

К ВОПРОСУ СОХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ШКОЛЫ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ

В.В. Макаров, В.И. Малыгин, А.И. Черевко, А.А. Чугринов



**МАКАРОВ
Владимир Витальевич**

Профессор, доктор технических наук, действительный член Российской академии инженерных наук. Заслуженный деятель науки РФ. Ректор Севмашвтуза – филиала Санкт-Петербургского государственного морского технического университета (СПбГМТУ) в г. Северодвинске. Область научных исследований – технология постройки судов специального назначения. Автор 170 научных трудов, в том числе трех монографий и одного учебника.



**МАЛЫГИН
Владимир Иванович**

Профессор, доктор технических наук, действительный член Российской академии инженерных наук. Проректор по научной работе СПбГМТУ. Специалист в области динамики процесса резания и проектирования металлорежущих инструментов. Автор более 150 научных работ.



**ЧЕРЕВКО
Александр Иванович**

Профессор кафедры электроэнергетики и электротехники СПбГМТУ, кандидат технических наук. Декан факультета повышения квалификации. Специалист в области электроэнергетики и автоматизации судов. Автор более 100 научных работ, в том числе шести монографий.



**ЧУГРИНОВ
Анатолий Александрович**

Профессор кафедры технологии металлов и машиностроения СПбГМТУ, кандидат технических наук. Специалист в области проектирования и исследования точности металлорежущих станков. Автор более 70 научных трудов.

© Макаров В.В., Малыгин В.И.,
Черевко А.И., Чугринов А.А., 2005

циальностям. Время не только подтвердило жизнеспособность этой системы обучения, но и показало ее актуальность.

В настоящее время, когда отсутствует система государственного распределения выпускников вузов, а обеспечение кадрами специалистов промышленных предприятий становится проблемой, ИСО, обеспечивая социальную защиту студента и выпускника, остается единственной системой подготовки дипломированных специалистов, отвечающих не только требованиям государственных образовательных стандартов, но и требованиям заказчиков, направленных на углубленную практическую подготовку, что позволяет выпускникам вузов быстрее адаптироваться к условиям конкретного производства. Это подтверждает успешная деятельность целого ряда вузов, в свое время известных как заводы-вузы [1].

Интегрированная система обучения актуальна и сегодня

В течение нескольких десятилетий Севмаш-вуз (филиал Санкт-Петербургского государственного морского технического университета

(СПбГМТУ) в г. Северодвинске) готовит кадры для предприятий Государственного российского центра атомного судостроения (ГРЦАС) г. Северодвинска и предприятий судостроительной отрасли Северо-Западного региона. Он обеспечивает их основные потребности в специалистах по таким направлениям подготовки, как «Кораблестроение и океанотехника», «Системы объектов морской инфраструктуры», «Машиностроительные технологии и оборудование».

При безусловном выполнении всех требований Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ГОС ВПО) основные образовательные программы (ООП) подготовки специалистов по ИСО имеют ряд особенностей. Срок подготовки по рассматриваемым специальностям составляет 5,5 лет, так как при ИСО имеет место совмещение форм обучения [2]. Дополнительные часы отводятся на изучение дисциплин циклов специальных дисциплин и дисциплин специализаций (СД и ДС).

Сравнительные данные по распределению времени за период освоения ООП согласно требованиям ГОС ВПО для очной формы обучения (ОФО) и по ИСО приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительные данные по видам затрат времени на освоение ООП

Виды затрат времени	Продолжительность, недель	
	Рекомендуемая ГОС при ОФО	По учебному плану для ИСО
Теоретическое обучение	153	170
Экзаменационные сессии	Не менее 16	30
Практики	Не менее 14	(84) + 4
Итоговая государственная аттестация	Не менее 16	16
Каникулы	Не менее 38	68
Всего	Не менее 237	288

Данные табл. 1 показывают, что при ИСО требования ГОС ВПО выполняются. При этом 84 недели практики совмещаются с теоретическим обучением в режиме работы на производстве в дневное время и теоретического обучения в вечернее.

ГОС ВПО регламентирует распределение времени между периодами теоретического обучения, экзаменационных сессий, практик, итоговой государственной аттестации, каникул.

