

Н. П. ВОЛОШИНА, В. В. НЕРУБАССКИЙ*АО «Элемент», Одесса, Украина*

ОСОБЕННОСТИ АВТОРИЗАЦИИ И ОЦЕНКИ СТОИМОСТИ ВСТРОЕННОГО И ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АВИАЦИОННОГО ПРИМЕНЕНИЯ В УКРАИНЕ

Констатируется увеличение сложности и стоимости программного обеспечения в авиационной отрасли в последние годы. Отмечается, что АО «Элемент» активно воплощает идеологию защиты программного обеспечения, причем распространяет ее и на структурные элементы компьютерных программ, в том числе являющихся встроенным программным обеспечением для авиации, и программно-технических комплексов для испытаний ГТД. Приводятся ключевые особенности, определяющие необходимость оформления авторства на программное обеспечение авиационного применения, среди которых основной является выполнение квалификационных требований КТ-178 (DO-178/ED-12). Дается определение программного обеспечения как объекта авторского права в соответствии с законодательством Украины. Освещаются сложности защиты составляющих программного обеспечения: кода, алгоритмов, исходных текстов. Указывается, что главной особенностью программного обеспечения авиационного применения является обеспечение требований безопасности. Квалификационные требования КТ-178 (DO-178/ED-12) оказывают существенное влияние на стоимость разработки авиационного программного обеспечения. Упоминаются методические подходы, используемые при оценке имущественных прав на программное обеспечение в соответствии с Национальным стандартом Украины. Приводится краткое описание других подходов при оценке стоимости программного обеспечения, в том числе метод аналогий, исследовательские и эмпирические методы, основанные на математических моделях, статистических данных, нейронных и байесовских сетях и др. При этом конкретные комбинации методов могут быть выбраны исходя из конкретных целей оценки стоимости, что является предметом особого исследования. Дается обзор основных факторов, определяющих рыночную стоимость объекта интеллектуальной собственности. Приводится список основных документов, предоставляемых оценщику программного обеспечения. Отмечается такой важный факт как уровень доверия к оценщику и со стороны разработчиков, и со стороны потребителей. Полученная оценочная стоимость имущественных прав на программное обеспечение может необходима владельцам при продаже Лицензий и, что не менее важно, при определении стоимости новых договоров, в которых предусмотрена разработка программного обеспечения авиационного применения.

Ключевые слова: авиация; программное обеспечение; категория критичности ПО; интеллектуальная собственность; авторское право; методы оценки стоимости.

Введение

Массовое применение электронных цифровых систем в авиации вызвало бурный рост объема разрабатываемого для них программного обеспечения (ПО). В последние годы наблюдается резкое увеличение сложности и стоимости такого ПО, в том числе и по отношению к сложности и стоимости всей системы [1].

АО «Элемент» как одно из головных предприятий Украины по научно-техническому направлению «Электронные системы измерения, контроля параметров и управления авиационными двигателями», имеющее Сертификаты Разработчика КИ АТ, выданные АРМАК и ГАСУ, располагает замкнутым циклом разработки и серийного производства не только аппаратной части своих электронных систем

авиационного применения (АП), но и ПО. Проблемы роста сложности и оценки реальной стоимости ПО АП непосредственно затрагивают бизнес-интересы как предприятий-разработчиков, так и предприятий – потребителей КИ АТ.

Известно, что большой вклад в стоимость разработки ПО вносят процессы поиска и устранения проблем. Стоимость этих процессов различается на порядки в зависимости от того, на какой стадии разработки происходит исправление.

Сегодня область разработки специализированного ПО в Западной Европе и США активно развивается и соответственно увеличивается количество распространяемых лицензий. По нашему мнению, евроинтеграционные стремления Украины должны найти отражение и в отношении Лицензирования.

АО “Элемент” активно воплощает идеологию защиты ПО, причем распространяет ее и на структурные элементы компьютерных программ, в том числе являющихся встроенным ПО для КИ АТ, и программно-технических комплексов для испытаний ГТД.

