АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ДОБЫЧЕ УРАНОВЫХ РУД

Бомштейн Н.Г., Хохлова Е.А.,
Бушманов А.Ю., Серебряков П.В.

САМАРА - 2019

Ключевые показатели деятельности Госкорпорации Росатом (по итогам 2018 года):

- Доля выработки АЭС от выработки электроэнергии в России: 18,7% (18,9% в 2017 году)
- 3-е место в мире по фабрикации ядерного топлива (17% мирового рынка)
- 1-е место в мире по обогащению урана (36% мирового рынка)

ЯДЕРНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ

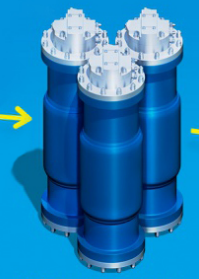
РОСАТОМ

Последовательность всех технологических процессов, связанных с получением энергии в ядерных реакторах. От добычи урана до захоронения радиоактивных отходов.

Добыча урановой руды
(получение сухого уранового концентрата – «желтого кека»)

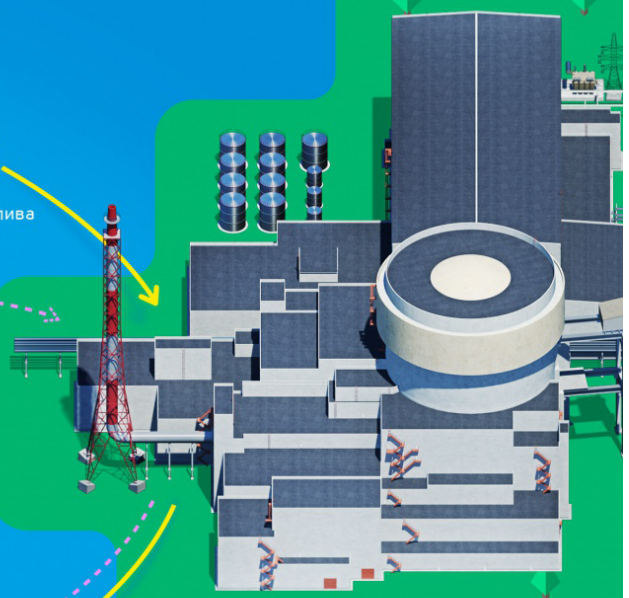
Очистка от примесей
(аффинаж)

Конверсия урана

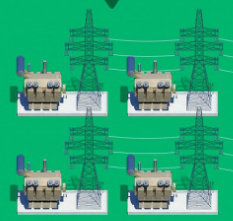


Обогащение урана

Производство ядерного топлива



ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (АЭС)

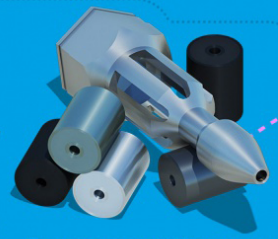


Передача электроэнергии

ЗАКРЫТЫЙ
ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ

ОТРАБОТАВШЕЕ ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО ПЕРЕРАБАТЫВАЕТСЯ И ВОЗВРАЩАЕТСЯ НА АЭС.

Он экономически выгоден, так как можно использовать уже отработавшее ядерное топливо. К тому же при нем образуется значительно меньше радиоактивных отходов, что повышает безопасность в работе с ядерными отходами.

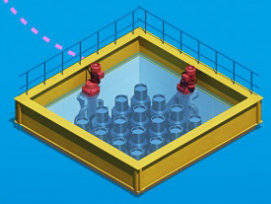


Производство МОХ-топлива

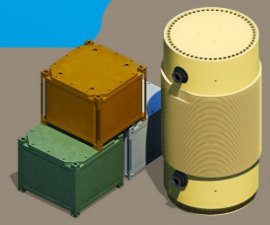
МОХ топливо – это смешанное ядерное топливо (уран и оксид плутония).

Его можно получать путем переработки отработавшего ядерного топлива.

Сервис и обслуживание оборудования АЭС



Выдержка отработавшего ядерного топлива в бассейнах и его переработка



Захоронение отработавшего ядерного топлива

ОТКРЫТЫЙ
ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ

ОТРАБОТАВШЕЕ ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПОВТОРНО, А ЗАХОРАНИВАЕТСЯ.

Его преимущество – безопасность, так как радиоактивные вещества находятся в твердом состоянии, и нет риска при производстве МОХ-топлива на радиохимическом заводе.

Разработано — Ritori

ЯДЕРНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ

РОСАТОМ

Последовате
процессов, с
в ядерных р
до захорене

Добыча урановой руды
(получение сухого уранового концентрата – «желтого кека»)

Очистка от примесей
(аффинаж)

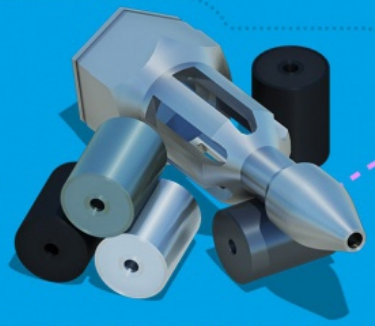
Конверсия урана

Обогащение урана

Производство ядерного топлива

МОХ топливо – это смешанное ядерное топливо (уран и оксид плутония).

Его можно получать путем переработки отработавшего ядерного топлива.



Производство МОХ-топлива

ЗАКРЫТЫЙ
топливный цикл

ОТРАБОТАВШЕЕ ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО ПЕРЕРАБАТЫВАЕТСЯ И ВОЗВРАЩАЕТСЯ НА АЭС.

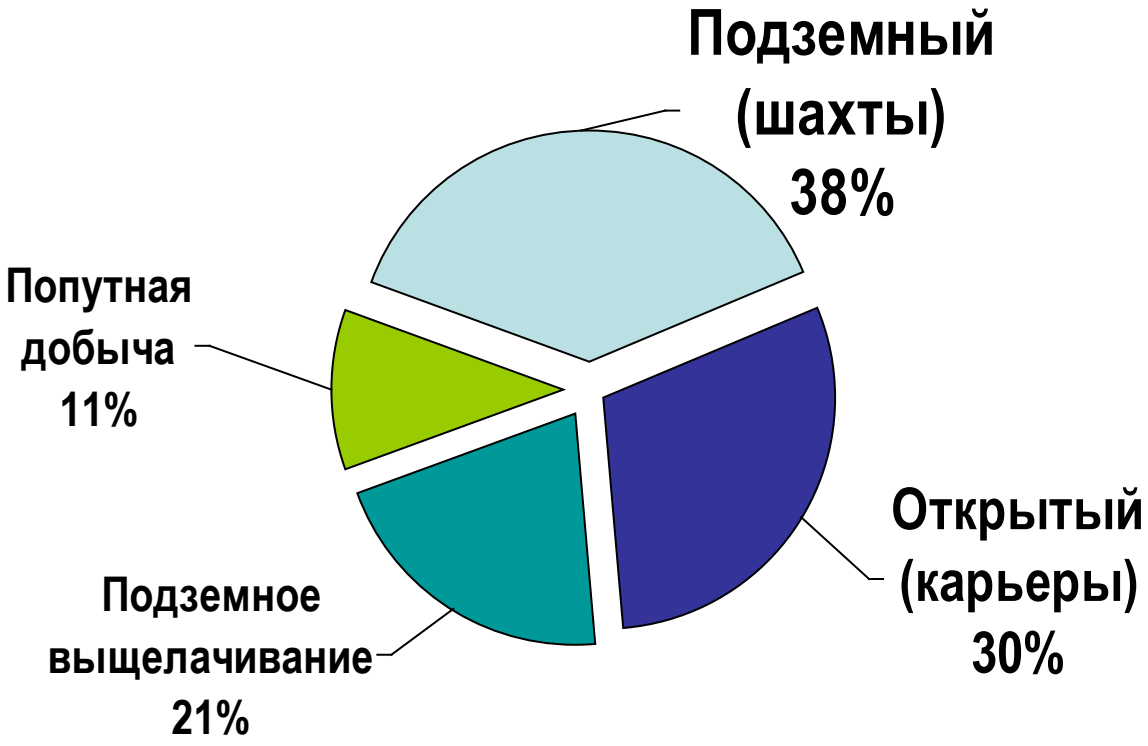
Он экономически выгоден, так как можно использовать уже отработавшее ядерное топливо. К тому же при нем образуется значительно меньше радиоактивных отходов, что повышает безопасность в работе с ядерными отходами.

Разработано — Ritori

Добыча урановой руды

Мировая добыча урановой руды различными способами в 2005 г.

Суходолов А.В. Мировые запасы урана: перспективы сырьевого обеспечения атомной энергетики, 2010

