо более скромными, чем у зарубежных коллег, ресурсами. В августе 1949 г. было

проведено испытание первой советской атомной бомбы. Подвиг состоялся.

Вся дальнейшая научная деятельность А.А. Самарского и находящихся под его руководством коллективов была посвящена разработке и применению триады математического моделирования "Модель–Алгоритм–Программа". В 1953 г. Самарский возглавил один из основных научных отделов только что созданного Отделения (впоследствии института) прикладной математики АН СССР (ИПМ), первым директором которого стал академик М.В. Келдыш. У молодого, полного сил и энергии учёного появились новые возможности, в том числе технические (в ИПМ установили первый экземпляр ЭВМ "Стрела"), для реализации своих идей, использования уже накопленного опыта. Достижения А.А. Самарского "домашинной" эры (монотонные разностные схемы для уравнений переноса, первые методы "конвейеризации" и распараллеливания вычислений, принцип консервативности дискретных аппроксимаций исходных уравнений) стали дополняться более глубокими теоретическими разработками в области численных методов и вычислительных алгоритмов, основанных как на его глубокой математической культуре, так и на хорошем понимании физической сущности сложнейших задач, выдвигавшихся практическими потребностями. Эти годы Александр Андреевич впоследствии называл "эпохой бури и натиска".

В 1957 г. А.А. Самарский защитил докторскую диссертацию (в число оппонентов входил А.Д. Сахаров), в которой были заложены основы современной теории разностных схем. Знаменательно, что один из оппонентов в своём отзыве написал, что для присуждения степени достаточно теоретического раздела работы, а другой оппонент утверждал то же самое, но уже о прикладной её части (кстати, по воспоминаниям Александра Андреевича, диссертация была написана на сундуке в коридоре коммунальной квартиры). Этот сплав высокой теории с нацеленностью на решение крупных актуальных задач – одна из главных черт научного творчества Самарского, которую, пользуясь его определением, можно назвать устремлённостью к проблемно-ориентированным фундаментальным исследованиям. В последующие годы учёный придал теории разностных схем, основанной на использовании метода операторных неравенств, её нынешнюю классическую завершённую форму. Эта теория позволила обосновывать сходимость разностных схем для очень широкого класса уравнений и строить вычислительные алгоритмы заданного качества. Многие поколения вычислителей получили в своё распоряжение конструктивный инструмент, совершенствование которого продолжается и сейчас.





Триада Самарского: "Модель—Алгоритм—Программа"

Успехи теории и большой опыт решения прикладных задач позволили А.А. Самарскому, его ученикам и сотрудникам в начале 1960-х годов кардинально расширить научную тематику и заняться кругом проблем физики плазмы, магнитной гидродинамики и механики сплошных сред, недоступных из-за их сложности и нелинейности для решения традиционными методами ([1—11] и цитируемая в них литература). После открытия эффекта Т-слоя — первого официально зарегистрированного явления, обнаруженного сначала в вычислительном и лишь затем в натурном эксперименте, методология математического моделирования окончательно получила признание.

Осознание "неизбежности новой методологии" (заголовок одной из программных статей А.А. Самарского) привело в последующие годы к бурному прогрессу отечественной школы математического моделирования, переходу от хотя и крупных, но всё же специальных задач к широкому спектру проблем массовой гражданской индустрии, химии и биологии, экологии и наук об обществе. Эта общая тенденция зримо воплотилась в работах А.А. Самарского, его учеников и соратников ([12—15] и цитируемая в них литература).

