

ростом числа программистов. Более того, наиболее плодотворные области приложения ЭВМ при таком подходе оказывались принципиально недоступными. Сложность реального мира надежно защищала эти области от попыток их формализации программистами. Как отмечал в середине 70-х годов один из руководителей изготавливающей микропроцессоры фирмы «Рокуэл Инт.», «для нас труднее понять, как работает автомобильная фирма, чем для них — как работают наши микропроцессоры» [47, с. 97].

Однако «для них» — в цитируемом примере для инженеров-автомобилестроителей, как правило, было достаточно своих профессиональных проблем и не хватало жизненного ресурса, чтобы заниматься тонкостями функционирования микропроцессоров. До тех пор, пока одна из сторон не могла, а другая не хотела понять тонкости работы другой, процесс компьютеризации хозяйственного механизма промышленно развитых стран развивался лишь по ранее протоптанным тропинкам формализованных знаний.

Специалисты НИВЦ АН СССР, например, практически столкнулись с этой проблемой в конце 70-х годов на первых этапах решения одной из экспериментальных задач биотехнологии — задачи «ферментер-ЭВМ» [51]. После того как был решен ряд программных и схемотехнических проблем функционирования и обеспечения надежности микробиологического эксперимента, выяснилось, что в задачах биотехнологии и стратегия эксперимента, и многие этапы интерпретации результатов строились в основном на неформальных знаниях биолога и его интуитивных методах.

**Постановка задачи.** Анализ, проведенный в Институте биохимии и физиологии микроорганизмов (ИБФМ) АН СССР, показал, что в исследовательских комплексах рассматриваемого уровня сложности такие неформальные пока алгоритмы существенно различаются не только от одной экспериментальной задачи к другой, но и в рамках одной задачи у разных микробиологов. Поэтому уже на самых ранних этапах разработки стало ясно, что единственным реальным способом формализации алгоритмов биотехнологии может быть лишь их автоформализация. Соответственно была поставлена задача разработки такой технологии персональной ориентации микро-ЭВМ, при которой наиболее сложную часть задачи формализации своих профессиональных знаний выполняет сам носитель этих знаний — микробиолог. Программист при этом берет на себя более близкие ему функции системного сопровождения разработки программ пользователем и создания базового программного обес-