Ранее нами был представлена статья [2], в которой рассматривались варианты защиты структурных элементов, а также обоснована необходимость оформления Лицензионных Соглашений на предоставление пользователям ограниченных прав. Однако это лишь “вершина айсберга” и дальнейшие работы в этом направлении продолжаются.

В данной статье мы хотим подтвердить нашу позицию о безусловной необходимости авторизации как для защиты авторских прав, так и для последующей оценки стоимости встроенного и прикладного ПО АП, которое планируется к распространению.

1. Авторское право

Необходимость оформления авторства на ПО АП, в отличие от ПО общепромышленного применения, обуславливается целым рядом ключевых особенностей, а именно:

1. Обязательностью выполнения квалификационных требований КТ-178 (DO-178/ED-12) с учетом пяти категорий критичности ПО:

- уровень А – функциональный уровень системы, когда отказ ПО может привести к катастрофической ситуации для воздушного судна (ВС), когда практически невозможно предотвратить гибель ВС и людей;

- уровень В – функциональный уровень системы, когда отказ ПО может привести к аварийной ситуации для ВС и привести к значительным повреждениям ВС и травмам людей;

- уровень С – функциональный уровень системы, когда отказ ПО может привести к сложной ситуации для ВС, при этом наблюдается заметное ухудшение характеристик ВС, что может вызвать дискомфорт и возможные травмы людей;

- уровень D – функциональный уровень системы, когда отказ ПО может привести к усложнению условий полета для ВС, что может вызвать небольшое увеличение рабочей нагрузки на экипаж и привести к некоторым неудобствам для людей;

- уровень E – функциональный уровень системы, когда отказ ПО не влияет на эксплуатационные возможности ВС и не увеличивает нагрузки на экипаж.

2. Подконтрольным тиражированием ПО в комплексе со специализированной, в том числе военной, приемкой электронных систем АП.

3. Возникновением юридической и даже криминальной ответственности разработчика ПО в случае аварийной ситуации с негативными возможными

последствиями – разрушением ВС и гибелью людей.

Согласно украинскому законодательству, ПО – это набор инструкций в виде слов, цифр, кода, схем, символов и пр., выраженных в форме, считываемой компьютером, которые приводят его в действие для достижения определенной цели или результата. Это понятие охватывает как операционные системы, так и прикладные программы.

Следует отметить, что ПО как объект интеллектуальной собственности, на который оформляется авторское право, содержит:

- программный код, который в соответствии с законодательством Украины рассматривается как «Литературное произведение»;

- алгоритм – способ исполнения программного кода;

- исходный текст на одном из языков программирования.

Следовательно, регистрация авторского права на компьютерную программу не защищает алгоритм, который заложен в ПО (программе).

Можно предположить, что защита авторских прав на алгоритм как на способ исполнения программного кода могла бы быть выполнена путем патентования. Ни и здесь есть “подводные камни”.

Формальным препятствием на пути охраны ПО нормами патентного права явилось Разъяснение № 4 Госкомитета по делам изобретений и открытий от 13 ноября 1975 г. “О признании изобретениями объектов вычислительной техники, характеризующихся математическим обеспечением ЭВМ”. В нем предусматривалось, что “не принимаются к рассмотрению заявки на выдачу авторского свидетельства и патента на изобретение, если заявляемый объект представляет собой математическое решение задачи, в частности, алгоритмы, программу для ЭВМ”.

В результате, на сегодняшний день в Украине, как впрочем, и в Европе, пока действует первый подход – ПО является литературным произведением, что не только вызывает недоумение, но и не дает полной защиты прав на ПО и компьютерные программы от недобросовестных пользователей.

Для ПО АП защита авторских прав направлена на препятствование неправомерного использования его в целях соблюдения гарантий безопасности АТ – возможных негативных последствий при возникновении нештатных ситуаций – несанкционированного вмешательства, сбоя, выхода из строя аппаратной части и др.

С другой стороны, наличие авторских прав – это защита от претензий в случаях использования:

- ворованной программы с негативными последствиями;

- ворованного кода для создания новых программ.