Сущность методологии состоит в замене исходного объекта его "образом" — математической моделью — и дальнейшем изучении модели с помощью реализуемых на компьютерах вычислительно-логических алгоритмов. Этот "третий метод" познания, конструирования, проектирования сочетает в себе многие достоинства как теории, так и эксперимента. Работа не с самим объектом (явлением, процессом), а с его моделью даёт возможность безболезненно, относительно быстро и без существенных затрат исследовать его свойства и поведение в любых мыслимых ситуациях (преимущества теории). В то же время вычислительные (компьютерные, симуляционные, имитационные) эксперименты с моделями объектов позволяют, опираясь на мощь современных вычислительных методов и технических инструментов информатики, подробно и глубоко изучать

объекты в достаточной полноте, недоступной чисто теоретическим подходам (преимущества эксперимента). Неудивительно, что методология математического моделирования бурно развивается, охватывая всё новые сферы — от разработки технических систем и управления ими до анализа сложнейших экономических и социальных процессов.

Сейчас математическое моделирование вступает в третий, принципиально важный этап своего развития, встраиваясь в структуры так называемого информационного общества. Впечатляющий прогресс средств переработки, передачи и хранения информации отвечает мировым тенденциям усложнения и взаимного проникновения различных сфер человеческой деятельности. Без владения информационными ресурсами нельзя и думать о решении укрупняющихся и разнообразных проблем, стоящих перед мировым сообществом. Однако информация как таковая зачастую мало что даёт для анализа и прогноза, для принятия решений и контроля над их исполнением. Нужны надёжные способы переработки информационного "сырья" в готовый "продукт", то есть в точное знание. История методологии математического моделирования убеждает: она может и должна быть интеллектуальным ядром информационных технологий, всего процесса информатизации общества.

Технические, экологические, экономические и иные системы, изучаемые современной наукой, больше не поддаются исследованию в нужной полноте и точности обычными теоретическими методами. Прямой натурный эксперимент над ними долог, дорог, часто либо опасен, либо попросту невозможен, так как многие из этих систем существуют в единственном экземпляре. Цена ошибок и просчётов в обращении с ними недопустимо высока. Поэтому математическое (шире — информационное) моделирование является неизбежной составляющей научно-технического прогресса.

Сама постановка вопроса о математическом моделировании какого-либо объекта порождает чёткий план действий. Его можно условно разбить на три этапа: Модель—Алгоритм—Программа.

На первом этапе выбирается (или строится) эквивалент объекта, отражающий в математической форме важнейшие его свойства — законы, которым он подчиняется, связи, присущие составляющим его частям, и т.д. Математическая модель (или её фрагменты) исследуется теоретическими методами, что позволяет получить важные предварительные знания об объекте.

Второй этап — выбор (или разработка) алгоритма для реализации модели на компьютере. Модель представляется в форме, удобной для применения

численных методов. Определяется последовательность вычислительных и логических операций, которые нужно произвести, чтобы найти искомые величины с заданной точностью. Нельзя, чтобы вычислительные алгоритмы искажали основные свойства модели и, следовательно, исходного объекта, они должны быть экономичными и адаптирующимися к особенностям решаемых задач и используемых компьютеров.

На третьем этапе создаются программы, переводящие модель и алгоритм на доступный компьютеру язык. К ним также предъявляются требования экономичности и адаптивности. Их можно назвать электронным эквивалентом изучаемого объекта, уже пригодным для непосредственного испытания на экспериментальной установке — компьютере.

Создав триаду "Модель—Алгоритм—Программа", исследователь получает универсальный, гибкий и недорогой инструмент, который вначале отлаживается, тестируется в пробных вычислительных экспериментах. После того как адекватность (достаточное соответствие) триады исходному объекту удостоверена, с моделью проводятся разнообразные и подробные опыты, устанавливающие все требуемые качественные и количественные свойства и характеристики объекта. Процесс моделирования сопровождается улучшением и уточнением по мере необходимости всех звеньев триады.