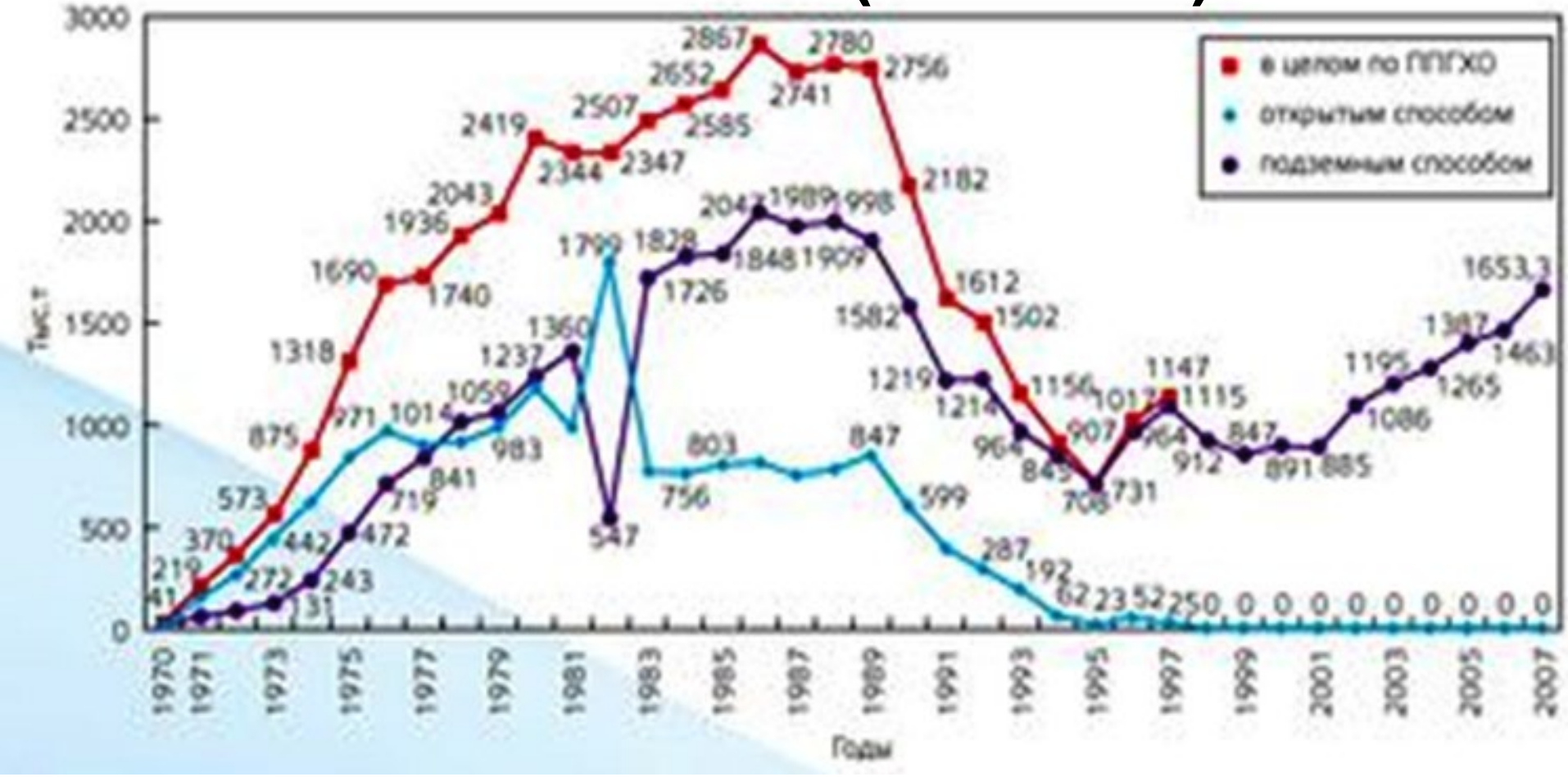


- **Приаргунское производственное горно-химическое объединение** создано Постановлением Совета Министров СССР от 20.02.1968 № 108-31 с целью развития на юго-востоке Читинской области предприятия по добыче и переработке урановых руд на базе месторождения Стрельцовского рудного поля.

ППГХО

- ППГХО занимает первое место в России и пятое в мире по добыче урана.
- Ежегодная добыча — около 3000 тонн урана (93 % российской и 5 % мировой добычи в 2013 г.).

Динамика добычи руды по ППГХО в 1970-2007 гг. (в тыс. т.)



Сырьевая база атомной промышленности. События, люди, достижения / под общ. ред. Н. П. Петрухина ; авт.-сост.: Ю. В. Нестеров, Н. П. Петрухин. — М., 2015.

DOI 10.12737/25052

В.В. Уйба[1], А.В. Гурьев[2], А.Р. Туков[2], А.Ю. Бушманов[2], М.Ю. Калинина[2], А.И. Антоненков[2], С.А. Афонин[3], А.С. Немков[4], Н.В. Капитонова[2]

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ БОЛЕЗНЯМИ РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

1. ФМБА России, Москва; 2. Федеральный медицинский биофизический центр им А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва. E-mail: atukov40@mail.ru; 3. Концерн «Росэнергоатом», Москва; 4. Клиническая больница №50 ФМБА России. Москва

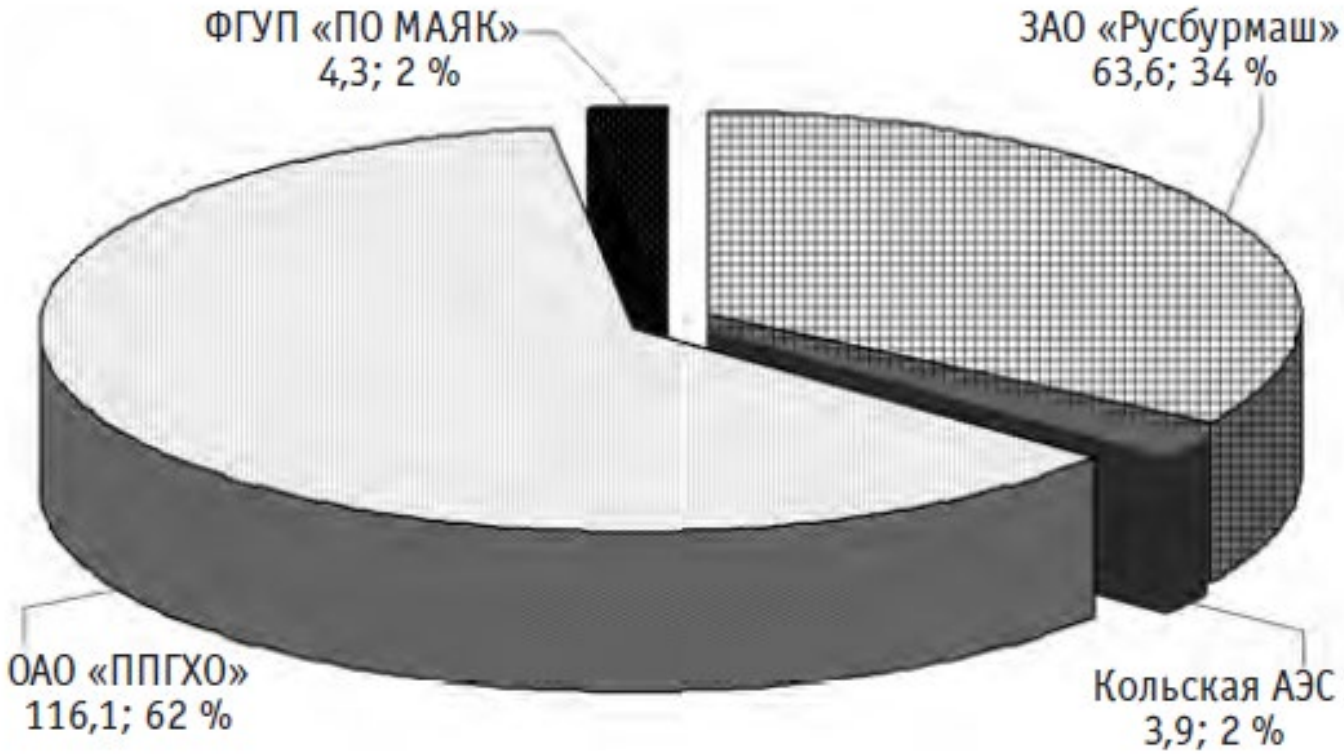
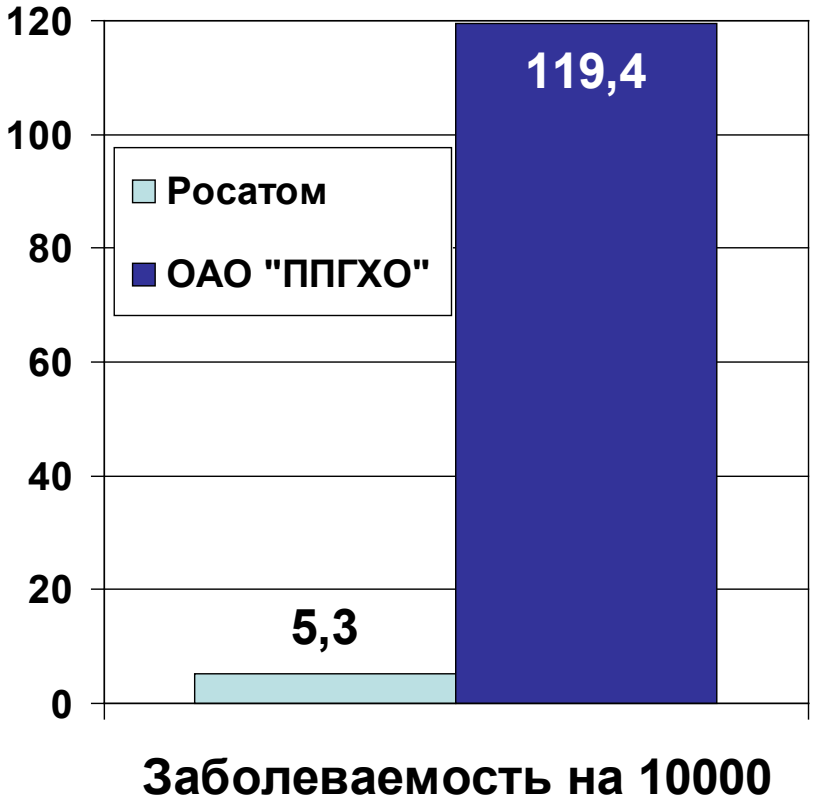
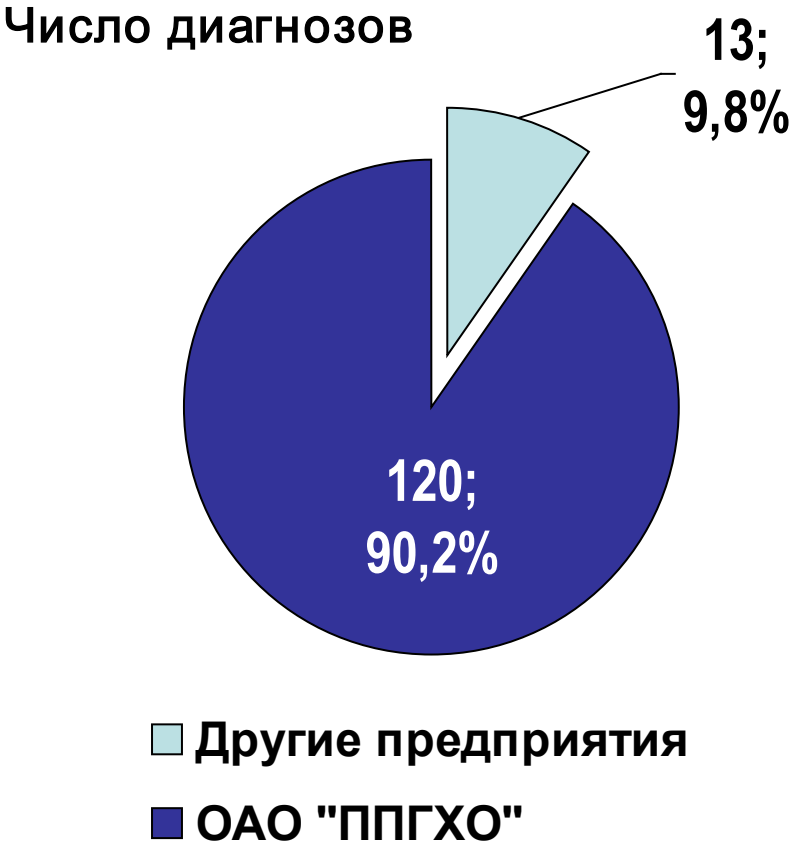


Рис. 1. Заболеваемость профессиональными болезнями по предприятиям и организациям ГК «Росатом» и её структура в 2014 г.