Структура фонда учебного времени за период освоения ООП при ОФО и ИСО приводится в табл. 2. Как видно из таблицы, при сохранении продолжительности теоретического обучения существенно увеличивается продолжительность практической подготовки студентов, обучающихся по ИСО, что представляет несомненное преимущество этой системы обучения.

Соотношение времени аудиторных занятий и самостоятельной работы согласно пример-

Таблица 2

Структура фонда учебного времени за период освоения ООП при ОФО и ИСО, %

Форма обучения	Теоретическое обучение	Экзаменационные сессии	Практики	Итоговая государственная аттестация	Каникулы
ОФО	59	Не менее 6	Не менее 5	Не менее 6	Не менее 15
ИСО	59	10	(29)* 1 – преддипломная	6	24

* Практика совмещается с теоретическим обучением.

ному учебному плану для ОФО равно 50:50%, для ИСО оно составляет 60:40% за счет большей продолжительности практической подготовки.

Распределение времени между видами аудиторных занятий за период обучения по ИСО представлено в таблице 3. Следует отметить существенный объем часов, отведенных на

практические занятия при некотором уменьшении лабораторных занятий, что компенсируется производственной подготовкой.

Выполнение требований ГОС ВПО по распределению времени обучения по циклам дисциплин можно проследить по табл. 4, сравнив трудоемкость учебной нагрузки по всем циклам дисциплин при обучении по ОФО и ИСО.

Таблица 3

Распределение времени между видами аудиторных занятий при ИСО, %

Аудиторные занятия	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия и семинары	Курсовые проекты (работы)
100	46	11	38	5

Таблица 4

Распределение времени обучения по циклам дисциплин для специальностей направления подготовки «Кораблестроение и океанотехника»

Код цикла	Циклы дисциплин	ОФО/ИСО, ч		
		всего	аудиторные занятия	самостоятельная работа
ГСЭ.0.00 Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины				
ГСЭ 0.00		1800/1800	1100/838	700/962
ГСЭ.Ф.00	Федеральный компонент	1260/1260	828/634	432/626
ГСЭ Р.00	Национально-региональный компонент	270/270	136/86	134/184
ГСЭ В.00	Дисциплины по выбору студента	270/270	136/118	134/152
ЕН.0.00 Общие математические и естественно-научные дисциплины				
ЕН.0.00		2100/2100	1214/970	886/1130
ЕН.Ф.00	Федеральный компонент	1700/1700	1044/800	656/900
ЕН.Р.00	Национально-региональный компонент	200/200	68/68	132/132
ЕН.В.00	Дисциплины по выбору студента	200/200	102/102	98/98
ОПД.0.00 Общепрофессиональные дисциплины				
ОПД.0.00		1960/1960	910/910	1050/1050
ОПД.Ф.00	Федеральный компонент	1610/1610	742/742	868/868
ОПД.Р.00	Национально-региональный компонент	200/200	68/68	132/132
ОПД.В.00	Дисциплины по выбору студента	150/150	100/100	50/50
СД.0.00 Специальные дисциплины, включая дисциплины специализации				
СД.0.00		1952/2870	1196/1414	756/1456
СД.00	Федеральный компонент	1000/1000	730/730	270/270
ДС.00	Дисциплины специализации	952/1870	466/684	486/1186
ФТД.00 Факультативы				
ФТД.00	Военная подготовка	450/450	450/450	–
Всего (теоретическое обучение), ч		8262/9180	4870/4582	3392/4598

Отмечается некоторое уменьшение объема аудиторных занятий по циклам общих гуманитарных и социально-экономических (ГСЭ) и общих математических и естественнонаучных (ЕН) дисциплин в пользу самостоятельной работы студентов под руководством преподавателей на фоне существенного увеличения объема часов для занятий по специальным дисциплинам и дисциплинам специализации (цикл СД и ДС).

Поскольку работа студентов в различных семестрах (1,2,5,7,10,11 – по ОФО, 3,4,6,8,9 – по ОЗФО) организована по различным формам обучения, различна и недельная учебная нагрузка.