Впечатляет даже неполный перечень направлений, успешно развиваемых в относительно неболь-

ших коллективах, которыми Александр Андреевич руководил лично: ядерная энергетика, энергетическое машиностроение, вычислительные алгоритмы для перспективных компьютерных систем, аэродинамика летательных аппаратов, лазерный термоядерный синтез, экология подземных вод, шадящие химические технологии, качественная теория нелинейных моделей, явления самоорганизации и некоторые социально-политические процессы. Методология математического моделирования, как было подчёркнуто Самарским в его статье "Математическое моделирование в информационную эпоху", действительно стала интеллектуальным ядром информатики, важным фактором формирования современного информационного общества. Эти достижения оказались возможны во многом благодаря тому, что А.А. Самарский, следуя лучшим традициям отечественной науки, отдавал огромные силы научно-организационной и научно-пропагандистской деятельности, зажигая своим энтузиазмом коллег, разъясняя устно и письменно лицам, принимающим решения, смысл происходящих в науке изменений, аргументируя предлагаемую им систему научных приоритетов. Его яркие публицистические и научно-популярные статьи и книги периодически появлялись в ведущих изданиях и издательствах, способствуя формированию правильных воззрений как у научной общественности, так и у научно-административных кругов.

В 1986 г. по инициативе и под руководством Самарского была начата и через год завершена



Академик А.А. Самарский, член-корреспондент РАН Ю.П. Попов, лауреат Нобелевской премии академик Н.Г. Басов поздравляют академика А.Н. Тихонова с 75-летием. 1981 г.

разработка Общегосударственной программы по развитию и применению методов математического моделирования в науке и народном хозяйстве. В рамках этой программы в том же году был организован Всесоюзный центр математического моделирования, директором которого стал Александр Андреевич. В 1990 г. центр был преобразован в Институт математического моделирования АН СССР.

А.А. Самарский долгие годы возглавлял кафедру и две лаборатории на факультете вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М.В. Ломоносова, кафедру в Московском физико-техническом институте. Он был заместителем академика-секретаря Отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации РАН, основателем и первым главным редактором созданного в 1989 г. журнала "Математическое моделирование".

В своей многогранной деятельности Самарский опирался на многочисленных учеников, на созданную им за многие десятилетия разветвленную научную школу. Свыше 50 лет он вёл педагогическую работу в МГУ и около 30 лет – в МФТИ. Среди его учеников более 40 докторов и 100 кандидатов наук, несколько членов Российской академии наук, создавших собственные научные школы. Они работают в ведущих научных центрах России, а также стран ближнего и дальнего зарубежья. А.А. Самарский написал лично и в соавторстве более 30 монографий, 500 статей и множество учебных пособий, ставших настольными книгами для огромного числа специалистов, а его с А.Н. Тихоновым книга "Уравнения математической физики", появившаяся ещё в начале 1950-х годов и неоднократно переиздававшаяся, переведена на 13 языков и давно стала классической. Важную роль в подготовке кадров по математическому моделированию сыграло произошедшее по инициативе Самарского введение в середине 1980-х годов в номенклатуру ВАК соответствующих специальностей. Педагогическая жилка проявилась у Александра Андреевича ещё в школе, когда будущий академик занимался с отстающими одноклассниками – один из этих эпизодов был описан в газете "Пионерская правда" в 1933 г., в заметке под названием "Самарский помог".

Требовательная доброжелательность, стремление оказать помощь тем, кто в ней действительно нуждается, открытость и демократизм, умение не только учить, но и учиться самому у старших (помимо А.Н. Тихонова, среди них были такие выдающиеся учёные, как И.Г. Петровский, М.В. Келдыш, И.Е. Тамм, Д.Д. Иваненко, А.А. Дородницын) и у младших – одна из замечательных и хорошо известных черт характера Александра Андреевича. Коллеги знали его как надёжного

товарища и прекрасного семьянина, весёлого тамаду и остроумного собеседника, чьи шуточные афоризмы вроде "Вы слишком хорошо выглядите... Значит, мало работаете!", "Лечение требует железного здоровья", " $P+Q=Const$ , где  $P$  – научные достижения, а  $Q$  – всё остальное" прочно вошли в научный фольклор.