Заболеваемость профессиональными болезнями работников Росатома и работников ППГХО за 2016 г.

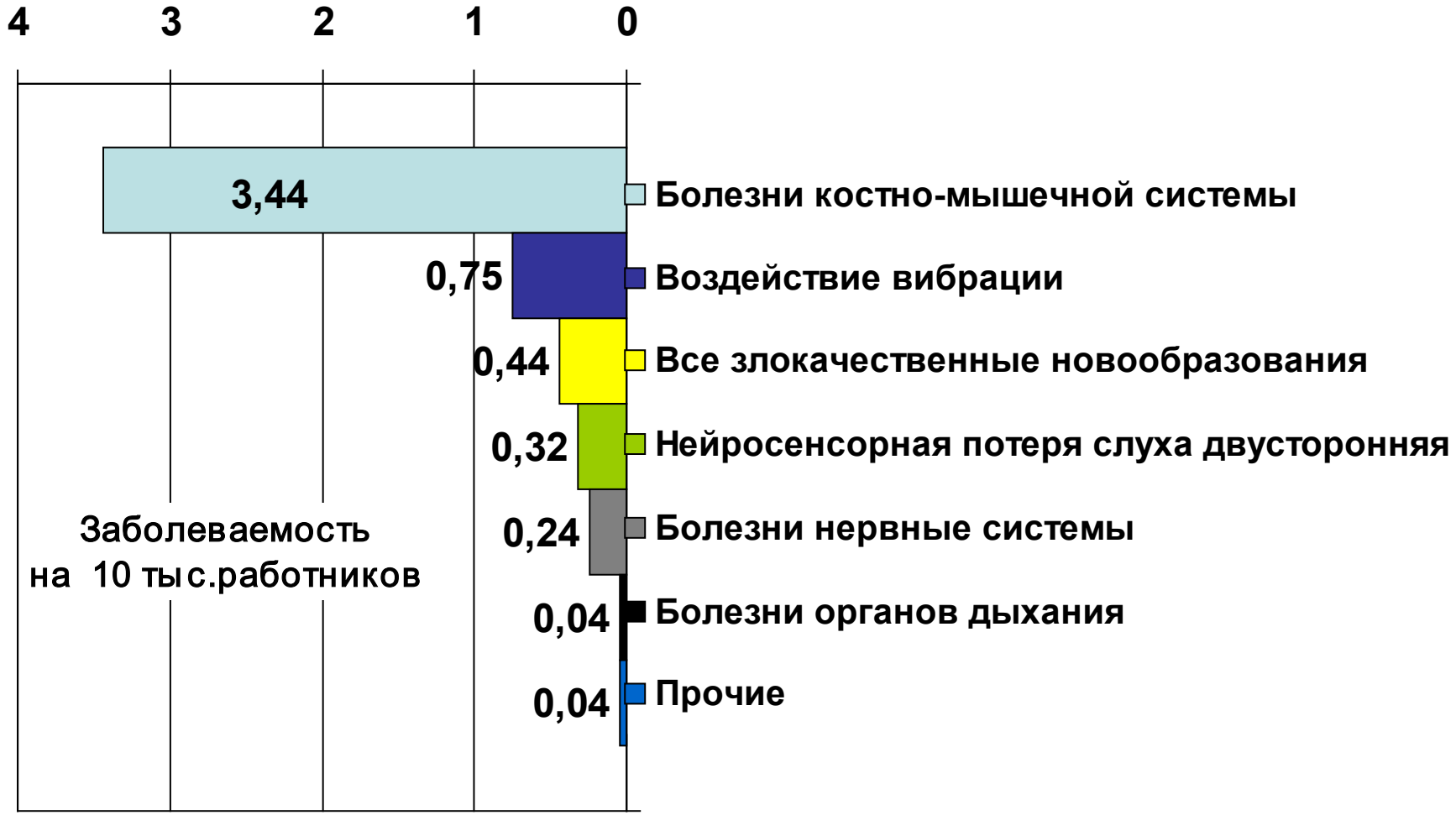
(*Самойлов А.С., Бушманов А.Ю., Удалов Ю.Д., Кретов А.С.* Профессиональные заболевания работников Госкорпорации «Росатом» на современном этапе развития ядерных технологий, *2017)*





Структура заболеваемости профессиональными болезнями работников предприятий и организаций Госкорпорации «Росатом» в 2016 г.

(*Самойлов А.С., Бушманов А.Ю., Удалов Ю.Д., Кретов А.С.* Профессиональные заболевания работников Госкорпорации «Росатом» на современном этапе развития ядерных технологий, *2017)*



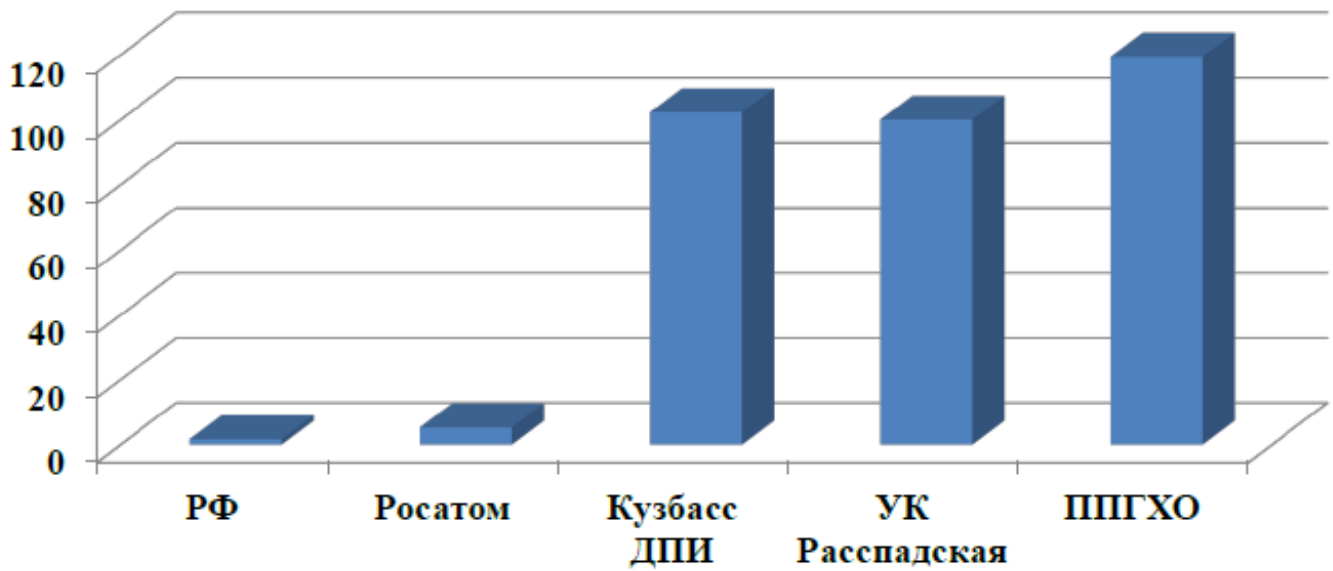
Самойлов А.С., Бушманов А.Ю., Удалов Ю.Д., Кретов А.С. (2017)

Профессиональные заболевания работников Госкорпорации «Росатом» на современном этапе развития ядерных технологий