Если на ПО АП уже получено Авторское Свидетельство, то в обязательном порядке необходимо во всей документации на ПО при любом размещении, копировании или тиражировании проставлять на его носителе и в его коде знак копирайта ©, имя правообладателя, т.е. владельца авторских прав, год создания ПО.

Работы по установлению и оформлению авторства на ПО, в том числе АП, выполняет Департамент интеллектуальной собственности Министерства экономического развития и торговли Украины.

Во избежание совпадений названий ПО, представленных на рынке, предусмотрена регистрация названий ПО в Государственном департаменте интеллектуальной собственности.

2. Оценка стоимости ПО

Разработка критически важного для безопасности ПО АП регулируется ранее упомянутым документом RTCA DO-178 (EASA ED-12). В этом документе большое внимание уделяется документированной проверке для достижения уверенности в том, что деятельность по разработке ПО АП была успешно выполнена. Проверка и сертификация ПО АП составляют большую часть общих затрат на разработку (около 40%).

DO-178 (ED-12) на сегодня является наиболее актуальным стандартом для всех разработчиков ПО АП. При этом уровень С является наиболее распространенным (60%).

Определение стоимости ПО может проводиться разработчиками на различных этапах создания ПО, по окончании разработки, тестирования и сертификации, в период подготовки к продаже лицензий.

Следует также учитывать тот факт, что за первые два года после выпуска ПО может быть потрачено на приложения в виде новых функций, исправлений ошибок, оптимизации и общих обновлений около половины первоначальной стоимости разработки.

Порядок оценки стоимости ПО в Украине определен Национальным стандартом №4 «Оцінка майнових прав інтелектуальної власності». В соответствии с указанным стандартом для оценки имущественных прав применяются методические подходы: доходный, сравнительный и затратный.

Применяются также [3]:

- метод экспертных оценок основан на опросе нескольких экспертов по технологии разработки, знающих область его применения;

- метод аналогий используется в том случае, если в данной области применения создаваемого

программного проекта уже реализованы аналогичные проекты;

- исследовательские и эмпирические методы основаны на специально проводимых исследованиях, экспериментах и наблюдениях с последующей их статистической обработкой;

- методы алгоритмического моделирования основаны на анализе статистических данных о ранее выполненных проектах, при этом определяется зависимость трудоемкости проекта от какого-нибудь количественного показателя программного продукта;

- другие (математическая модель SLIM, нейронные сети, имитационное моделирование, байесовские сети, динамические методы, метод функциональных точек, СОСОМО).

Анализ показывает, что нет какого-то одного метода, который бы превосходил другие по всем параметрам. Таким образом, чтобы произвести наиболее реалистичные подсчеты, важно использовать комбинацию методов и тщательно сравнить оценки стоимости программного обеспечения, полученные разными методами. Конкретные комбинации методов могут быть выбраны исходя из целей оценки стоимости, что является предметом особого исследования [4].

Необходимо также отметить, что проблемы с оценкой стоимости разработки и практического использования ПО характерны как для разработчиков, так и для потребителей. Кроме того, понимание стоимости потенциальной реализации ПО тоже важно для управления финансовыми потоками предприятия.

Рыночная стоимость объекта интеллектуальной собственности определяется рядом факторов:

- затратами на создание/разработку, тестирование, сертификацию, документирование, тиражирование, сопровождение и модернизацию;

- назначением или сферой применения;

- полезностью;

- уникальностью и конкурентной способностью;

- рыночной стоимостью аналогов, если они существуют;

- наличием потенциальных потребителей.

Сегодня оценку имущественных прав интеллектуальной собственности выполняют государственные организации и коммерческие компании. Государственного регулирования в этом вопросе нет.

Различие при этом выражается в стоимости работ по оценке, сроке действия оценки и, что особенно важно, в доверии партнеров и заказчиков к оценщику и стоимости ПО, представленной оценщиком.

Для проведения оценки ПО предоставляются, в первую очередь, Авторское свидетельство, регистрационное, финансовые, программные, эксплуатационные и другие документы. По требованию оценщика предоставляется план продажи лицензий.