Многолетний труд и заслуги А.А. Самарского были высоко оценены научной общественностью и государством. В 1966 г. он был избран членом-корреспондентом АН СССР, а в 1976 г. – действительным членом АН СССР. Он – Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии и дважды лауреат Государственной премии СССР, кавалер многих орденов и медалей, среди которых три ордена Ленина и солдатский орден Славы. Академик А.А. Самарский воплотил в себе лучшие черты российского учёного: "и академик, и герой", заботливый педагог и верный друг, самоотверженный патриот своей страны. Творческое наследие Александра Андреевича – неотъемлемая часть научного достояния России.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. Изд. 5-е. М.: Наука, 1977.
2. Самарский А.А. Теория разностных схем. Изд. 3-е. М.: Наука, 1989.
3. Самарский А.А., Гулин А.В. Устойчивость разностных схем. М.: Наука, 1973.
4. Самарский А.А., Андреев В.Б. Разностные методы для эллиптических уравнений. М.: Наука, 1976.
5. Самарский А.А., Николаев Е.С. Методы решения сеточных уравнений. М.: Наука, 1978.
6. Самарский А.А., Попов Ю.П. Разностные методы решения задач газовой динамики. Изд. 3-е. М.: Наука, 1992.
7. Samarskii A. A., Vabishевич P. N. Computational Heat Transfer. V. 1. Mathematical Modeling. V. 2. The Finite Difference Methodology. Wiley, 1995.
8. Самарский А.А., Галактионов В.А., Курдюмов С.П., Михайлов А.П. Режимы с обострением в задачах для квазилинейных параболических уравнений. М.: Наука, 1987.
9. Ахромеева Т.С., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г., Самарский А.А. Нестационарные структуры и диффузионный хаос. М.: Наука, 1992.
10. Самарский А.А., Четверушкин Б.Н. Микроэлектроника как новый объект исследований в прикладной математике // Вестник Московского университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. 1986. № 3. С. 9–20.
11. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. М.: Физматлит, 1997.

12. Самарский А.А. Современная прикладная математика и вычислительный эксперимент // Коммунист. 1983. № 13. С. 45–55.
13. Попов Ю.П., Самарский А.А. Вычислительный эксперимент. М.: Знание, 1983.
14. Самарский А.А. Неизбежность новой методологии // Коммунист. 1989. № 1. С. 82–92.
15. Samarskii A.A., Mikhailov A.P. Mathematical Simulation in the Information Age // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2004. № 5. P. 504–506; Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование в информационную эпоху // Вестник РАН. 2004. № 9. С. 781–784.

## TRIAD OF SAMARSKII

### *THE 100<sup>TH</sup> ANNIVERSARY OF ACADEMICIAN A.A. SAMARSKII*

© 2019 B.N. Chetverushkin\*, A.P. Mikhailov\*\*

*M.V. Keldysh Institute of Applied Mathematics, RAS, Moscow, Russia*

*\*E-mail: office@keldysh.ru; \*\*E-mail: mikhailov@imamod.ru*

Received: 23.10.2018

Revised version received: 23.10.2018

Accepted: 06.11.2018

The paper presents a brief description of the life and scientific creativity of Academician A.A. Samarskii, an outstanding scholar with a worldwide reputation, the founder of the Russian tradition of mathematical modeling and the creator of the fundamental theory of difference schemes. The evolution of Samarskii's concept of mathematical modeling and computational experimentation is traced from the end of the 1940s to the era of the information society. The basis of this concept and the associated research methodology was Samarskii's concept of the famous "Model–Algorithm–Program" triad, which provides a universal sequence of actions for conducting research and development for the most critical fields of modern science. The paper presents examples of fundamental and applied results obtained by A.A. Samarskii and his disciples in crucial areas of scientific and technological progress.

*Keywords:* applied mathematics, mathematical modeling, computational experiment, nonlinear differential, integro-differential and grid equations, principle of conservativeness of discrete models and difference schemes, iterative methods, self-organization processes, synergy.