В среднем за весь период обучения она соответствует требованиям ГОС ВПО: максимальный объем учебной нагрузки не превышает 54 ч в неделю, объем аудиторных занятий при ОФО не превышает 27 ч в неделю, в семестрах, когда обучение ведется по ОЗФО, они составляют 16 ч (табл. 5).

Схема подготовки специалистов для предприятий ГРЦАС г. Северодвинска показана на рис. 1.

Все абитуриенты участвуют в конкурсе по избранной специальности, проходя установленные приемные испытания. В числе абитуриентов – выпускники средних школ, профессиональных училищ (ПУ) города, Северодвинского технического колледжа (СТК), рабочая молодежь. Последняя категория пользуется преимущественным правом зачисления при конкурсном отборе.

После прохождения конкурсного отбора и зачисления в число студентов представители предприятий ГРЦАС отбирают студентов и зачисляют их в штат работников своих предпри-

ятий на рабочие места в производственные подразделения (цеха).

В соответствии с положением о стипендиальном обеспечении студенты первого курса зачисляются на стипендию, которая выплачивается предприятиями. В процессе обучения размер стипендии определяется по результатам сдачи экзаменов, защиты курсовых проектов (работ) и выполнения заданий по производственной практике. Студенты, имеющие отличные и хорошие оценки, получают повышенную стипендию.

График учебного процесса предусматривает теоретическое обучение студентов на первом курсе по очной форме обучения с чередованием обучения по очной и очно-заочной (вечерней) форме в последующих семестрах.

В процессе обучения осуществляется непрерывная практическая подготовка студентов в направлении будущей специальности в целях приобретения навыков практической работы сначала на рабочих местах в цехах, затем, в период стажировок, – в качестве инженерно-технических работников и администраторов среднего звена.

Практическая подготовка включает в себя: получение начального профессионального образования (учебная практика) в течение 34 недель (на втором курсе), технологическую практику в течение 18 недель (на третьем курсе), инженерно-технологическую практику в течение 16 недель (на четвертом курсе), конструкторско-технологическую практику в течение 18 недель (на пятом курсе) и преддипломную практику в течение 4 недель. Кроме этого, на четвертом и пятом курсах предусмотрены две стажировки на инженерных должностях. Ста-

Таблица 5

Недельная учебная нагрузка студента по семестрам, ч

Виды занятий	Семестр, форма обучения										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	ОФО		ОЗФО		ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО		ОФО	
Общее количество занятий в неделю	50	50	54	54	41	54	44	54	54	43	54
Аудиторные занятия	29	30	16	16	29	16	30	16	16	28	–
Самостоятельная работа	21	20	38	38	12	38	14	38	38	15	54