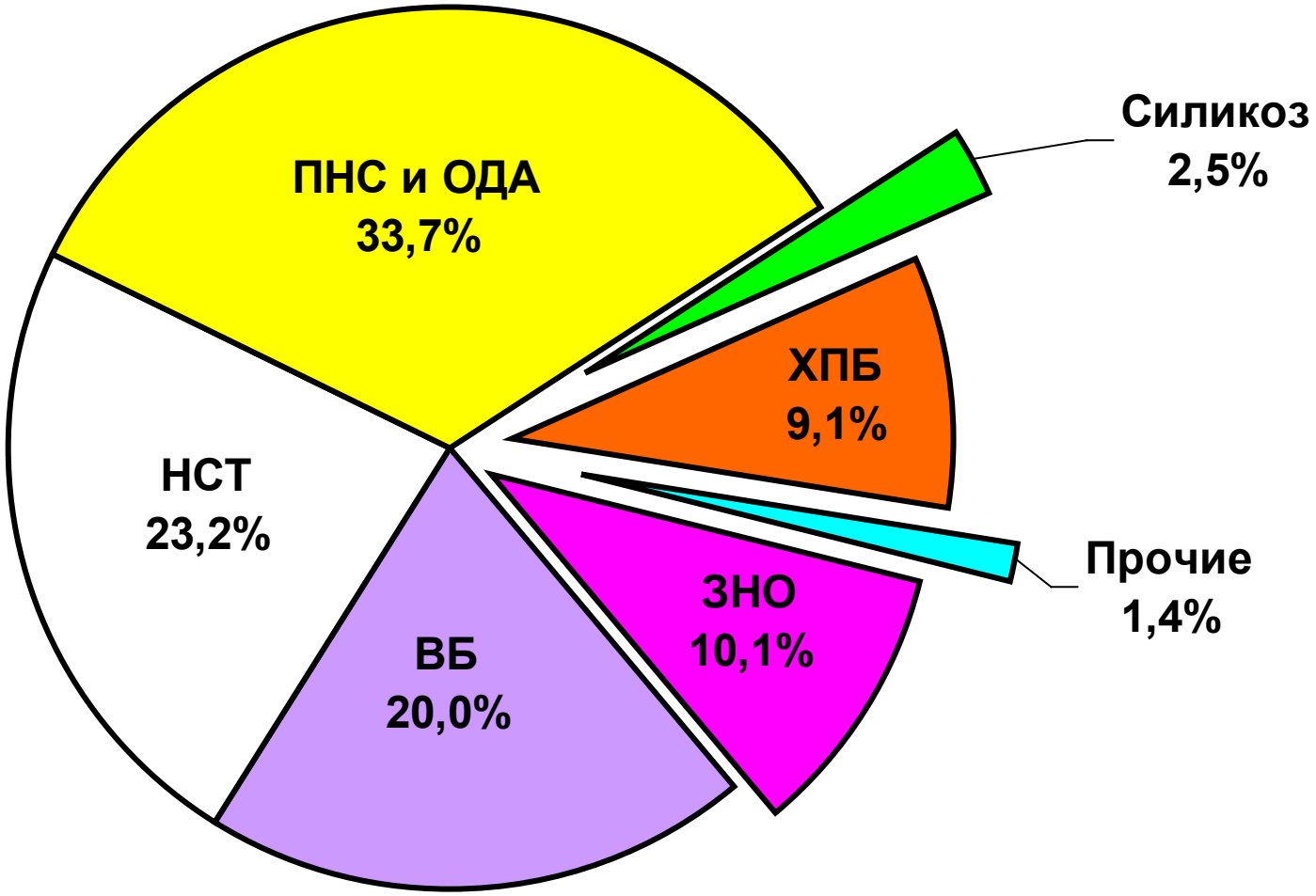
ФМБА России
Федеральное медико-биологическое агентство

Государственный научный центр
Федеральный медицинский
биофизический центр
имени А.И. Бурназяна
ФМБА России

Профзаболеваемость ПАО «ППГХО» в сравнении с добывающей отраслью Кемеровской области



Структура профессиональной патологии у работников ППГХО за 1970-2018 гг. (в %)



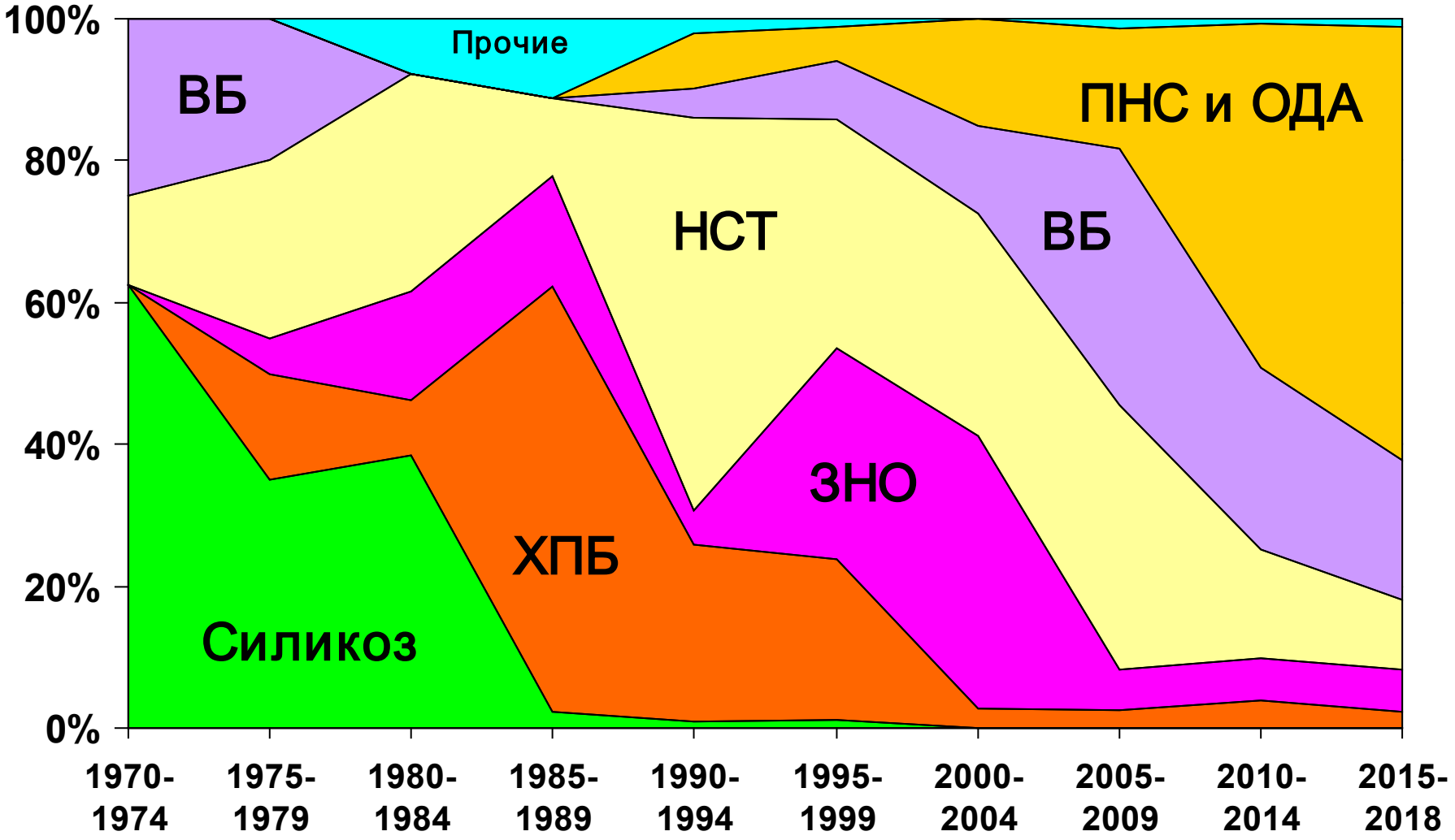
На подземных урановых рудниках на горнорабочих воздействуют одновременно два основных радиационных фактора:

а) **внутреннее α-облучение** организма за счет вдыхания короткоживущих продуктов распада радона, образующихся в рудничной атмосфере в виде аэрозолей;

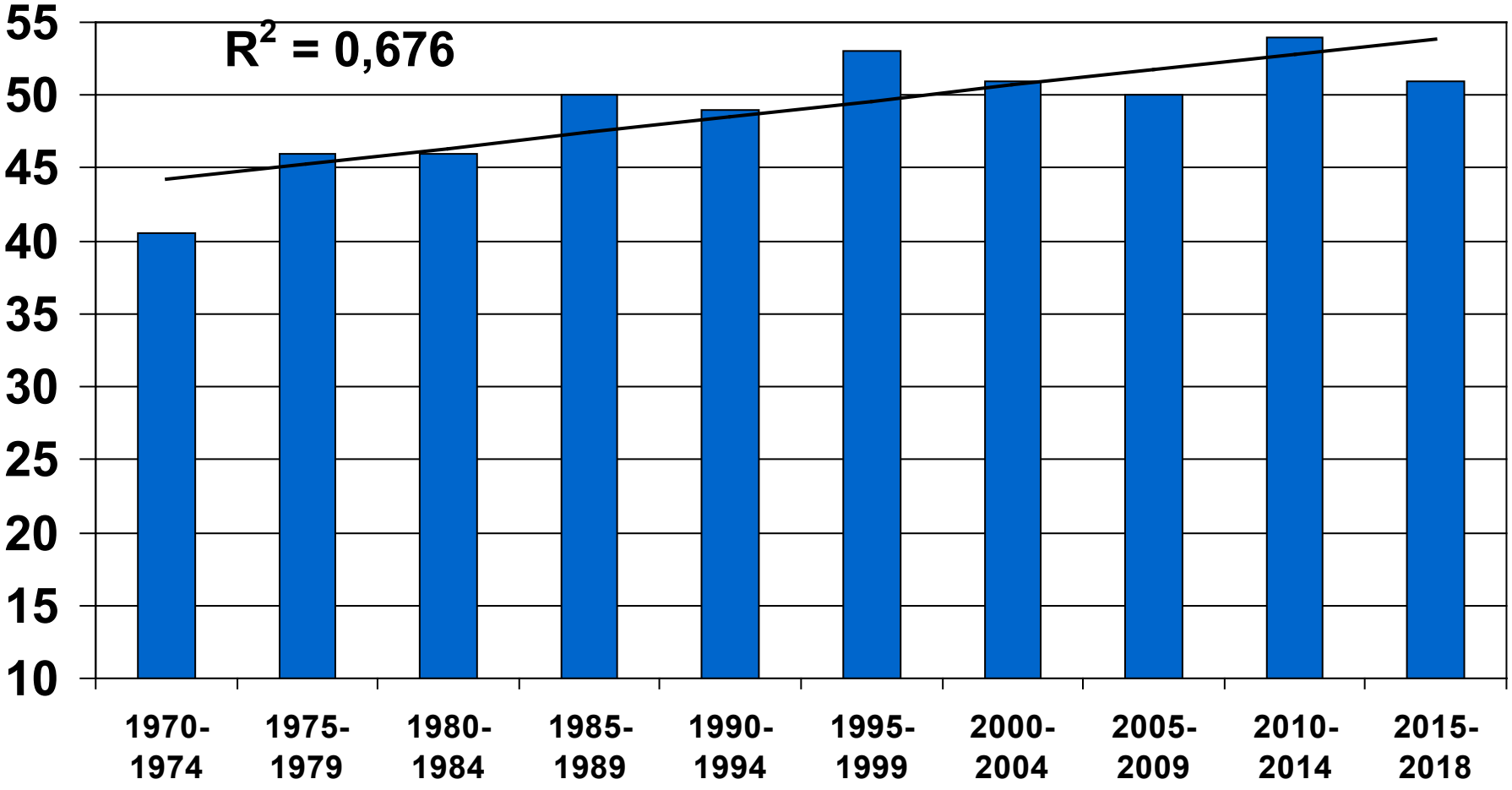
б) **внешнее γ-облучение** от обнаженного рудного массива и отбитой урановой руды с высоким содержанием урана (>0,3%).