Заключение

В современных условиях стало очевидным, что Авторизация ПО, в том числе АП, становится безальтернативной процедурой. АО «Элемент», претендую на роль «первопроходца», получило опыт подготовки и оформления документов по этому вопросу и может предложить свои консультационные и другие услуги.

Полученная оценочная стоимость имущественных прав на ПО может быть использована:

- владельцем при продаже Лицензий,
- при заключении новых договоров, в которых предусмотрена разработка ПО АП.

Авторы выражают благодарность руководству и экспертам НИЦ судебной экспертизы по вопросам интеллектуальной собственности Министерства юстиции Украины за разъяснения и проведение оценки ПО АП разработки АО «Элемент».

Литература

1. Kennedy, J. *Innovation and Certification in Aviation Software. DO-178C and aviation software 'cost'*. [Text] / J. Kennedy, M. Towhidnejad // 2017 Integrated Communications, Navigation and Surveillance Conference (ICNS). Herndon, VA, USA. – 2017. – 18 p.

2. Волошина, Н. П. *Защита авторских прав на прикладное программное обеспечение комплектующих изделий авиационной техники и программно-технических комплексов* [Текст] / Н. П. Волошина,

В. В. Нерубаский // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2016. – № 7 (134). – С. 38–42.

3. *Модели, методы и средства оценки стоимости программного обеспечения* [Текст] / Н. А. Сидоров, Д. В. Баценко, Ю. Н. Василенко и др. // *Методи та засоби програмної інженерії*. – НАУ, 2014. – № 7. – С. 290-298.

4. Ваганова, Е. В. *Оценка стоимости разработки программного продукта: обзор* [Текст] / Е. В. Ваганова, А. А. Земцов, С. Л. Миньков // *Проблемы учета и финансов*. – 2016. – № 1 (21). – С. 58-62.

References

1. Kennedy, J. Towhidnejad, M. *Innovation and Certification in Aviation Software. DO-178C and aviation software 'cost'*. 2017 Integrated Communications, Navigation and Surveillance Conference (ICNS), Herndon, VA, USA, 2017. 18 p.

2. Voloshina, N. P., Nerubasskii, V. V., Zashchita avtorskikh prav na prikladnoe programmnoe obespechenie komplektuyushchikh izdelii aviatsionnoi tekhniki i programmno-tekhnicheskikh kompleksov [Copyright protection on application software for aviation engineering component and program-technical complexes]. *Aviacionno-kosmichna tekhnika i tehnologia – Aerospace technic and technology*, 2016, no. 7 (134), pp. 38-42.

3. Sidorov, N. A., Batsenko, D. D., Vasilenko, Yu. N., Shchebetin, Yu. V. *Modeli, metody i sredstva otsenki stoimosti programmnoho obespecheniya* [Software models, methods and tools]. *Metodi ta zasobi programnoi inzhenerii*, NAU, 2014, no. 7, pp. 290-298.

4. Vaganova, E. V., Zemtsov, A. A., Min'kov, S. L. *Otsenka stoimosti razrabotki programmnoho produkta: obzor* [Software Product Development Cost Estimate: Overview]. *Problemy ucheta i finansov*, 2016, no. 1 (21), pp. 58-62.

Поступила в редакцию 30.05.2019, рассмотрена на редколлегии 7.08.2019

ОСОБЛИВОСТІ АВТОРИЗАЦІЇ І ОЦІНКИ ВАРТОСТІ ВБУДОВАНОГО І ПРИКЛАДНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АвіАЦІЙНОГО ЗАСТОСУВАННЯ В УКРАЇНІ