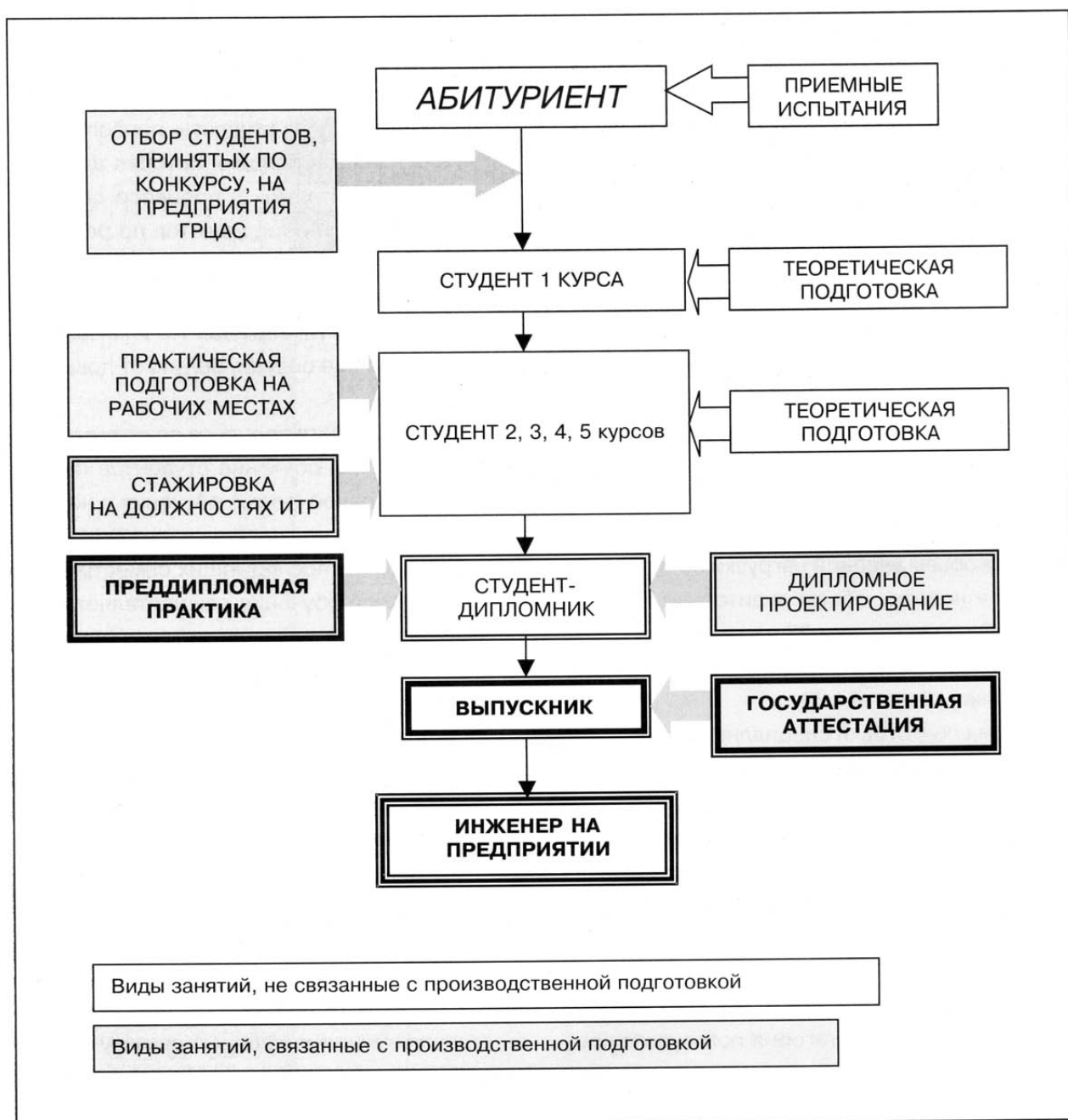


Рис. 1. Схема подготовки специалистов в Севмашвузе для базовых предприятий ГРЦАС г. Северодвинска

жировки сочетаются с теоретическими занятиями в режиме очно-заочного (вечернего) обучения.

На период производственной подготовки за студентами закрепляются руководители практики от выпускающей кафедры и предприятия, что гарантирует необходимый уровень качества проведения подготовки.

Следствием усиленной практической направленности обучения является назначение на инженерно-технические должности в цехах и отделах студентов старших курсов, показывающих свою подготовленность к этой работе еще до получения диплома инженера.

Практические навыки студенты приобретают и в период преддипломной практики в це-

хах и службах предприятий, когда в условиях производства работают с руководящими техническими материалами, применяющимися на производстве, и выполняют практическую работу по теме дипломного проекта.

В дальнейшем это значительно сокращает период адаптации выпускников, так как после окончания вуза они приходят в знакомые коллективы, знают производственный процесс и связанные с ним задачи. Как правило, тематика дипломного проектирования содержит конкретные производственные проблемы, с которыми студенты соприкасаются еще в период учебы, а затем занимаются их решением в период дипломного проектирования.

К руководству дипломным проектированием и к рецензированию дипломных проектов приглашаются специалисты предприятий ГРЦАС. Государственные аттестационные комиссии (ГАК) возглавляют главные инженеры (их заместители) предприятий ГРЦАС, членами ГАК являются также ведущие специалисты предприятий и представители профессорско-преподавательского состава СПбГМТУ.