Е.Т. Воронов. «Аэродинамические методы борьбы с радоном на урановых рудниках» (2009)

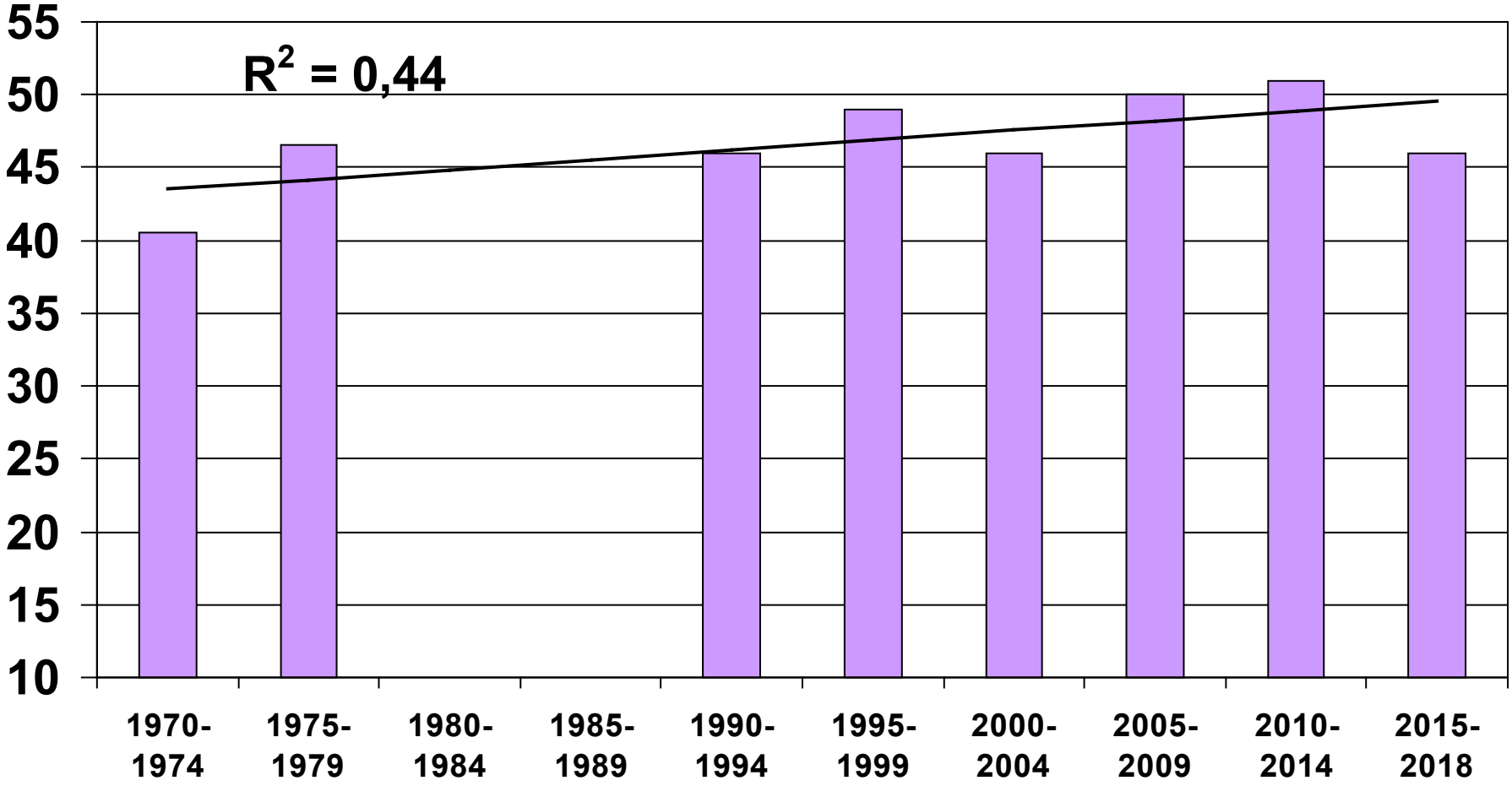
Динамика структуры профессиональной патологии, выявляемой у работников ППГХО за 1970-2018 гг.



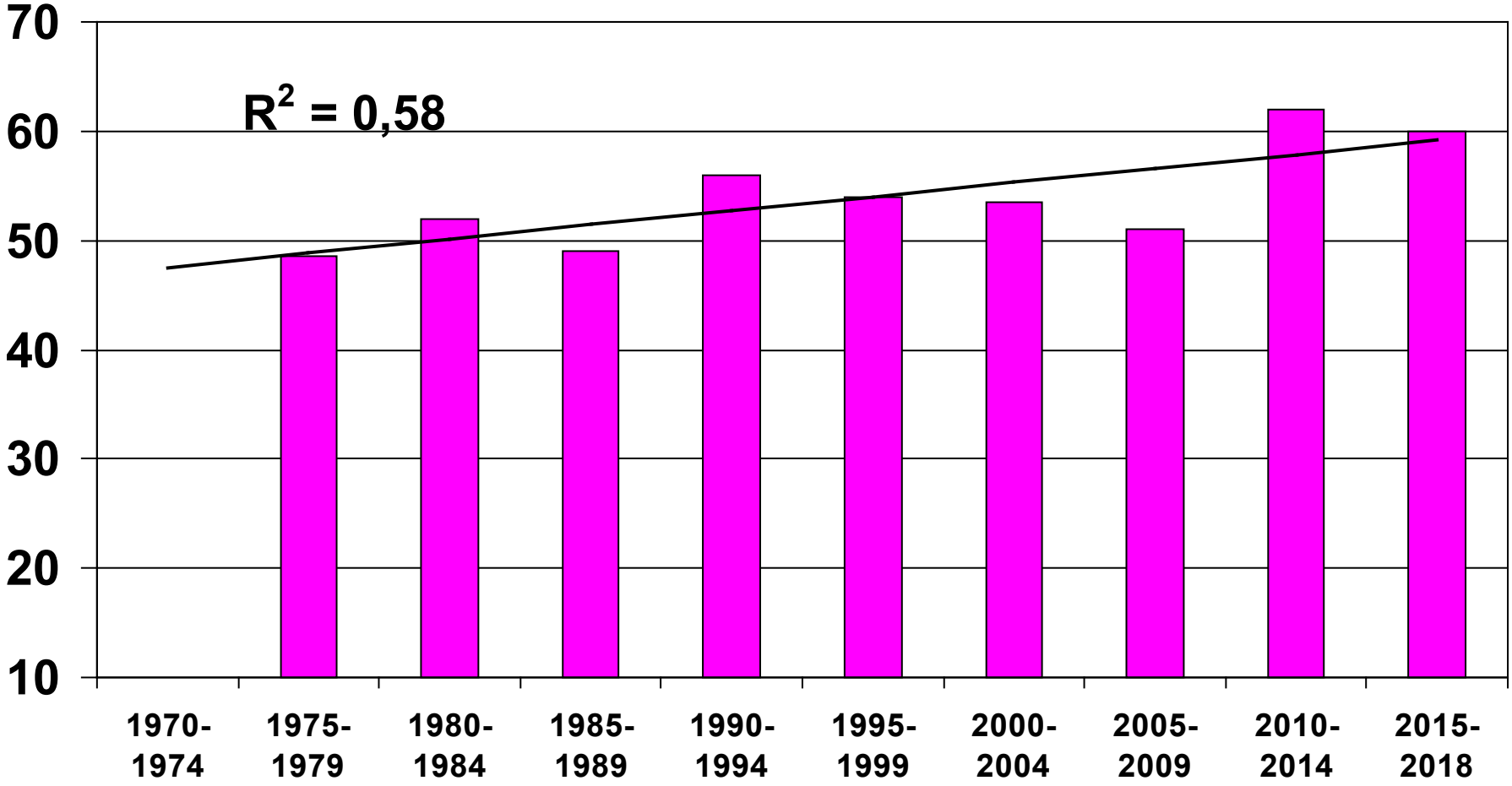
Возрастные показатели всех случаев профессиональных заболеваний по 5-летним периодам (медианы возраста) в 1970-2018 гг.