Н. П. Волошина, В. В. Нерубаский

Констатується збільшення складності і вартості програмного забезпечення в авіаційній галузі в останні роки. Відзначається, що АТ "Елемент" активно втілює ідеологію захисту програмного забезпечення, причому поширює її і на структурні елементи комп'ютерних програм, в тому числі такі, що є вбудованим програмним забезпеченням для авіації, і програмно-технічних комплексів для випробувань ГТД. Наводяться ключові особливості, що визначають необхідність оформлення авторства на програмне забезпечення авіаційного застосування, серед яких основною є виконання кваліфікаційних вимог КТ-178 (DO-178 / ED-12). Дається визначення програмного забезпечення як об'єкта авторського права відповідно до законодавства України. Висвітлюються складності захисту складових програмного забезпечення: коду, алгоритмів, вихідних текстів. Вказується, що головною особливістю програмного забезпечення авіаційного застосування є забезпечення вимог безпеки. Кваліфікаційні вимоги КТ-178 (DO-178 / ED-12) справляють істотний вплив на вартість розробки авіаційного програмного забезпечення. Згадуються методичні підходи, які використовуються при оцінці майнових прав на програмне забезпечення відповідно до Національного стандарту України. Наводиться короткий опис інших підходів при оцінці вартості програмного забезпечення, в тому числі метод

аналогій, дослідні та емпіричні методи, засновані на математичних моделях, статистичних даних, нейронних і байесовських мережах та ін. При цьому конкретні комбінації методів можуть бути обрані виходячи з конкретних цілей оцінки вартості, що є предметом особливого дослідження. Дається огляд основних факторів, що визначають ринкову вартість об'єкта інтелектуальної власності. Наводиться список основних документів, що надаються оцінювачу програмного забезпечення. Відзначається такий важливий факт як рівень довіри до оцінювача і з боку розробників, і з боку споживачів. Отримана оціночна вартість майнових прав на програмне забезпечення може бути використана власником при продажу Ліцензій і, що не менш важливо, при визначенні вартості нових договорів, в яких передбачена розробка програмного забезпечення авіаційного застосування.

Ключові слова: авіація; програмне забезпечення; категорія критичності ПО; інтелектуальна власність; авторське право; методи оцінки вартості.

FEATURES OF AUTHORIZATION AND COST EVALUATION OF BUILT-IN AND APPLIED SOFTWARE FOR AVIATION APPLICATIONS IN UKRAINE

N. P. Voloshina, V. V. Nerubaskiy

It is stated the increase in the complexity and cost of software in the aviation industry in recent years. It is noted that JSC “Element” actively embodies the ideology of software protection, and extends it to the structural elements of computer programs, including those that are embedded software for aviation, and software-technical complexes for testing GTE. It is revealed the key features that determine the need for registration of authorship for software for aviation applications, among which the main one is the fulfillment of the qualification requirements of KT-178 (American RTCA DO-178 / European EASA ED-12). It is defined software as an object of copyright according to the legislation of Ukraine. It is highlighted the complexity of protecting software components: code, algorithms, source code. It is indicated that the main feature of aviation software is to ensure safety requirements. KT-178 qualification requirements (DO-178 / ED-12) have a significant impact on the cost of developing aviation software. Reference is made to the methodological approaches used in assessing property rights to the software according to the National Standard of Ukraine. It is given a brief description of other approaches in estimating the cost of software, including the method of analogies, research and empirical methods based on mathematical models, statistical data, neural and Bayesian networks, etc. At the same time, it is given the specific combinations of methods can be selected based on specific assessment objectives, which is the subject of special study. It is provided the overview of the main factors determining the market value of intellectual property A list of key documents provided to the software evaluator. Such an important fact is noted as the level of confidence in the appraiser from both the developers and the consumers. The obtained estimated value of property rights to software can be used by the owner in the sale of licenses and, last but not least, in determining the value of new contracts that provide for the development of software for aviation applications.

Keywords: aviation; software; software criticality category; intellectual property; copyright notice; cost evaluation methods.

Волошина Наталя Павлівна – начальник бюро маркетингу і технічної інформації, АО «Елемент», Одеса, Україна.

Нерубаский Вадим Владимирович – старший научний співробітник бюро розробки програмного забезпечення, АО «Елемент», Одеса, Україна.

Voloshina Nataliya Pavlovna – Chief of marketing & technical information bureau, JSC «Element», Odessa, Ukraine, e-mail: odessa@element.od.ua, ORCID Author ID: 0000-0002-9135-8539.

Nerubaskiy Vadym Vladimirovich – senior scientist, software development bureau, JSC «Element», Odessa, Ukraine, e-mail: odessa@element.od.ua, ORCID Author ID: 0000-0002-7145-5753.