В результате такого взаимодействия значительная часть тематики дипломных проектов формируется по заявкам предприятий, 35-45% выполненных дипломных проектов и работ рекомендуется ГАК для использования в производстве. В дальнейшем эти проекты обретают продолжение в виде лабораторных макетов установок и разработок, отлаженных пакетов прикладных программ для АСУ, систем управления технологическим оборудованием с ЧПУ, технологических процессов. Студенты и преподаватели участвуют в решении и выполнении программ, связанных с разработкой экологически чистых материалов и технологических процессов на предприятиях города и области.

Постоянная связь с предприятиями ГРЦАС и администрацией города, участие их представителей в работе приемной комиссии, ученого совета, ГАК позволяет руководству Севмашвуза учитывать потребности базовых предприятий, города и региона в тех или иных специализациях и оперативно реагировать на них.

Реализуемая в Севмашвузе система подготовки специалистов обеспечивает выполнение требований основных заказчиков – предприятий ГРЦАС, обеспечивает высокое качество подготовки выпускников и гарантирует их трудоустройство по полученной специальности.

Университетский комплекс – форма реализации системы многоуровневого образования

Севмашвуз был создан по специальному постановлению Совета Министров СССР № 39-12 от 20.01.1965 г. в целях подготовки специалистов по постройке и ремонту атомных подводных лодок для предприятий группы «Север» (ныне предприятия ГРЦАС).

Как известно [3], в соответствии с требованиями международных стандартов в области качества серии ИСО 9000 на системы менеджмента качества, руководство вуза должно разработать политику в области качества в виде принятия двух важнейших документов – миссия и видение, а также наметить стратегический план и разработать бизнес-план.

Руководство Севмашвуза определило задачи, роль и значение вуза на текущий момент, которые формулируются так.

Подготовка высококвалифицированных специалистов кораблестроительного, энергомашиностроительного, естественнонаучного и гуманитарного профиля для предприятий Государственного российского центра атомного судостроения, Северо-Западного региона России, Архангельской обл. и г. Северодвинска должна соответствовать международным и государственным стандартам; гражданские и нравственные качества личности должны формироваться исходя из национальных традиций и менталитета народов Северо-Западного региона России на основе эффективной организации и высокого качества образовательного и исследовательского процессов в тесном сотрудничестве с предприятиями ГРЦАС, администрацией Архангельской обл. и г. Северод-

винска; сохранять, развивать и приумножать нравственные, культурные и научные ценности общества.

На ближайшие 5-10 лет Севмашвтузу отводится роль головного учебного заведения в создаваемом в г. Северодвинске Университетском комплексе (УК) СПбГМТУ – регионально-отраслевой ассоциации профессиональных учебных заведений по направлениям деятельности предприятий судостроительного комплекса.

В состав УК, кроме СПбГМТУ и Севмашвтуза, входят отделы технического обучения (учебные центры) предприятий ГРЦАС: ФГУП ПО «Севмаш»; ФГУП «МП Звездочка»; ФГУП «СПО Арктика»; ФГУП «Северный рейд»; ФГУП «НИИПТБ Онега»; Центр юношеского технического творчества г. Северодвинска; Северодвинский технический колледж, а также профессиональные училища № 1, 19, 28, 38.

В течение 15-20 лет Севмашвтуз должен стать научно-технологическим центром по разработке совместно с технологическими службами предприятий ГРЦАС экологически чистых технологий для промышленных предприятий региона, включая технологии постройки, ремонта и утилизации морских нефтегазовых сооружений, гражданских судов и кораблей ВМФ (в том числе с ядерными энергетическими установками).

Для достижения поставленных целей руководство Севмашвтуза сформулировало ряд стратегических задач, в числе которых открытие новых специальностей («Атомные электрические станции и установки», «Организация и технология защиты информации», «Стандартизация и сертификация»), расширение номенклатуры специальностей для переподготовки специалистов базовых предприятий, завершение разработки и сертификация системы менеджмента качества, внедрение в учебный процесс новых информационных технологий, переоснащение материально-технической базы.

Дальнейшее совершенствование ИСО видится в объединении учебных заведений г. Северодвинска, связанных концепцией подготов-

ки кадров различного уровня и квалификации для предприятий ГРЦАС, в Университетский комплекс – Муниципальный центр подготовки кадров (УК-МЦПК). Эта структура рассматривается как промежуточный этап на пути создания УК СПбГМТУ.