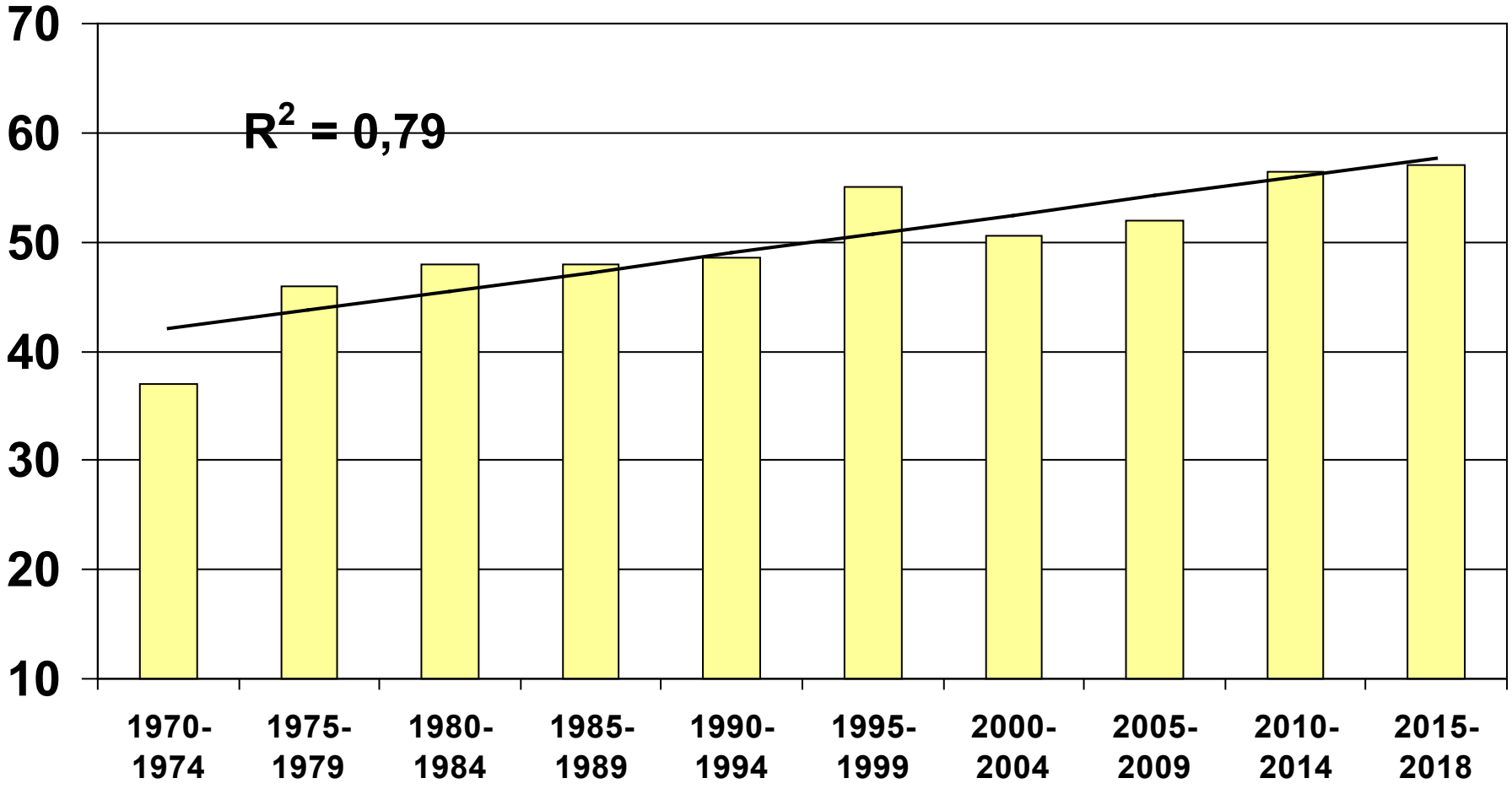
Возрастные показатели случаев Вибрационной болезни по 5-летним периодам (медианы возраста) в 1970-2018 гг.



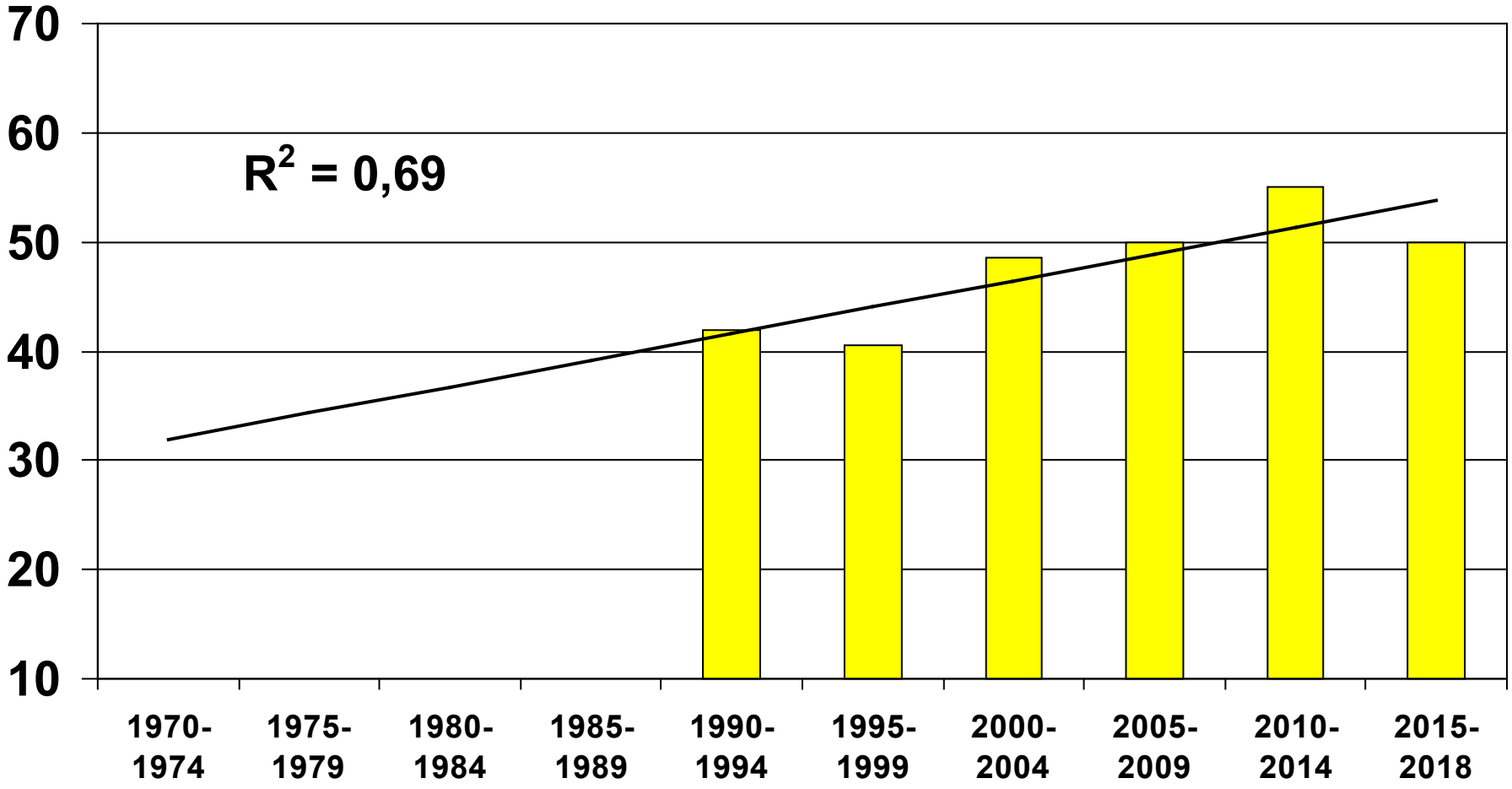
Возрастные показатели случаев профессиональных ЗНО по 5-летним периодам (медианы возраста) в 1970-2018 гг.



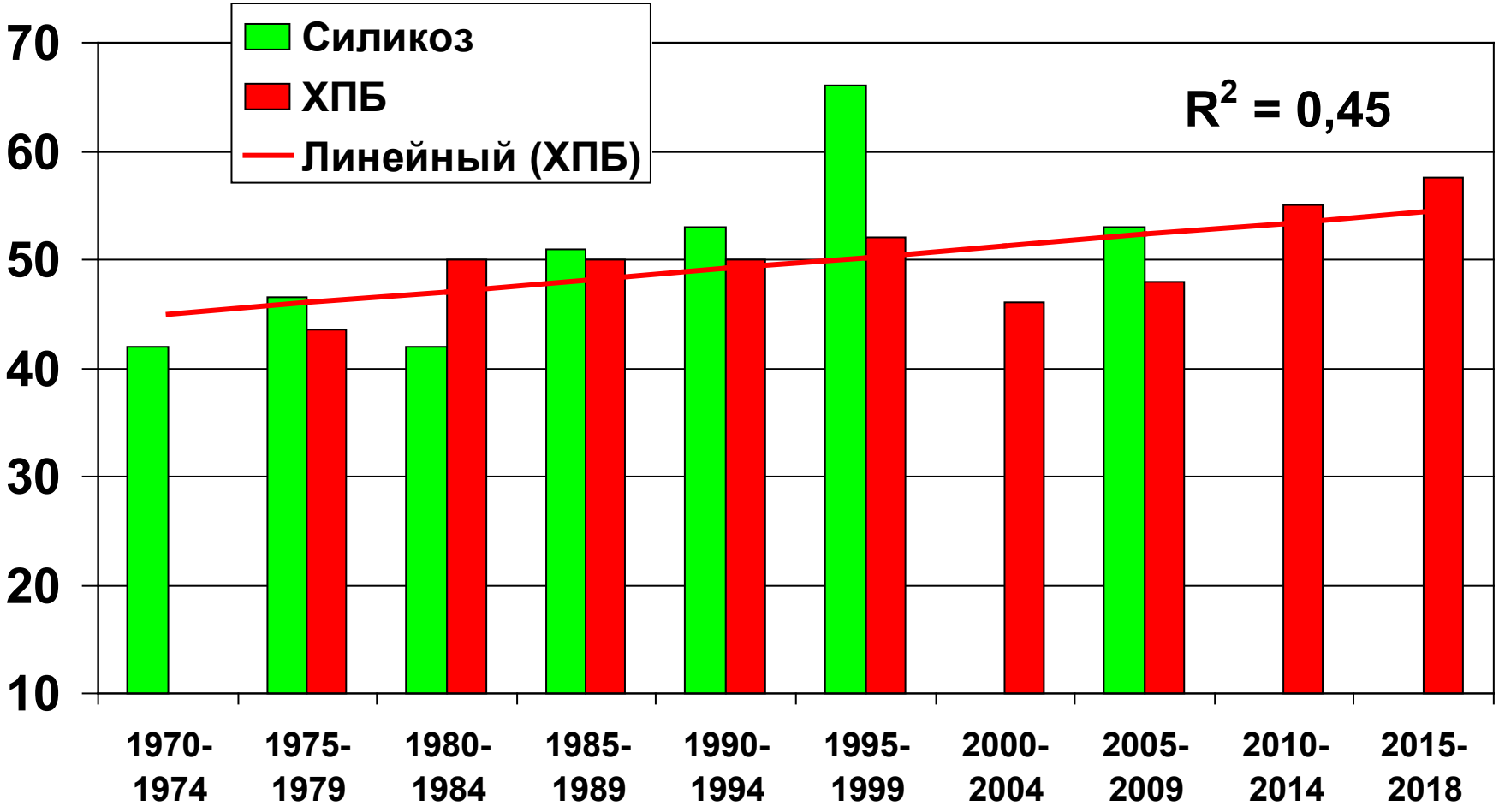
Возрастные показатели случаев НСТ по 5-летним периодам (медианы возраста) в 1970-2018 гг.