Анализ потребностей предприятий ГРЦАС и возможностей учебных заведений города подсказал новую форму подготовки специалистов различного уровня и квалификации. По большинству образовательных программ, реализуемых в учебных заведениях города, подготовка может осуществляться на базе сквозных учебных планов, представляющих собой органически связанные планы подготовки по схеме «рабочий-техник-инженер».

Организация подготовки специалистов по сквозным учебным планам дает возможность использовать преимущества и устранить недостатки образовательных программ разного уровня.

Такой подход к организации подготовки кадров специалистов не требует коренной ломки учебного процесса в учебных заведениях УК-МЦПК, но предусматривает их тесную организационно-методическую связь.

Учащиеся ПУ и студенты СТК, прошедшие подготовку по сквозным учебным планам, итоговую аттестацию в установленном порядке и имеющие высокие показатели успеваемости по всем дисциплинам, считаются подготовленными к продолжению образования по программам более высокого уровня. Лучшие выпускники ПУ получают возможность обучения в СТК, а лучшие выпускники СТК получают возможность обучения в Севмашвтузе по учебным планам ускоренной подготовки.

В результате координации деятельности учебных заведений, входящих в состав УК-МЦПК, возможно более эффективное использование материально-технической и производственной базы, информационных и методических ресурсов при подготовке специалистов для предприятий ГРЦАС различного уровня – рабочих, техников, бакалавров, инженеров. Создаются условия для продолжения об-

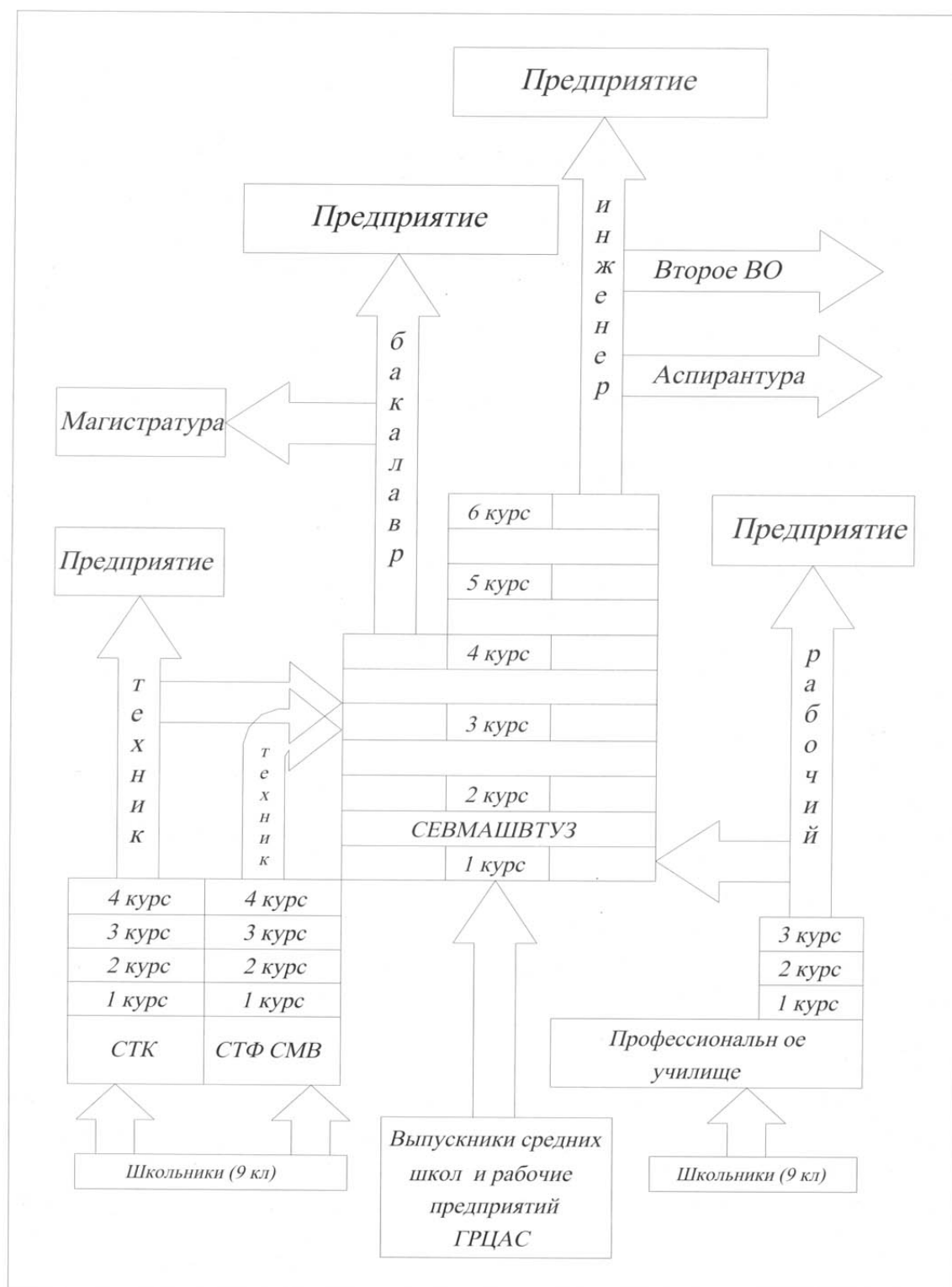


Рис. 2. Схема подготовки кадров в Университетском комплексе –
Муниципальном центре подготовки кадров

СТК – Северодвинский технический колледж;

СТФ СМВ – средне-технический факультет Севмашвтуза;

ВО – высшее образование

разования в магистратуре, аспирантуре и докторантуре или получения второго высшего образования (рис. 2).

При такой организации все выпускники 9 и 11 классов школ города и региона имеют возможность получить образование желаемого уровня по своему выбору в профессиональных училищах, Северодвинском техническом колледже, среднетехническом факультете Севмашвуза (СТФ СМВ), с последующим продолжением образования в Севмашвузе.

Не затрагивая проблемы подготовки бакалавров, связанной с востребованностью их предприятиями ГРЦАС, отметим, что в Севмашвузе накоплен опыт подготовки бакалавров по направлениям «Кораблестроение и океанотехника» и «Машиностроительные технологии и оборудование» с последующим направлением в магистратуру МГТУ «Станкин» по специальностям «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки» и «Инструментальное обеспечение машиностроительных производств».

Следует подчеркнуть, что без участия предприятий ГРЦАС деятельность УК-МЦПК будет малоэффективной. Мощная материально-техническая база, информационный и кадровый потенциал, накопленный предприятиями ГРЦАС, должны стать достоянием учащейся молодежи, которая придет на смену уходящему поколению специалистов.

Подобные объединения по существу представляют собой интегрированные образовательные комплексы, функционирующие по принципам гибкого производства, когда на подготовку специалистов различного уровня и направления можно перейти с минимальными

издержками.

Заключение

На основе опыта применения ИСО в Севмашвузе можно сделать следующие выводы.

1. В условиях отсутствия системы государственного распределения выпускников технических вузов, интегрированная система обучения остается единственной системой подготовки специалистов, обеспечивающей социальную защиту студентов и выпускников и позволяющей выпускникам вузов быстрее адаптироваться к условиям реального производства.

2. Учитывая актуальность проблемы подготовки инженерных кадров, считаем необходимым разработать положения об интегрированной системе обучения специалистов с высшим образованием с учетом многолетней практики функционирования заводов-вузов.

3. Создание интегрированных образовательных комплексов является перспективным направлением подготовки кадров различного уровня для крупных промышленных предприятий.

Список литературы

1. Хохлов Н.Г. О роли высшей школы на переломном этапе // Машиностроение и инженерное образование. 2005. № 1. С. 40.
2. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление подготовки дипломированного специалиста 652900 – Кораблестроение и океанотехника. – М.: Министерство образования РФ, 2000. – 68 с.
3. Карабасов Ю.С., Кочетов А.И., Соловьев В.П., Дубровина Л.А.. Всеобщее управление на основе качества: Учеб. пособ. – М.: МИСиС, 2003. – 145 с.