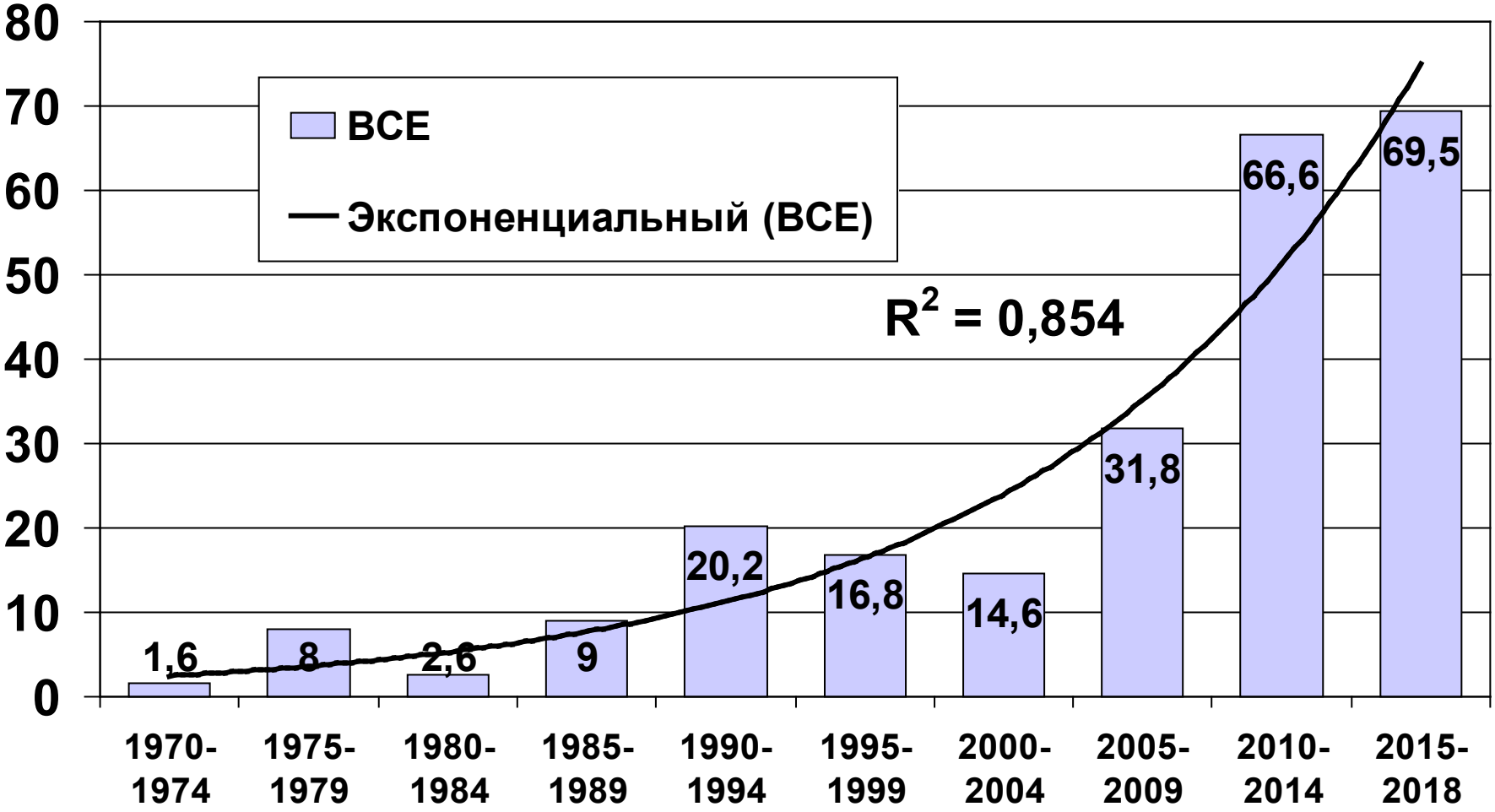
Возрастные показатели случаев заболеваний периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата по 5-летним периодам (медианы возраста) в 1970-2018 гг.



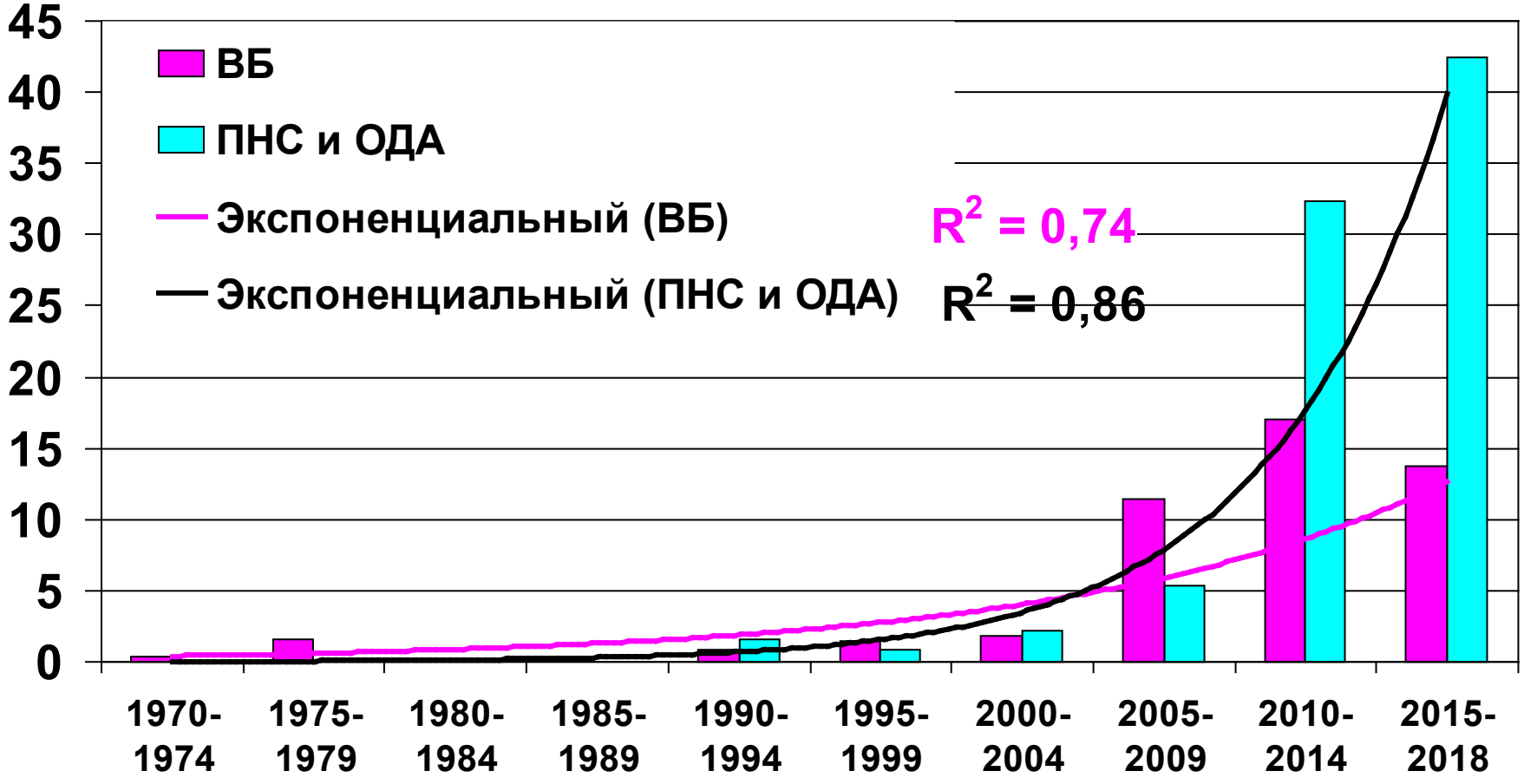
Возрастные показатели случаев заболеваний органов дыхания по 5-летним периодам (медианы возраста) в 1970-2018 гг.



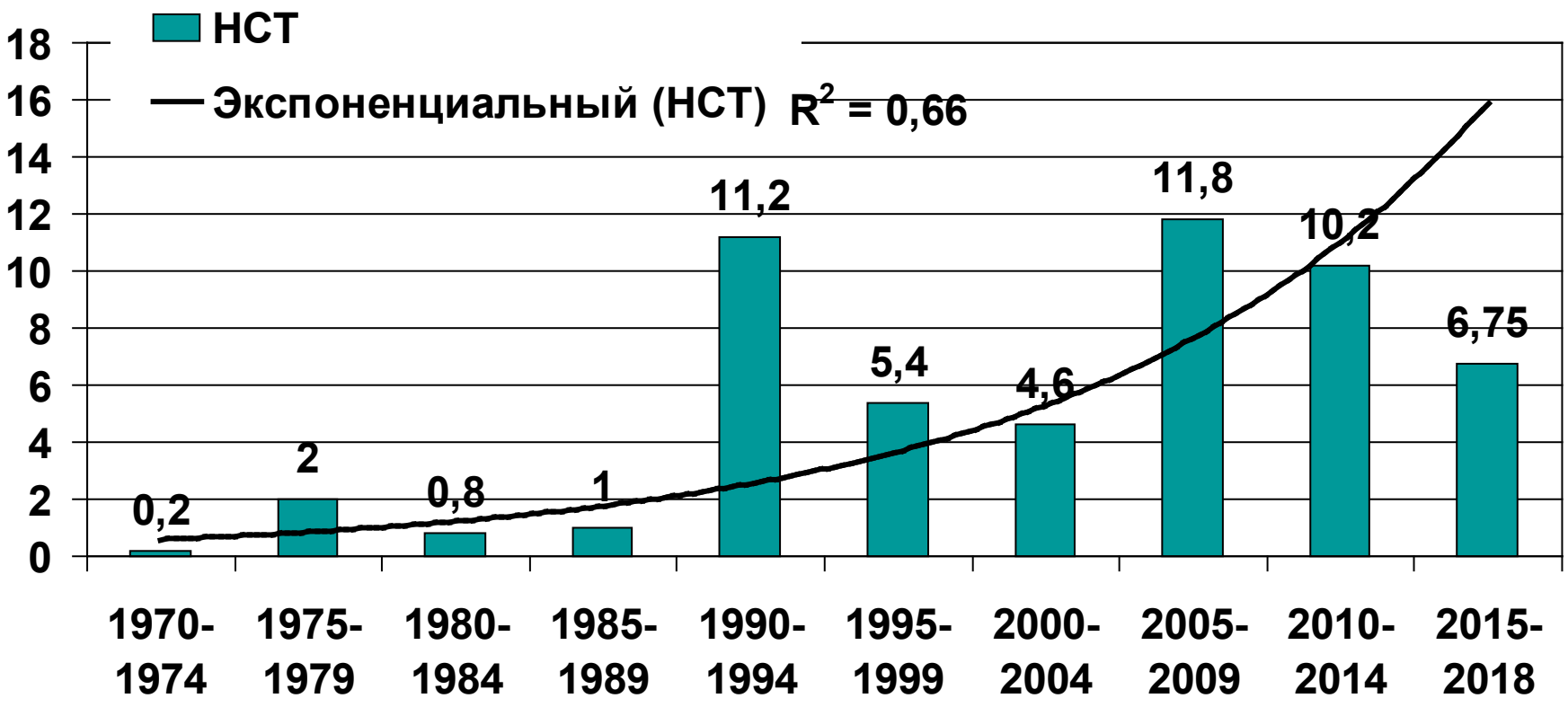
Темпы выявления всех профессиональных заболеваний по 5-летним периодам (число случаев в год)



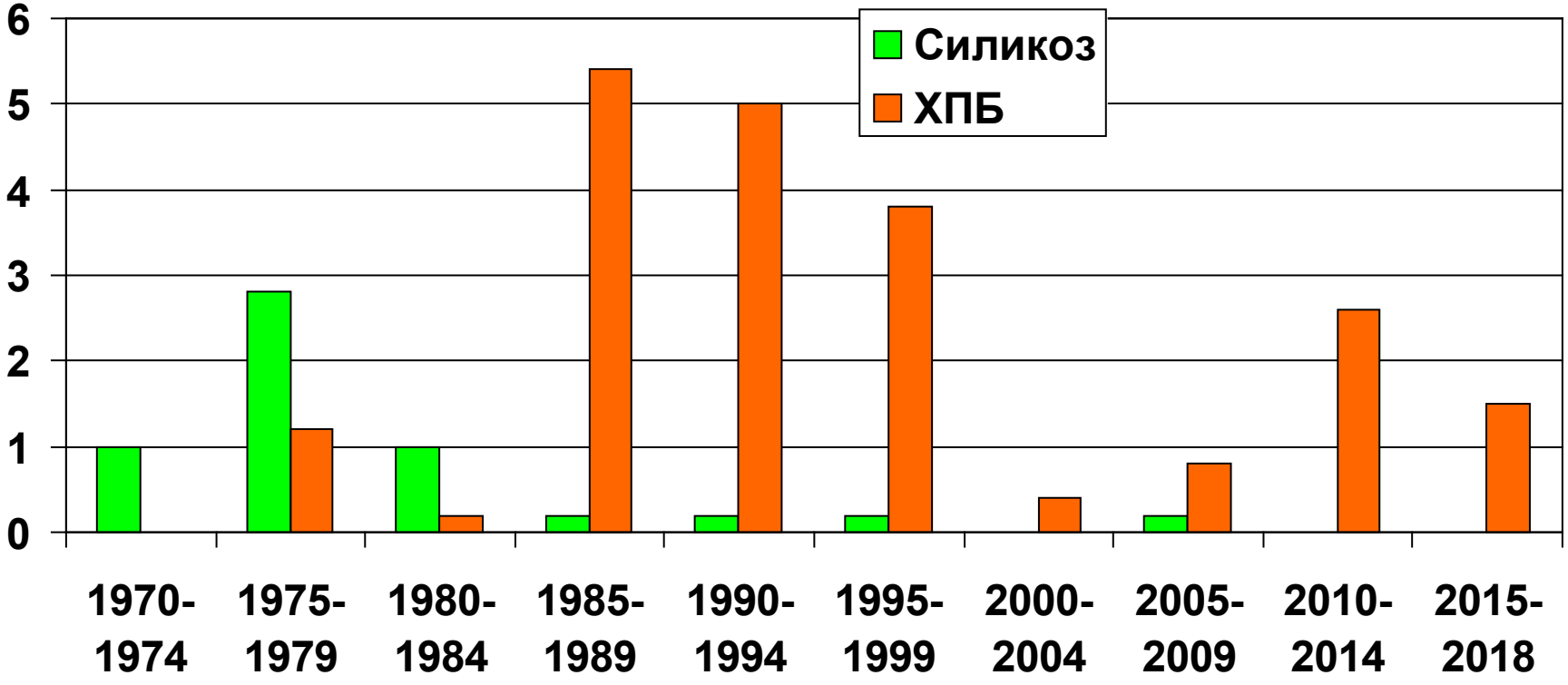
Темпы выявления вибрационной болезни и патологии ПНС и ОДА по 5-летним периодам (число случаев в год)



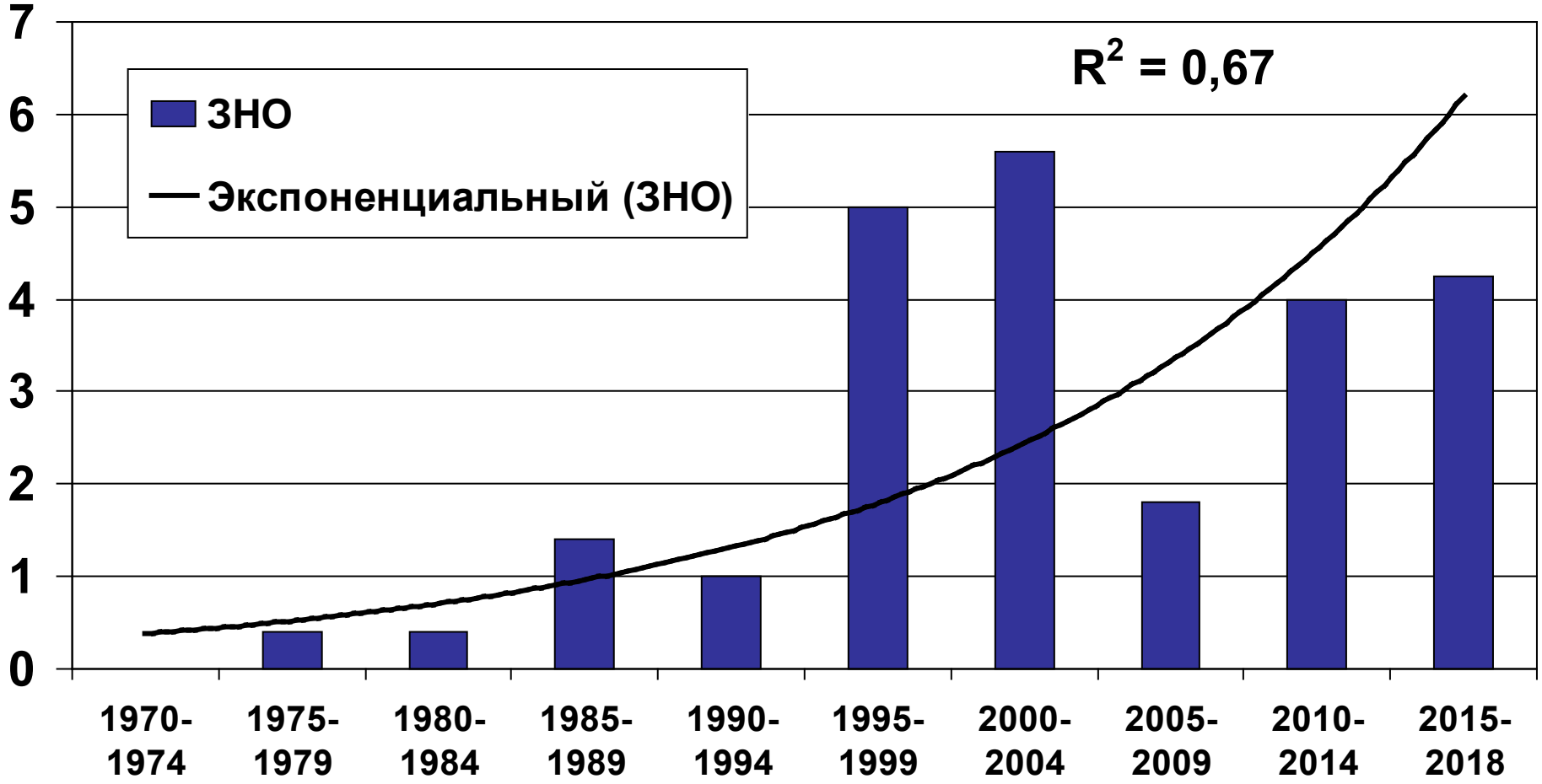
Темпы выявления случаев нейросенсорной тугоухости по 5-летним периодам (число случаев в год)



Темпы выявления различных нозологических форм профзаболеваний по 5 летним периодам (число случаев в год)



Темпы выявления профессиональных ЗНО по 5-летним периодам (число случаев в год)



Гипотетические причины резкого прироста выявления ВБ, патологии ПНС и ОДА

Гигиенические

- внедрение ручного труда при минимальной его механизации
- увеличение сменных нагрузок,
- нерациональное сочетание периодов труда и отдыха

Клинические

совершенствование методик выявления заболеваний

Экспертные

- отсутствие адекватной системы подходов к экспертизе
- однонаправленная заинтересованность в результатах экспертизы связи заболевания с условиями труда обеих сторон

Кадровые

преобладание стажированных и возрастных работников

Увеличение возраста регистрации профессиональных может свидетельствовать о продолжительном сохранении уровня здоровья, позволяющего продолжать профессиональную деятельность

Количество онкологических заболеваний профессионального генеза составляет значительную часть общего количества таких заболеваний в РФ.

Необходимо проведение тщательного анализа условий труда и организации производственных процессов с целью определения возможности их модернизации и оздоровления.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